



Submitted Date: August 24, 2023

Accepted Date: September 3, 2023

Editor-Reviewer Article: Eny Puspani & I Made Mudita

KUALITAS TELUR AYAM RAS YANG DIRENDAM LARUTAN DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) SELAMA 24 JAM PADA LAMA PENYIMPANAN BERBEDA

Romari, E.A., M. Wirapartha, dan A.T Umiarti

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali

E-mail: anugerahromari188@student.unud.ac.id, Telp. +62 878-6273-7355

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih (*Piper betle* L.) selama 24 jam pada lama penyimpanan berbeda. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dengan 4 ulangan dan masing-masing ulangan menggunakan 3 butir telur. Jadi total telur ayam ras Isa Brown yang digunakan adalah 60 butir. Level konsentrasi daun sirih yang akan digunakan adalah 30% (300 gr+air 1000 ml). Perlakuan yang diberikan yaitu: P1: Telur ayam ras Isa Brown tanpa perendaman larutan daun sirih 30% dan tanpa penyimpanan (kontrol), P2: Telur ayam ras Isa Brown yang direndam dengan larutan daun sirih 30% dan disimpan selama 7 hari, P3: Telur ayam ras Isa Brown yang direndam dengan larutan daun sirih 30% dan disimpan selama 14 hari, P4: Telur ayam ras Isa Brown yang direndam dengan larutan daun sirih 30% dan disimpan selama 21 hari dan P5: Telur ayam ras Isa Brown yang direndam dengan larutan daun sirih 30% dan disimpan selama 28 hari. Variabel yang diamati meliputi berat telur, indeks kuning telur, haught unit, warna kuning telur, pH, dan tebal kerabang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama simpan berpengaruh terhadap kualitas telur ayam ras. Kualitas telur ayam mengalami penurunan setiap minggu nya. Pada variabel berat telur, indeks kuning telur, haught unit dan warna kuning telur ($P < 0,05$). Variabel pH telur mengalami peningkatan setiap minggunya ($P < 0,05$). Variabel tebal kerabang nilai P2 lebih tinggi dibandingkan P1 (kontrol), P3, P4, dan P5 secara perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa lama simpan berpengaruh terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam dalam larutan daun sirih selama 24 jam dengan level konsentrasi 30%. Variabel berat telur hanya bertahan sampai pada hari ke-7 (P2). Variabel IKT, tebal kerabang dan warna kuning telur mengalami penurunan kualitas dari hari ke 7 (P2). Variabel HU sampai pada hari ke 21 dikategorikan grade B sedangkan variable pH mengalami peningkatan setiap minggunya namun masih dikategorikan baik.

Kata Kunci: ekstrak larutan daun sirih, kualitas telur ayam ras, lama simpan telur

QUALITY OF BROILER CHICKEN EGGS SOAKED IN BETEL LEAF SOLUTION FOR 24 HOURS AT DIFFERENT STORAGE TIMES

ABSTRACT

This study aims to determine the quality of broiler chicken eggs soaked in betel leaf (*Piper Betle L.*) solution for 24 hours at different storage times. The research design used a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments with 4 replications and each replication used 3 eggs. So the total number of Isa Brown eggs used is 60 eggs. The betle leaves concentration level to be used is 30% (300 gr + 1000 ml water). The treatments given were: P1: Eggs of Isa Brown chicken without soaking in 30% betle leaves solution and without storage (control), P2: Eggs of Isa Brown chicken soaked in 30% betle leaves solution and stored for 7 days, P3: Eggs Isa Brown chicken eggs soaked with 30% betle leaves solution and stored for 14 days, P4: Isa Brown chicken eggs soaked with 30% betel leaf solution and stored for 21 days and P5: Isa Brown chicken eggs soaked with solution betle leaves 30% and stored for 28 days. The variables observed included egg weight, yolk index, haught unit, yolk color, pH, and shell thickness. Based on the results of the study, it was shown that storage time had an effect on the quality of broiler chicken eggs. The quality of chicken eggs decreases every week. On the variable egg weight, yolk index, haught unit and egg yolk color ($P < 0.05$). The egg pH variable increased every week ($P < 0.05$). The shell thickness variable had P2 values higher than P1 (control), P3, P4, and P5 with significantly different treatment ($P < 0.05$). Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that storage time has an effect on the quality of broiler chicken eggs soaked in betel leaf solution for 24 hours with a concentration level of 30%. The egg weight variable only lasted until the 7th day (P2). IKT variables, shell thickness and yolk color decreased in quality from day 7 (P2). The HU variable until the 21st day is categorized as grade B while the pH variable has increased every week but is still categorized as good.

Keywords: *betle leaves extract solution, chicken egg quality, egg storage time.*

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu bahan pangan hasil ternak yang memiliki nilai gizi yang tinggi karena zat-zat yang terkandung dibutuhkan oleh tubuh manusia (Umaret *al.*, 2000). Telur ayam ras memiliki beberapa kandungan seperti air sekitar 74%, protein 13%, lemak 12%, karbohidrat 1% dan mineral 0,8% (Nova, 2014). Selain itu, telur memiliki harga yang relatif murah dan sangat terjangkau bagi semua kalangan. Selain beberapa kelebihan tersebut, telur merupakan salah satu produk hasil ternak yang mudah rusak yang biasa disebabkan karena kurang baiknya penanganan dan penyimpanan yang terlalu lama. Hal ini secara tidak langsung berdampak pada kualitasnya, baik eksternal ataupun internalnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudaryani (2000), bahwa kualitas telur seiring dengan lamanya penyimpanan akan mengalami perubahan. Lamanya waktu penyimpanan dapat mengakibatkan terjadinya penguapan cairan dan

gas dari telur sehingga menyebabkan rongga udara semakin besar. Kerusakan lain secara umum yang sering terjadi pada telur meliputi kerusakan fisik, alami, kimia, dan kerusakan mikrobiologi akibat dari bakteri yang masuk melalui pori-pori kulit telur (Koswara, 2009).

Pada awal tahun 2020, seluruh dunia tidak terkecuali Indonesia ikut terpapar pandemi virus covid-19 dan mengakibatkan masalah yang cukup serius disegala bidang, seperti kesehatan, sosial, pariwisata dan terlebih khususnya di bidang ekonomi. Kerugian di sektor ekonomi sangat berdampak tidak hanya pada kegiatannya saja melainkan juga para pelaku-pelaku kegiatan ekonomi tersebut. Salah satu contoh kecil adalah para peternak. Adanya pandemi mengakibatkan kerugian di bidang ekonomi dan menyebabkan ketidakseimbangan dimana jumlah produksi tetap bertambah sementara jumlah permintaan menurun. Disamping itu adanya pembatasan kegiatan masyarakat mengakibatkan kegiatan pendistribusian tidak dapat dilakukan secara bebas. Salah satunya ialah produk hasil pangan yaitu telur. Para peternak dan penjual telur mengalami berbagai masalah yang cukup serius diantaranya penurunan harga dan jumlah permintaannya. Penyebab lainnya adalah meningkatnya harga pakan dan kesulitan kegiatan distribusi akibat pembatasan kegiatan masyarakat. Adanya masalah tersebut, telur-telur akan disimpan dalam kurun waktu yang cukup lama dan hal ini secara tidak langsung berpengaruh terhadap kualitas dan mutunya sehingga menyebabkan harga jualnya menjadi anjlok. Menurut data Badan Pusat Statistik, pada tahun 2019 telur ayam memiliki rata-rata harga Rp. 25.817/kg. Sementara di tahun 2020 secara nasional harga rata-rata dari telur ayam kisaran Rp. 26.626/kg. Pada tahun 2021, mengutip PIHPS Nasional (Pusat Informasi Harga Pangan Strategis) per 30 September 2021 harga telur berkisar Rp. 23.350/kg. Selain itu berdasarkan data dari SIMPONI Ternak (Sistem Informasi Pangan Nasional) pada tahun 2019 rata-rata harga telur kisaran Rp. 20.158/kg. Tahun 2020 harga telur rata-rata Rp. 22.989/kg dan tahun 2021 memiliki kisaran harga rata-rata Rp. 20.807/kg.

Telur segar yang induk ayam hasilkan memiliki masa simpan 10-14 hari. Setelah rentan umur tersebut telur akan mengalami kerusakan secara perlahan. Perubahan akan dialami telur selama penyimpanan yang mana meliputi keadaan isi telur serta dapat dilihat dari warna dan kondisi cangkang, sehingga secara tidak langsung dapat dikatakan bahwa telur mengalami penurunan kualitas (Indrayoga *et al.*, 2019). Kualitas fisik dari telur dipengaruhi juga oleh lama simpan dan suhu. Selama penyimpanan, telur mengalami perubahan-perubahan yang nyata dan hal ini secara linear berkorelasi langsung terhadap waktu. Wedana *et al.* (2017), dalam penelitiannya menyatakan bahwa suhu penyimpanan yang baik adalah 25°C dengan kelembaban

sekitar 80%-90%.

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk menjaga kualitas mutu dan memperpanjang masa simpan telur adalah dengan menggunakan penyamak nabati. Menurut Fakhri (2014), bahwa prinsip pengawetan telur dengan penyamak nabati adalah terjadinya reaksi penyamakan pada bagian luar kulit telur dengan zat penyamak sehingga kulit telur menjadi *impermeable* (tidak tembus). Bahan penyamak nabati yang dapat digunakan dalam pengawetan telur adalah bahan yang mengandung tanin. Pada proses pengawetan telur, tanin akan bereaksi dengan protein yang terdapat pada kulit telur karena mempunyai sifat menyerupai kolagen kulit hewan sehingga terjadi proses penyamakan kulit berupa endapan coklat yang dapat menutup pori-pori kulit telur tersebut dan menjadikannya impermeable (tidak dapat tembus) terhadap gas, penguapan air, serta hilangnya karbondioksida pada kulit telur dapat dicegah sekecil mungkin (Soekarto, 2013). Salah satu bahan penyamak nabati yang mengandung tanin dan dapat digunakan adalah daun sirih. Daun sirih telah dikenal masyarakat luas sebagai bahan obat tradisional, seperti halnya antibiotika, daun sirih juga mempunyai daya antibakteri. Kandungan kimia pada daun sirih terdiri atas minyak atsiri yang tersusun dari (hidroksikavikol, kavikol, kavibetol, aliprokatekol, karvakrok, eugenol, kineole, karkifelen, kadimen, estragol, terpenena, fenilpropada), saponin, flavonoida dan tanin. Pada daun sirih jumlah kandungan tanin yang dimiliki berkisar antara 0,8 - 1,8%.

Menurut Lestari *et al.* (2013), penggunaan ekstrak daun melinjo dengan kadar tanin 4,55% memberikan pengaruh terhadap kualitas internal dan eksternal telur. Lebih lanjut dijelaskan bahwa semakin tinggi level konsentrasinya (20% dan 30%) dengan lama perendaman 24 jam dan 36 jam mampu mempertahankan daya simpan dan menunjukkan kualitas telur yang makin membaik. Tingkat konsentrasi 60% selama 40 menit menghasilkan daya awet paling lama dilihat dari nilai *haugh unit* selama 34 hari. Nilai indeks putih telur 32,75 hari dan dilihat dari nilai indeks kuning telur selama 34 hari (Wulandari *et al.*, 2013). Riawan *et al.* (2017), pengaruh perendaman telur selama 24 jam menggunakan larutan daun kelor dengan konsentrasi 30% mampu meningkatkan indeks putih telur dan nilai *haugh unit* telur ayam ras. Silonde dan Ulpah (2015), penambahan konsentrasi daun teh pada perendaman telur dapat menekan penurunan kualitas interior telur ayam ras. Perlakuan larutan teh tidak berpengaruh nyata pada indeks kuning telur akan tetapi berpengaruh nyata terhadap indeks putih telur yaitu pada konsentrasi 50% dengan rata-rata $0,055 \pm 0,01$. Sedangkan pH telur pada perendaman larutan teh masih memberikan hasil optimal dengan kisaran pH 6,81-7,06 sehingga telur dapat disimpan selama 21

hari.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang Kualitas Telur Ayam Ras yang Direndam Larutan Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Selama 24 Jam pada Lama Penyimpanan Berbeda.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana dan berlangsung selama 4 minggu dari 14 Januari-11 Februari 2022.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Egg tray* sebagai wadah menyimpan telur
2. Timbangan elektrik sebagai alat menimbang telur;
3. Jangka sorong untuk mengukur indeks kuning telur;
4. pH meter untuk mengukur tingkat pH sampel;
5. *Roche yolk* untuk membandingkan warna kuning telur;
6. Mikrometer untuk mengukur tebal kerabang

Bahan

Telur ayam ras

Telur yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam ras Isa Brown yang berumur 1 hari yang diperoleh dari peternakan ayam ras petelur Pak Wisnu di Abiansemal, Badung, Bali.



Gambar 1: Pengambilan telur ayam ras di peternakan

Daun Sirih

Daun sirih yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih hijau (*Piper betle L.*) yang dibeli dari pasar tradisional.

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dengan 4 ulangan dan masing-masing ulangan menggunakan 3 butir telur. Jadi total telur ayam ras Isa Brown yang digunakan adalah 60 butir. Level konsentrasi daun sirih yang akan digunakan adalah 30% (300 g+air 1000 ml). Perlakuan yang diberikan yaitu:

P1: Telur ayam ras Isa Brown tanpa perendaman larutan daun sirih 30% dan tanpa penyimpanan (kontrol)

P2: Telur ayam ras Isa Brown yang direndam 24 jam dengan larutan daun sirih 30% dan disimpan selama 7 hari

P3: Telur ayam ras Isa Brown yang direndam 24 jam dengan larutan daun sirih 30% dan disimpan selama 14 hari

P4: Telur ayam ras Isa Brown yang direndam 24 jam dengan larutan daun sirih 30% dan disimpan selama 21 hari

P5: Telur ayam ras Isa Brown yang direndam 24 jam dengan larutan daun sirih 30% dan disimpan selama 28 hari

Pengacakan telur

Dari keseluruhan telur yang ada diambil 100 butir telur secara acak kemudian ditimbang diambil rata-ratanya. Dari rata-rata telur tersebut dicari standar deviasi. Telur yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur yang masuk dalam kisaran $65 \pm 1,88$ g. Kemudian telur diletakan di *egg tray* dan dibawa ke laboratorium Teknologi Hasil Ternak. Keseluruhan telur dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan dan ditimbang untuk mendapatkan berat awal lalu diberi kode sesuai dengan perlakuan.



Gambar 2: Penimbangan berat telur dan pemberian kode perlakuan

Pembuatan larutan daun sirih (*Piper betle L.*)

Larutan daun sirih dibuat dengan cara :

1. Daun sirih dicuci sampai bersih dan ditiriskan.
2. Daun sirih dicincang dan ditimbang dengan berat 300 g. Kemudian daun sirih yang telah ditimbang direbus dengan air sebanyak 1000 ml yang menjadi indikator perebusan daun sirih adalah adanya perubahan pada warna air menjadi kecoklatan selama perebusan berlangsung lalu setelah perebusan larutan disaring sehingga hanya menyisakan air rebusan kemudian didinginkan.

Perendaman telur

Proses perendaman telur dilakukan dengan menimbang dan memberi kode sesuai dengan perlakuan. Telur yang sudah dibersihkan direndam kedalam larutan daun sirih sesuai dengan perlakuan. Proses perendaman berlangsung selama 24 jam.



Gambar 3: Perendaman telur

Pemecahan sampel telur

Pemecahan sampel telur dilakukan pada hari ke-0, ke-7, ke-14, ke-21 dan ke-28. Setiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan, masing-masing ulangan menggunakan 3 butir telur. Total telur yang dipecahkan dalam sekali perlakuan adalah 12 butir. Pemecahan telur hari ke-0 menggunakan sampel telur yang tanpa perlakuan perendaman. Untuk perendaman hari ke-7, ke-14, ke-21, ke-28 menggunakan sampel telur hasil perendaman. Total telur yang dipecahkan dalam satu bulan penelitian adalah 60 butir. Pemecahan telur dilakukan untuk menilai beberapa variabel seperti indeks kuning telur, *haught unit*, warna kuning telur, pH dan tebalkerabang.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

Berat telur

Berat telur diukur dengan melakukan penimbangan telur menggunakan timbangan digital dengan satuan gram.

Indeks kuning telur

Indeks kuning telur diperoleh dengan cara memecahkan telur, kemudian meletakkannya pada cawan petri, lalu diukur tinggi, Panjang dan lebar kuning telur dengan jangka sorong caranya nyalakan LCD jangka sorong dengan menekan tombol ON kemudian jepitkan telur yang akan diukur di antara rahang tetap dan rahang geser. Pastikan benda yang diukur tidak miring. Setelah terjepit erat, lepaskan benda yang diukur. Menghitung indeks kuning dapat menggunakan rumus (Romanoff, 1963):

$$\text{indeks kuning telur} = \frac{\text{Tinggi kuning telur (cm)}}{\text{Lebar kuning telur (cm)}}$$

Haugh unit

Haugh unit diperoleh berdasarkan keadaan putih telur yaitu korelasi antara berat telur dengan tinggi putih telur. Telur dipecahkan dan isinya dituangkan pada meja kaca. Rumus Haught unit menurut Yuwanta (2010) yaitu:

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

Keterangan:

H = tinggi albumen kental (mm) W= berat telur (g) x (Haugh, 1937)

Warna kuning telur

Warna uning telur ditentukan dengan menyamaan warna uning telur dengan warna yang ada pada kipas warna (*roche yolk colour fan*). Nilai yang diberikan yaitu dari kisaran 1-15 dari warna yang paling pucat sampai yang pekat (Kurtini *et al.*, 2011).



Gambar 4: Warna kuning telur

pH telur

Kadar pH pada telur ayam ras diukur dengan menggunakan alat pH meter. Pengukuran dilakukan setelah telur dipecahkan kemudian kuning telur dan putih telur dicampur dalam gelas

kaca dan dikocok. Selanjutnya dilakukan pengecekan pH telurnya dengan memasukan pH meter ke dalam gelas yang sudah berisi campuran kuning dan putih telur hingga muncul angka pada layar indikator pH meter.



Gambar 5: Pengukuran pH

Tebal kerabang

Pengukuran tebal kerabang dilakukan pada akhir penelitian menggunakan alat jangka sorong digital caranya dengan meletakkan benda diantara rahang jangka sorong.



Gambar 6: Pengukuran tebal kerabang

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam. Jika diperoleh hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie ,1995)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian lama simpan berbeda terhadap telur ayam ras yang direndam dengan ekstrak larutan daun sirih (*Piper betle L.*) selama 24 jam terhadap berat telur, indeks kuning telur, *haught unit*, pH, tebal kerabangdan warna kuning telur ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Telur Ayam Ras yang Direndam Larutan Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Selama 24 Jam pada Lama Penyimpanan Berbeda

Variabel	Perlakuan					SEM ^s
	P1	P2	P3	P4	P5	
Berat Telur (g)	66,05 ^{a1}	65,07 ^{ab}	62,72 ^{bc}	62,15 ^{bc}	61,16 ^c	0,96
Indeks Kuning Telur	0,43 ^a	0,25 ^b	0,21 ^b	0,08 ^c	0,05 ^c	0,01
Haught Unit	83,43 ^a	51,29 ^{bc}	54,85 ^b	44,62 ^c	32,38 ^d	2,67
pH Telur	7,09 ^d	7,11 ^{cd}	7,21 ^{bc}	7,25 ^b	7,43 ^a	0,04
Tebal Kerabang	0,29 ^c	0,48 ^a	0,34 ^b	0,32 ^{bc}	0,30 ^{bc}	0,04
Warna Kuning Telur	10,07 ^a	8,07 ^b	7,62 ^{bc}	7,22 ^c	6,97 ^c	0,23

Keterangan:

1. Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)
2. P1 = penyimpanan hari ke 0
P2 = penyimpanan hari ke 7
P3 = penyimpanan hari ke 14
P4 = penyimpanan hari ke 21
P5 = penyimpanan hari ke 28
3. SEM "*Standar Error Of The Treatment Means*"

Berat telur

Hasil penelitian pengaruh lama simpan pada suhu ruang terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih selama 24 jam menunjukkan bahwa berat telur tanpa perlakuan (P1) yaitu 66,05 g. Berat telur P2 1,48% lebih rendah dibandingkan P1, namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai P3, P4 dan P5 masing- masing adalah 5,04%; 5,90% dan 7,40% lebih rendah dibandingkan P1, namun secara perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$). Berat telur yang mendapat perlakuan P3, P4 dan P5 masing-masing 3,61%; 4,48% dan 6,00% lebih rendah dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan P2. Berat telur P4 0,90% lebih rendah namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan P3. Sedangkan P5 2,48% lebih rendah tetapi secara perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan P3. Berat telur P5 dengan nilai 1,58% nyata lebih rendah dibandingkan dengan P4 tetapi secara perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Indeks kuning telur

Hasil penelitian pengaruh lama simpan pada suhu ruang terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih selama 24 jam terhadap indeks kuning telur menunjukkan bahwa P1 memiliki nilai 0,43. Indeks kuning telur perlakuan P2, P3, P4 dan P5 dengan nilai masing-masing 41,86%; 51,16%; 81,39% dan 88,37% lebih rendah dan secara perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P1. Indeks kuning telur perlakuan P3 16%; lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P2 tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Namun nilai P4 dan P5 masing-masing 68% dan 80% lebih rendah dibandingkan P2 namun berbeda nyata ($P < 0,05$). Indeks kuning telur perlakuan P4 dan P5 dengan nilai masing-masing 61,90% dan 76,19% lebih rendah dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan P3. Perlakuan P5 dengan nilai 37,5% lebih rendah dibandingkan perlakuan P4 namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Haught unit

Hasil penelitian pengaruh lama simpan pada suhu ruang terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih selama 24 jam menunjukkan bahwa haught unit P1 adalah sebesar 83,43. Untuk perlakuan P2, P3, P4 dan P5 dengan nilai masing-masing 38,51%; 34,25%; 46,51% dan 61,18% lebih rendah dibandingkan perlakuan P1 namun secara perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$). Nilai haught unit P3 6,96% lebih tinggi dibandingkan P2 namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), sedangkan perlakuan P4 13,00% lebih rendah dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan P2 sedangkan dan P5 36,86% lebih rendah dibandingkan P2 namun berbeda nyata ($P < 0,05$). Haught unit P4 18,65% lebih rendah dibandingkan P3 dan secara perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). P5 40,96% lebih rendah dibandingkan P3 namun berbeda nyata ($P < 0,05$). Nilai haught unit perlakuan P5 27,43% lebih rendah dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan P4.

pH

Hasil penelitian pengaruh lama simpan pada suhu ruang terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih selama 24 jam menunjukkan bahwa P1 memiliki pH 07,09. Untuk P2 0,28% lebih tinggi dibandingkan P1 namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). P3, P4 dan P5 memiliki nilai 1,69%; 2,25% dan 4,79% lebih tinggi dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan P1. Nilai pH P3 dan P4 masing-masing 1,40%; 1,96% lebih tinggi dari P2 namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) sedangkan P5 4,50% lebih tinggi dibandingkan perlakuan P2 namun berbeda nyata ($P < 0,05$). Perlakuan P4 memiliki nilai 0,55% lebih tinggi dibandingkan P3 namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai P5 3,05% lebih tinggi lebih tinggi dibandingkan P3 namun berbeda nyata ($P < 0,05$). Nilai perlakuan P5 2,48% lebih tinggi dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan P4.

Tebal kerabang

Hasil penelitian pengaruh lama simpan pada suhu ruang terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih selama 24 jam terhadap tebal kerabang menunjukkan nilai

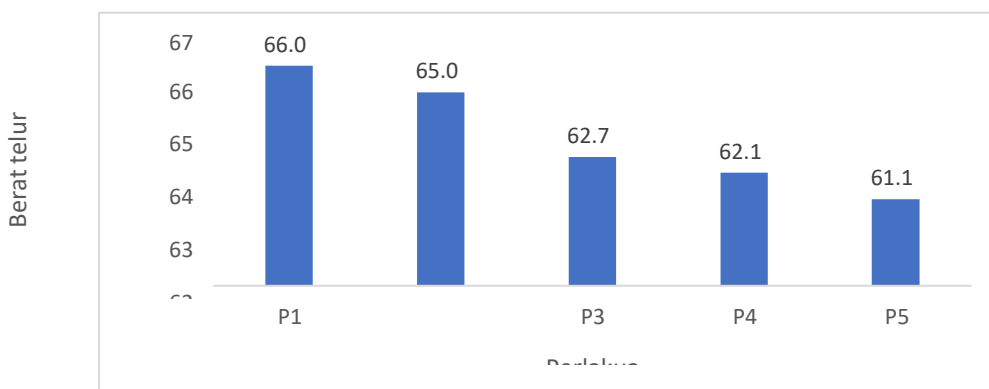
perlakuan P1 0,29. Perlakuan P2 dan P3 65,51%; 17,24%; lebih tinggi dibandingkan P1 dan berbeda nyata ($P < 0,05$). Sedangkan P4 dan P5 memiliki nilai masing-masing 10,34% dan 3,44% lebih tinggi dibandingkan P1 namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Untuk perlakuan P3, P4 dan P5 dengan nilai 29,16%; 33,33% dan 37,5% lebih rendah dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan P2. Nilai perlakuan P4 dan P5 masing-masing 5,88% dan 11,76% lebih rendah dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan P3. Perlakuan P5 6,25% lebih rendah dibandingkan P4 dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Warna kuning telur

Hasil penelitian dengan perlakuan perendaman telur ayam ras dengan ekstrak daun sirih selama 24 jam menunjukkan nilai warna kuning telur P1 10,07. Perlakuan P2, P3, P4 dan P5 memiliki nilai masing-masing 19,86%, 24,32%, 28,30% dan 30,78% lebih rendah dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan P1. Untuk perlakuan P3 5,75% lebih rendah dibandingkan P2 dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) sedangkan P4 dan P5 dengan nilai 10,53% dan 13,63% juga lebih rendah dibandingkan P2 namun berbeda nyata ($P < 0,05$). Perlakuan P4 dan P5 masing-masing 5,24% dan 8,53% lebih rendah dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan P3. Nilai P5 3,46% lebih rendah dibandingkan P4 dan tidak berbedanyata ($P > 0,05$).

Pembahasan

Data berat telur yang diperoleh secara statistik terhadap setiap perlakuan perendaman larutan daun sirih 30 % yang disimpan selama 7 hari (P2), 14 hari (P3), 21 hari (P4) dan 28 hari (P5) nyata lebih rendah dibandingkan dengan kontrol ($P < 0.05$) dapat dilihat pada Tabel 1.

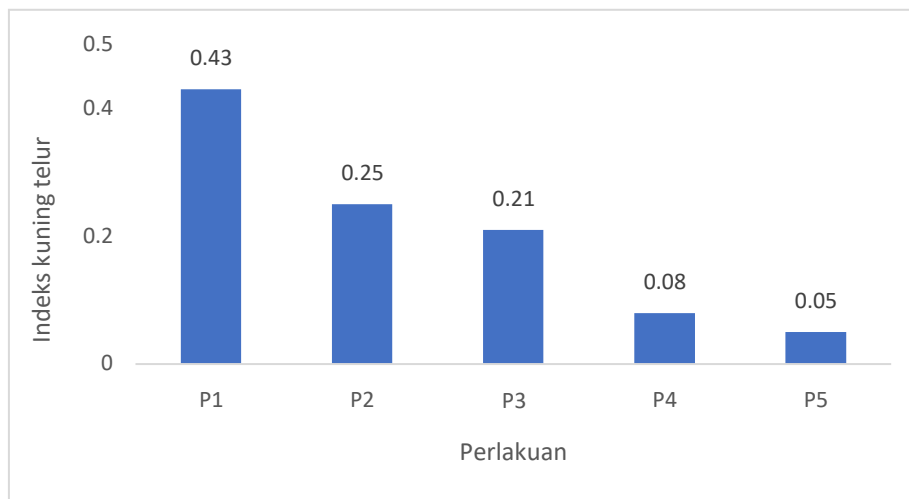


Gambar 7 Grafik berat telur selama penyimpanan

Menurut Siregar *et al.* (2012), penurunan berat yang terjadi pada telur disebabkan oleh terjadinya penguapan air dan pelepasan gas seperti CO₂, NH₂, N₂, dan H₂S. Penguapan dan pelepasan gas ini akan terjadi terus menerus selama penyimpanan. Pendapat ini didukung oleh Purdiyanto dan Slamet (2018), yang mengatakan semakin lama waktu penyimpanan maka semakin besar pula penurunan berat telur. Berat telur yang mengalami penurunan selama penyimpanan diakibatkan oleh air yang mengalami penguapan dan gas CO₂ lepas melalui pori-pori kerabang. Selama penyimpanan, penguapan dan pelepasan gas secara terus menerus terjadi sehingga semakin lama telur disimpan berat telur semakin berkurang. Menurut Winarno (2002), sejalan dengan lamanya penyimpanan, jumlah bakteri dalam telur akan mengalami peningkatan. Repilina Sihombing *et al.* (2013), menyebutkan berat telur yang mengalami penurunan juga dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan porositas kerabang.

Kandungan tanin pada daun sirih dengan level konsentrasi 30% belum mampu melapisi dan menutup pori-pori dari kerabang telur dan menghambat terjadinya proses transfer air serta karbondioksida yang mengakibatkan terjadinya penguapan. Hal ini dibuktikan dengan grafik yang menunjukkan bahwa telur mengalami penurunan berat setiap minggu (gambar 1). Disamping itu akibat dari jumlah zat tanin yang ada pada daun sirih belum mampu melapisi pori-pori kerabang telur mengakibatkan kontaminasi mikroorganisme seperti bakteri. Bakteri yang ada, akan mendegradasi senyawa-senyawa yang terdapat pada telur. Putih telur akan berubah menjadi lebih encer serta menyebabkan proses penguapan air dan gas akan menjadi lebih cepat. Zat saponin, flavonoid dan polifenol sebagai antimikroba pada daun sirih belum mampu bekerja secara maksimal sebagai antimikroba dalam level 30%. Suliantari *et al.* (2008), menyatakan ekstrak daun sirih merupakan salah satu bahan yang tergolong memiliki kemampuan daya hambat sedang sampai tinggi bergantung pada tingkat level konsentrasi yang dipakai.

Data indeks kuning telur yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan perendaman dengan larutan ekstrak daun sirih 30% menunjukkan hasil bahwa indeks kuning telur perlakuan hari ke 7 (P2), hari ke 14 (P3), hari ke 21 (P4) dan hari ke 28 (P5) lebih rendah dari kontrol (P1) dan secara statistik menunjukkan hasil yang berbeda nyata (<0,05), dapat dilihat pada Tabel 1. Penurunan nilai indeks kuning telur tiap minggu dapat dilihat pada gambar grafik 2.



Gambar 8 Grafik indeks kuning telur selama penyimpanan

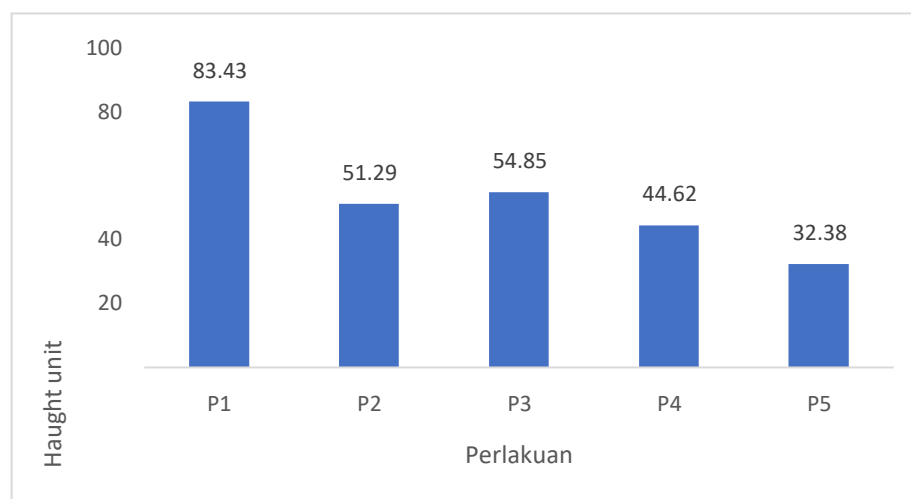
Badan Standarisasi Nasional (2008), menyatakan indeks kuning telur segar memiliki nilai yang berkisar antara 0,33-0,52. Dari Gambar 2 diatas dapat dilihat penurunan indeks kuning telur mulai terjadi pada perlakuan hari ke 7 (P2), hari ke 14 (P3), hari ke 21 (P4) dan hari ke 28 (P5) dengan nilai masing-masing 41,86%; 51,16%; 81,39% dan 88,37% yang mana lebih rendah dibandingkan dengan P1. Pada masa simpan hari ke 7 (P2), ke 14 (P3), ke 21 (P4) dan ke 28 (P5) indeks kuning telur dapat dikategorikan tidak segar apabila didasarkan pada acuan nilai rata-rata tingkat kesegaran.

Dalam penelitian Christanto *et al.* (2021), menunjukan bahwa penyimpanan telur yang semakin lama maka penurunan indeks kuning telur akan terjadi. Pada awal penyimpanan, penurunan indeks kuning telur akan cepat dialami ini dikarenakan air dan gas CO₂ mengalami penguapan yang berlangsung lebih cepat karena banyaknya jumlah cairan yang dimiliki, semakin meningkatnya umur simpan maka cairan dan gas akan semakin berkurang. Menurunnya indeks kuning telur disebabkan oleh pori-pori pada kerabang telur yang tidak tertutup akibat kurangnya zat tanin pada level konsentrasi larutan ekstrak daun sirih yang digunakan sehingga penguapan gas CO₂ gagal terhambat dan pH albumen mengalami kenaikan yang mengakibatkan putih telur mengalami penurunan tingkat kekentalan yang ditandai dengan putih telur yang mengalami pengenceran sehingga menyebabkan perpindahan air dari putih telur ke kuning telur (Eka Wulandari *et al.* 2013). Pernyataan ini didukung oleh Winarno dan Koeswara (2014), yang juga mengatakan bahwa putih telur yang mengalami pengenceran terjadi akibat pH putih telur yang mengalami kenaikan selama masa penyimpanan. Menurut Romanoff (1963), kuning telur memiliki tekanan osmotik yang lebih tinggi dibandingkan putih telur sehingga menyebabkan air yang terdapat pada putih telur mengalami perpindahan ke

kuning telur. Apabila air terus menerus mengalami perpindahan maka akan menyebabkan viskositas kuning telur mengalami penurunan. Hal ini mengakibatkan kuning telur menjadi pipih dan pecah.

Joko Purdiyanto dan Slamet Riyadi (2018), berdasarkan penelitiannya menyatakan semakin tua umur telur maka kuning telur akan semakin besar sedangkan indeks kuning telur semakin kecil. Novita (2014), menambahkan indeks kuning telur diperoleh dari tinggi dan luas kuning telur, melemahnya kuning telur dikarenakan umur dari telur yang mana hal ini mempengaruhi elastisitas dan kekuatan membran vitelin.

Hasil pengamatan pengaruh penyimpanan suhu ruang dan perendaman telur dengan larutan daun sirih 30% terhadap haught unit menunjukkan hasil perlakuan hari ke7 (P2), ke 14 (P3), ke 21 (P4) dan ke 28 (P5) memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan kontrol (P1) namun secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$), dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 9 Grafik nilai haught unit selama penyimpanan

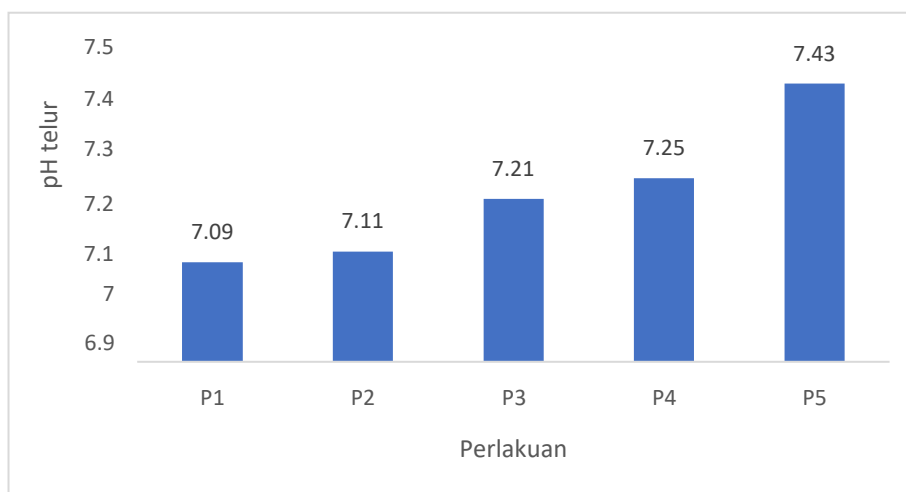
Nilai kontrol (P1) lebih tinggi dibandingkan hari ke 7 (P2), ke 14 (P3), ke 21 (P4), dan ke 28 (P5) disebabkan oleh kondisi telur yang masih baru (hari ke-0). Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Atmaja *et al.* (2017), yang menyatakan nilai kontrol (P1) lebih tinggi dikarenakan kondisi telur masih sangat segar sehingga CO₂ dan H₂O penguapannya relatif kecil serta kekentalan putih telur masih terbilang sangat baik, maka nilai haught unit akan

semakin tinggi juga. Penurunan nilai haught unit mulai terjadi pada hari ke 7 (P2).

Menurut Purdiyanto dan Slamet (2018), menyatakan semakin lama telur disimpan maka nilai haught unit akan semakin menurun, hal ini disebabkan oleh penguapan gas CO₂ yang mengakibatkan putih telur menjadi encer. Lebih lanjut dijelaskan bahwa bagian putih telur yang telah encer diakibatkan oleh kerusakan fisikokimia dari serabut ovomucium. Ovomucin adalah glikoprotein berbentuk serabut yang berguna untuk mengikat cairan pada telur sebagai pembentuk struktur gel putih telur (Nugroho dan Manyun, 2008). Lebih lanjut Eka Wulandari *et al.* (2013), mengatakan penguapan gas CO₂, NH₃, dan H₂S serta aktivitas mikroba selama masa simpan dapat mengakibatkan nilai haught unit menurun yang ditandai oleh bobot telur dan tinggi serta tebal albumen menurun. Sulistina, *et al.* (2017), mengatakan bahwa banyaknya karbondioksida dan gas lain yang keluar diduga karena pori-pori telur tidak tertutup sempurna oleh tannin.

North (1990) menyatakan, penggolongan telur berdasarkan nilai haught unitnya dikelompokkan atas empat yaitu kelompok AA \geq 72, lalu kelompok A=62- 72, kemudian kelompok B=50-60 dan kelompok C \leq 50. Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dijelaskan bahwa P1 (kontrol/hari ke 0) masuk dalam kualitas AA, kemudian P2 serta P3 masuk dalam kualitas B sedangkan P4 dan P5 masuk dalam kualitas C.

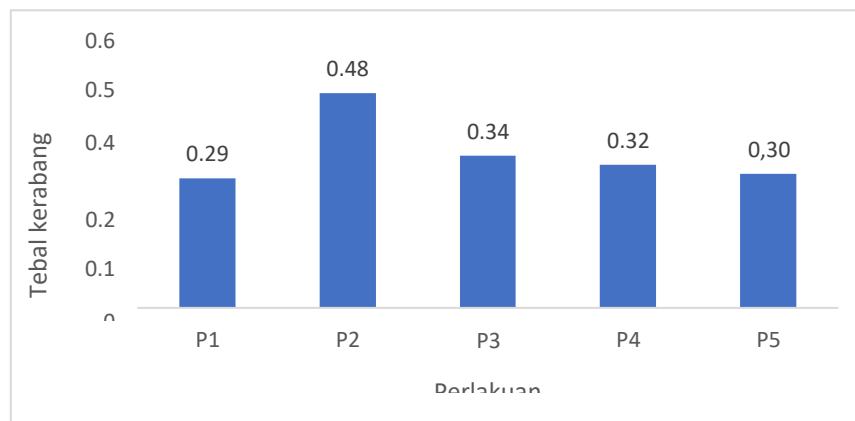
Hasil pengamatan penyimpanan suhu ruang terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih 30% selama 24 jam terhadap pH menunjukkan nilai hari ke 7 (P2) lebih tinggi dibandingkan kontrol (P1) namun secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$), dapat dilihat pada tabel 1. Hari ke 14 (P3), hari ke 21 (P4) dan hari ke 28 (P5) juga memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan kontrol (P1), namun secara statistik berbeda nyata ($P<0,05$) apabila dibandingkan dengan kontrol (P1). pH telur mengalami kenaikan setiap minggunya (gambar 4)



Gambar 4 Grafik pH selama penyimpanan

Dalam penelitiannya Nadila (2021), menyatakan seiring lamanya periode penyimpanan pH telur juga mengalami peningkatan. Peningkatan nilai pH telur disebabkan oleh karbon dioksida yang keluar lewat pori-pori kulit telur (Gaman dan Sherington, 1994). Lebih lanjut Hajrawati (2012), menjelaskan saat penguapan terjadi gas CO₂ juga ikut terbuang. Hal ini akan mengakibatkan menurunnya ion karbonat, sehingga sistem buffer akan terganggu dan nilai pH mengalami peningkatan. Sejalan dengan pendapat Indratiningsih (1984) yang mengatakan suhu yang semakin tinggi menyebabkan lebih banyak hilangnya CO₂ hal ini menyebabkan peningkatan pH albumen menurunnya kekentalan albumen. Disamping itu selama penyimpanan mikroba turut berperan dalam merusak telur. Mikroba akan merombak protein dan lemak yang ada pada telur sehingga kerusakan akan dialami telur (Kunaifi *et al.* 2019). Belitz dan Grosch (2009), mengatakan telur yang masih dalam keadaan baru memiliki pH kisaran 7,6-7,9 dan terus akan mengalami peningkatan hingga nilai 9,7, hal ini bergantung pada lama simpan dan temperatur. Kurangnya penggunaan level konsentrasi ekstrak daun sirih mengakibatkan tidak maksimalnya kinerja larutan dalam melapisi telur sehingga berpengaruh terhadap pH.

Berdasarkan penelitian penyimpanan suhu ruang terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih 30% selama 24 jam terhadap terhadap tebal kerabang menunjukkan bahwa perlakuan hari ke 7 (P2) dan hari ke 14 (P3) nilainya lebih tinggi dibandingkan kontrol (P1) dan secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$). Sedangkan nilai hari ke 21 (P4) dan hari ke 28 (P5) juga memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan kontrol (P1) namun secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), dapat dilihat pada Tabel 1.

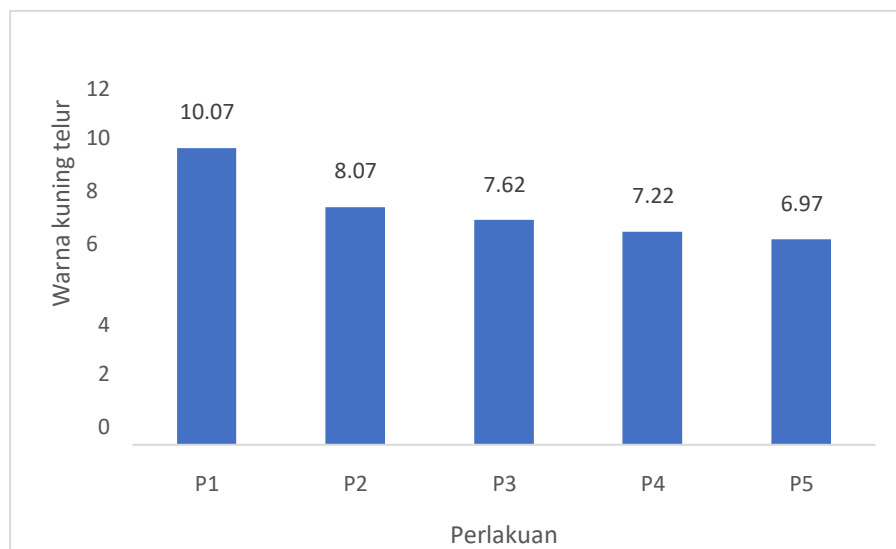


Gambar 5 Grafik tebal kerabang selama penyimpanan

Pada hari ke 7 (P2) memiliki ketebalan kerabang dengan nilai tertinggi yaitu 0,48. Untuk hari ke 7 (P2) memiliki nilai ketebalan kerabang yang nyata lebih tinggi dari hari ke 0 (P1), hari ke 14 (P3), hari ke 21 (P4) dan hari ke 28 (P5), dapat dilihat pada grafik 5. Ini menunjukkan bahwa telur setelah direndam dengan larutan ekstrak daun sirih pada hari ke-7 (P2) memiliki ketebalan kerabang yang baik dan porosif kerabang yang disebabkan oleh masa penyimpanan belum terjadi ini disebabkan karena pori-pori kulit telur terjaga. Nilai hari ke 7 (P2) menjadi lebih tinggi diduga disebabkan oleh lapisan coklat yang melapisi kerabang telur hasil dari perendaman dengan larutan daun sirih. Namun setelah penyimpanan ketebalan kerabang mengalami penurunan pada hari ke 14 (P3) dan terus berlanjut sampai pada hari ke 28 (P5). Hal ini membuktikan bahwa ketebalan kerabang juga akan mengalami penurunan selama masa penyimpanan. Sesuai hasil penelitian Mey (2018), yang mengungkapkan setelah perendaman dalam ekstrak daun sirih telur akan terlapisi oleh lapisan coklat. Namun setelah penyimpanan pada suhu kamar tebal kerabang akan berkurang disebabkan terjadinya porositas kerabang, akibatnya lapisan yang menutupi kerabang telur akan memudar sehingga penguapan terjadi. Rasyaf (1991), juga menyatakan tebal kerabang yang mengalami penurunan disebabkan lapisan lilin yang berfungsi menutup kerabang menyusut selama penyimpanan, oleh karena itu banyak pori-pori kerabang yang terpapar dengan udara. Keadaan ini menjadikan proses penguapan selama penyimpanan lebih gampang, akibatnya kantung udara akan menjadi semakin tinggi.

Menurut Soeparno *et al.* (2011), kerabang telur memiliki pori-pori yang fungsinya untuk pertukaran gas. Yuwanta (2010), lebih lanjut menjelaskan bahwa lapisan tipis kultikula pada permukaan kerabang telur yang segar akan mengering setelah proses peneluran dan menutupi pori-pori pada kerabang sehingga proses hilangnya air, penguapan gas dan invasi mikroba dapat dikurangi. Kualitas kerabang telur ayam dipengaruhi umur ayam, apabila umur ayam semakin meningkat maka semakin menurun kualitas kerabangnya, kerabang telur akan semakin menipis dan warna kerabang semakin memudar. Sesuai dengan pendapat Hargitai *et al.* (2011), yang mengungkapkan bahwa tebal dan tipisnya kerabang telur dipengaruhi oleh strain ayam, umur induk, pakan, stres dan penyakit pada induk. Jull (1952), juga berpendapat bahwa faktor genetik mempengaruhi tebal kerabang.

Hasil penelitian penyimpanan suhu ruang terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam larutan daun sirih 30% selama 24 jam terhadap warna kuning telur mengalami perubahan dan penurunan setiap minggunya. Data sidik ragam menunjukkan hasil perlakuan hari ke 7 (P2), hari ke 14 (P3), hari ke 21 (P4) dan hari ke 28 (P5) memiliki nilai yang lebih rendah dan secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan P1, dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 6 Grafik warna kuning telur selama penyimpanan

Warna kuning telur dipengaruhi oleh zat *xantofil* yang terdapat dalam pakan. Jenis pigmen yang terdapat dalam ransum mempengaruhi warna kuning telur (Winarno, 2002). Warna kuning telur pada hari ke 0 (P1) memiliki nilai paling tinggi yaitu 10,07. Namun telur yang telah diberi perlakuan mengalami penurunan warna kuning telur selama masa

penyimpanan. Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat dari P2 hingga P5 terjadi penurunan yang signifikan. Hal ini disebabkan karena level larutan daun sirih 30% yang digunakan belum mampu dalam mempertahankan. Selain itu akibat dari kurangnya level konsentrasi menjadikan kandungan antibakteri seperti saponin, flavonoid, polifenol dan minyak astiri tidak dapat bekerja secara maksimal dalam melapisi dan menjaga kondisi fisik telur termasuk warna kuning telur.

Adyana (2016), menyatakan apabila telur semakin lama disimpan maka warna kuning telur berubah menjadi semakin muda. Hal ini terjadi akibat terserapnya air dari albumen ke kuning telur. Repilina Sihombing *et al.* (2013), lebih jelas mengungkapkan perembesan air dari putih telur ke kuning akan dialami telur dan akan mengakibatkan membran vitelin mengalami peregangan sehingga volume kuning telur membesar dan menyebabkan warna kuning telur menjadi pucat. Selain itu kualitas haught unit juga berpengaruh terhadap skor rata-rata warna kuning telur. Jika haught unit kualitasnya menurun maka warna kuning telur akan ikut berubah (Christanto, 2021). Menurut Stadelman dan Cotteril (1995), warna kuning telur yang memiliki skor berkisar 7-12 tergolong baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa lama simpan berpengaruh terhadap kualitas telur ayam ras yang direndam dalam larutan daun sirih selama 24 jam dengan level konsentrasi 30%. Variabel berat telur hanya bertahan sampai pada hari ke-7 (P2). Variabel IKT, tebal kerabang dan warna kuning telur mengalami penurunan kualitas dari hari ke 7 (P2). Variabel HU sampai pada hari ke 21 dikategorikan grade B sedangkan variabel pH mengalami peningkatan setiap minggunya namun masih dikategorikan baik.

Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh lama simpan berbeda terhadap kualitas telur ayam ras dan penggunaan larutan daun sirih dalam mempertahankan berat telur, indeks kuning telur, nilai haught unit, pH, tebal kerabang dan warna kuning telur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Dr. Ir. I Nyoman Gede Antara, M.Eng., IPU., Dekan Fakultas Peternakan Dr. Ir. I Nyoman Tirta Ariana, MS., IPU, ASEAN Eng, Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt, MP, IPM, ASEAN Eng, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyana, K.B., G. A. M. K. Dewi dan M. Wirapartha. 2016. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Ayam Kampung Dari Kelompok Peternak Ayam Buras Mertasari Di Kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana. Jurnal Peternakan Tropika Vol. 4 No. 3: 506 - 518
- Aiello, Susan E. 2012. The Merck etinary manual. USA: Merck Sharp & DohmeCorp.
- Atmaja, I.M.A.W., G.A.M. K. Dewi dan R.R Indrawati 2017. Pengaruh Penyimpanan Pada Suhu Kamar Terhadap Kualitas Telur Ayam Kampung Yang Dipelihara Secara Intensif. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Jurnal Peternakan Tropika Vol. 5 No. 1: 171-180
- Badan Pusat Statistik Indonesia, 2019. Statistik Harga Konsumen Perdesaan Kelompok Makanan Tahun 2019. Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Telur Ayam Konsumsi. SNI 01-3926- 2008. BSN, Jakarta.
- Bell, D. & Weaver. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg. Kluwer Academic Publishers, New York
- Belitz, H. D and W. Grosch. 2009. Food Chemistry. Edisi 4 Revisi. Berlin. ISBN :978-3-540- 69933-0.
- Christanto, R. A., I. A. Okarini., I W. Wijana. 2021. Pengaruh Edible Coating Daun Lidah Buaya (Aloe vera) Terhadap Mutu Dan Masa Simpan Telur Ayam Lohmann Brown. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana. Jurnal Peternakan Tropika Vol. 9No. 1: 101 - 115
- Fakih, N.E. 2014. Keajaiban Telur. Istana Media, Yogyakarta.
- Febrianti, Nadila. 2021. Pengaruh Albumin Sebagai Pelapis (*Coating*) Kulit Telur dan Masa Simpan Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana.
- Gaman, P.M, and K. B. Sherrington. 1994. Ilmu Pangan. Terjemahan Murdijati.G, Sri. N, Agnes. M, dan Sarjono. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Hajrawati JC, Likadja, dan Hessay. 2012. Pengaruh lama perendaman ekstrak kulit buah kakao dan lama penyimpanan terhadap daya awet telur ayam ras. *Agriplus*, 22, 43-49.
- Hajrawati dan M. Aswar. 2011. Kualitas Interior Telur Ayam Ras dengan Penggunaan Larutan Daun Sirih (*Piper betle L.*) sebagai Bahan Pengawet. *Jurnal. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar.*
- Hargitai R, Mateo R, Torok J. 2011. Shell thickness and pore density in relation to shell colouration female characterstic, and enviromental factor in the colared flycatcher *ficedula albicollis*. *J Ornithol.* 152(1):579-588.
- Indrayoga, I. B. A., I. W. Wijana, dan M. Wiraprtha. 2019. Kualitas Telur Itik Dengan Lama Penyimpanan Selama 21 Hari Pada Dataran Rendah Di Daerah Jimbaran. *Fakultas Peternakan. Universitas Udayana. Jurnal Peternakan Tropika* Vol. 7 No. 2: 430-444.
- Karmila. M., Maryati, dan Jusmawati. 2008. Pemanfaatan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) sebagai Alternatif pengawetan Telur Ayam Ras. *Universitas Negeri Makassar, Ujung Pandang.*
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Telur (Teori dan Praktek)*. Ebook pangan, Jakarta
- Kurtini, *et al.* 2011. Produksi Ternak Unggas. *Universitas Lampung, Bandar Lampung. Mojosari Terhadap Daya Tetas dan Mortalitas Embrio* *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 25, 16-23.
- Nova, Ilmia. 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras Pada Fase Produksi Pertama. *Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.*
- Novita, A. 2014. “Potensi Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides L*) Sebagai Bahan Curing Alamiah Telur Ayam Ras”. *Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.*
- Nugroho dan Manyun, I.G.T. 2008. *Beternak Burung Puyuh*. Eka Offset. Semarang.
- Purdiyanto dan Slamet. 2018. Pengaruh Lama Simpan Telur Itik Terhadap Penurunan Berat, Indeks Kuning Telur (IKT), dan Haught Unit (HU). *Program Studi Pertanian. Universitas Madura. Vol. 3 No. 1*
- Pusat Informasi Hasil Pangan Strategis Nasional. 2021. Perkembangan Harga Pangan. Available from: URL: <https://hargapangan.id/tabel-harga/pasar-tradisional/daerah> (Diunduh, 22 Oktober 2021)
- Putri ZF. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus* multiresisten [skripsi]. *Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2010.*
- Rahmawati S. Setyawati TR. Yanti AP. 2014. Daya Simpan Dan Kualitas Telur Ayam Ras Dilapisi Minyak Kelapa Kapur Sirih Dan Ekstrak Etanol Kelopak Rosella. *Pontianak.*

- Rasyaf, M. 1991. *Pengelolaan Produksi Telur*. Kanisius. Yogyakarta.
- Riawan, Riyanti, Khaira Nova. 2017. *Pengaruh Perendaman Telur Menggunakan Larutan Daun Kelor Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras*. Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Romanoff, A. L. and A. J. Romanoff. 1963. *The Avian Egg*. John Willey and Sons Inc., New York.
- Sihombing, R, Kurtini, K, Nova K. 2014. *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras pada Fase Kedua*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Silondae, H., & Ulpah, A. 2015. *Peningkatan Kualitas Telur Ayam Ras Dengan Perendaman Dalam Larutan Teh* *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 12(Telur ayam, kualitas telur, larutan teh, indeks putih telur), 124-128.
- Siregar, F.R., A. Hintono, dan S. Mulyani. 2012. *Perubahan sifat fungsional telur ayam ras pasca pasteurisasi*. *Animal Agriculture Jurnal* 1 (1): 521-528
- Sistem Informasi Pelayanan Informasi Pasar Ternak. *Perkembangan Harga*. Available from: URL: <https://simponiternak.pertanian.go.id/harga-daerah.php> (Diunduh, 17 Desember 2022)
- Soeparno, Rihastuti, RA., Indratiningsih dan Triatmojo, S. 2011. *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soewarno, T. Soekarto. 2013. *Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur*. Alfabeta, Bandung.
- Stadelman, W.J. and O.J. Cotteriil. 1977. *Egg Science and Technology*. The 2nd Edition. The AVI Publ. Co. Inc. West Port, Connecticut, New York.
- Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Sulistina, L., Imanudin, O., Falahudin, A. 2017. "Pengaruh Perendaman Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Ras". Program Studi Peternakan. Fakultas Peternakan. Universitas Majalengka.
- Suliantari, B.S.L. Jenie, M.T Suhartono, A. Apriyantono. 2008. *Aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap bakteri patogen pangan*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. XIX (1).
- Umar M.M., S. Sundari, A.M. Fuah. 2000. *Kualitas Fisik Telur Ayam Kampung Segar di Pasar Tradisional, Swalayan dan Peternak di Kotamadya Bogor*. *Jurnal Med. Pet.* 24(2).
- Wedana, I P.C., I K. A. Wijayana, dan M. Wirapartha. 2017. *Pengaruh Lama Penyimpanan*

Terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Ras Yang Dipelihara Secara Intensif. Fakultas Peternakan. Universitas Udayana. Jurnal Peternakan Tropika Vol. 5 No.1: 1-10

Wiat C. Medicinal plants of the Asia-Pacific: drugs for to the future. Malaysia: World Scientific Publishing Co. Ptc. Ltd;2006, pp.37-41.

Winarno, F. G. dan S. Koswara. 2002. Telur: Komposisi, Penanganan, dan Pengolahannya. M-Brio Press. Bogor.

Wulandari, E., Rachmawan, O., Tafik, A., Suwarno, N., & Fisal, A. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Pipper betle L.) sebagai Perendam Telur Ayam Ras Konsumsi Terhadap Daya Awet Pada Penyimpanan Suhu Ruang 7, 163-174.

Yuliyanto, T. 2011. Pengaruh Penambahan Ekstrak Teh Hijau, Ekstrak Daun Jambu Biji, Dan Ekstrak Daun Salam Pada Pembuatan Telur Asin Rebus Terhadap Total Bakteri Selama Penyimpanan. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta