

Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras Petelur yang Disimpan pada Suhu Ruang di Kabupaten Tuban

Decreased Quality of Laying Hen Eggs Stored at Room Temperature in Tuban Regency

Hamzah Nata Siswara*, K Huda, LN Aini

Program Studi Budidaya Ternak, Politeknik Pertanian dan Peternakan Mapena, Jl. Imam
Bonjol, Podang, Desa Lajo Lor, Kecamatan Singgahan, Kabupaten Tuban,
Jawa Timur 62361

*Korespondensi E-mail: hamzahnata@gmail.com

Diterima 14 Januari 2023; Disetujui 6 Maret 2023

ABSTRAK

Telur merupakan salah satu komoditas hasil peternakan yang memiliki nilai nutrisi baik dan harga terjangkau sehingga cukup populer. Penyimpanan telur di kalangan masyarakat masih banyak yang dilakukan pada suhu ruang. Proses penyimpanan tersebut dapat berpengaruh terhadap penurunan kualitas telur, terutama di wilayah yang memiliki suhu lingkungan tinggi dan nilai kelembaban udara yang tinggi pula. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang di wilayah Kabupaten Tuban terhadap kualitas telur ayam ras. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan, dan setiap ulangan terdiri dari 5 butir telur. Setiap perlakuan terdapat 20 butir telur, dan total telur yang digunakan terdapat 100 butir. Setelah proses penyimpanan telur selesai, dilakukan pengukuran parameter kualitas telur yang meliputi selisih penyusutan berat telur, rongga udara, indeks putih telur (IPT), indeks kuning telur (IKT), haugh unit (HU), pH, dan kadar air telur. Hasil menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada semua parameter pengukuran kualitas telur. Semakin lama penyimpanan telur, terjadi penyusutan berat telur, penurunan nilai IPT, IKT, HU dan kadar air telur. Sementara itu, kedalaman rongga udara dan nilai pH telur mengalami peningkatan selama penyimpanan di suhu ruang hingga hari ke-20.

Kata kunci: Daya Simpan, Suhu Ruang, Telur.

ABSTRACT

Eggs are one of the livestock product commodities that have good nutritional value and affordable prices, so they are quite popular. Storage of eggs among the consumer is still mostly done at room temperature. The storage process affects the decrease in egg quality, especially in areas with both high ambient temperatures and high humidity values too. The aim of this study was to determine the effect of storage time at room temperature in Tuban Regency on the quality of laying hen eggs. The study used a completely randomized design (CRD) with five treatments and four replications, and each replication consisted of 5 eggs. Each treatment contained 20 eggs, and the total eggs used were 100 eggs. After the egg storage process was complete, egg quality parameters were

measured which included egg weight loss, egg air cell, albumen index (AI), yolk index (YI), haugh unit (HU), pH, and egg water content. The results showed that storage time had a significant effect ($P < 0.05$) on all egg quality measurement parameters. The longer the eggs are stored, the egg weight loss, the AI, YI, HU and the water content of the eggs decreases. Meanwhile, the depth of the air cavity and the pH value of the eggs increased during storage at room temperature until the 20th day.

Keywords: Egg, Room Temperature, Shelf Life.

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu komoditas hasil peternakan yang dihasilkan oleh ternak unggas seperti ayam, itik, entok, dan puyuh. Telur selalu memiliki popularitas yang baik di kalangan konsumen sebab telur memiliki nilai biologis (*biological value*) yang terbaik dengan harga yang relative lebih murah dibandingkan komoditas hasil ternak lainnya. Telur mengandung 12,56% protein, vitamin A, B-12, K, D, folat, dan kolin, serta mineral seperti zat besi, selenium, fosfor, dan potasium, dianggap sangat diperlukan untuk makanan manusia, dan berguna sebagai bahan baku untuk industri makanan (Filipiak-Florkiewicz *et al.*, 017; Oliveira & Oliveira, 2013). Sehingga telur memiliki fungsi yang sangat beragam baik dalam industri pangan, minuman, obat-obatan, dan kesehatan. Konsumen seringkali menyimpan telur di rumah sebagai cadangan bahan makanan yang praktis. Penyimpanan telur sangat jelas memiliki hubungan terhadap penurunan kualitas telur. Segala macam hal yang menguntungkan dari telur untuk tujuan apa pun sangat terkait dengan kualitasnya.

Hilangnya kualitas telur adalah proses alami yang berkesinambungan yaitu terkait dengan pori-pori yang ada di kerabang telur, yang memungkinkan hilangnya karbon dioksida (CO₂) dan air ke lingkungan dan meningkatkan kerentanan oleh kontaminasi mikroorganisme ke dalam telur setelah bertelur (Akpinar *et al.*, 2015). Hasilnya adalah terjadi perubahan struktural dan biokimia pada albumen dan kuning telur yang menyebabkan penurunan berat bobot telur, penurunan sifat fungsional protein telur dan umur simpan yang lebih pendek (Oliveira & Oliveira, 2013). Suhu penyimpanan yang tinggi dan waktu yang lama antara pengumpulan telur dengan konsumsi telur merupakan faktor utama yang mempengaruhi penurunan kualitas (Pissinati *et al.*, 2014; Guedes *et al.*, 2016; (Lana *et al.*, 2017); (Santos Henriques, Rodrigues, & Uczay, 2018). Terkait beberapa hal tersebut, sehingga sangat perlu dilakukan penelitian terkait masa simpan telur pada suhu ruang di berbagai daerah. Hal ini berkaitan dengan perbedaan suhu dan kelembaban yang cukup signifikan antar daerah di Indonesia. Selama penyimpanan, terjadi penurunan bobot telur (Sariyel,

Aygun, Coklar, Narinc, & Akbulut, 2022), dapat terjadi bersamaan dengan penurunan *haugh unit* (Pires et al., 2020), penurunan indeks kuning telur (Yuceer & Caner, 2014), dan peningkatan pH albumen dan kuning telur (Espíndola et al., 2019). Mengingat beberapa parameter tersebut sangat penting dalam penentuan kualitas telur konsumsi, maka penelitian ini sangat penting untuk berkontribusi memberikan pengetahuan dan rekomendasi mengenai lama penyimpanan telur pada suhu ruang di wilayah Kabupaten Tuban. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang di wilayah Kabupaten Tuban terhadap kualitas telur ayam ras.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama bulan Juni hingga Juli 2022, yaitu mulai dari koleksi sampel, penyimpanan, dan analisis data. Pengambilan sampel telur dilakukan di Kecamatan Balen, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Penyimpanan dan analisis kualitas telur dilakukan di Laboratorium Terpadu, Politeknik Pertanian dan Peternakan Mapena, Kabupaten Tuban, Jawa Timur.

Materi Penelitian

Telur yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam ras jenis Isa Brown. Telur yang diambil dipilih yang memiliki keseragaman ukuran, bentuk, warna, dan bersih. Total telur yang digunakan dalam penelitian adalah 100 butir. Setiap ulangan terdiri dari lima butir telur, dikali empat ulangan, dan lima perlakuan.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan lima perlakuan, empat ulangan, dan setiap ulangan terdapat lima butir telur. Kelima perlakuan tersebut adalah telur yang disimpan selama nol hari (H0), telur yang disimpan selama lima hari (H5), telur yang disimpan selama sepuluh hari (H10), telur yang disimpan selama 15 hari (H15), dan telur yang disimpan selama 20 hari (H20).

Prosedur Penelitian

Telur dikoleksi dari peternakan, lalu disimpan pada suhu ruang di Laboratorium Terpadu Politeknik Pertanian dan Peternakan Mapena. Telur yang dikoleksi adalah telur segar yang dihasilkan pada hari yang diinginkan. Koleksi telur dilakukan dengan teknik

hitung mundur, yaitu hari ke-20, ke-15, ke-10, ke-5, dan ke-0. Sehingga analisis setelah penyimpanan dapat dilakukan secara bersama-sama di hari ke-20. Pada setiap periode penyimpanan dilakukan koleksi telur sebanyak 20 butir telur. Dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban pada ruangan penyimpanan selama 20 hari masa simpan. Setelah periode penyimpanan selesai, dilakukan pengukuran kualitas telur diantaranya adalah selisih penyusutan berat telur, rongga udara, indeks putih telur (IPT), indeks kuning telur (IKT), haugh unit (HU), pH, dan kadar air telur.

Pengukuran Profil Telur

Pengukuran profil telur dalam penelitian meliputi indeks telur, tebal kerabang, dan berat kerabang telur. Pengukuran profil telur ini berguna untuk melihat keseragaman telur yang digunakan dalam penelitian. Saat telur masih utuh atau belum dipecah, dilakukan pengukuran indeks telur dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks telur} = \frac{(\text{Lebar telur membujur} + \text{lebar telur melintang}):2}{\text{panjang telur}}$$

Telur diperiksa kualitas ketebalan kerabang (dengan membran kerabang) telur dan diukur dengan mikrometer. Hasil diperoleh dari nilai rata-rata pengukuran yang dilakukan di tiga titik cangkang telur (rongga udara, ekuator, dan ujung lancip) (Abd El-Hack, Alagawany, Laudadio, Demauro, & Tufarelli, 2017). Kemudian kerabang telur dipisahkan dari membrane kerabang untuk ditimbang berat kerabang telur pada setiap butir.

Variabel penelitian

Selisih Penyusutan Berat Telur

Penyusutan berat telur dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penurunan berat telur selama periode penyimpanan tertentu. Hal ini tentu sangat berhubungan erat dengan factor keuntungan, terutama bagi para pedagang. Sehingga melalui pengukuran ini dapat diberikan rekomendasi lama penyimpanan telur yang ideal agar tidak menimbulkan kerugian akibat penyusutan berat telur. Pengukuran selisih penyusutan berat telur adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Selisih penyusutan berat telur} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Rongga Udara

Rongga udara dihitung dengan cara memecahkan telur pada bagian yang tumpul kemudian mengukur kedalaman rongga udara dengan menggunakan jangka sorong. Rongga udara diukur dengan menggunakan satuan cm. Rongga udara pada telur yang baik berkisar antara 0,3-0,4 cm (Sudaryani, 2003).

Indeks Putih Telur (IPT)

IPT merupakan perbandingan tinggi putih telur (albumen) kental (mm) dengan rata-rata diameter putih telur (mm). Alat yang digunakan untuk mengukur indeks putih telur adalah jangka sorong. Menurut (Fibrianti, Suada, & Rudyanto, 2012), untuk mencari nilai indeks putih telur selama periode penyimpanan digunakan rumus:

$$IPT = \text{tinggi albumen} \div 0,5 \times (\text{lebar putih telur} + \text{panjang putih telur})$$

Indeks Kuning Telur (IKT)

Tinggi dan diameter kuning telur diukur diatas meja kaca menggunakan kaliper digital dengan ketelitian 0,001 mm dan data yang direkam digunakan untuk menghitung IKT dengan cara membagi tinggi dengan diameter kuning telur (Funk, 1948).

Haugh Unit (HU)

Selain berat telur, tinggi albumen juga diukur di atas meja kaca menggunakan kaliper digital dengan ketelitian 0,001 mm dan data yang diperoleh digunakan untuk menghitung Haugh Unit dengan rumus sebagai berikut:

$$HU = 100 \log (\text{tinggi albumen} + 7,57 - 1,7 \text{ berat telur}^{0,37}) \text{ (Haugh, 1937).}$$

Menurut USDA (2000), telur diklasifikasikan ke dalam kelas AA, A dan B, secara berturut-turut jika memiliki nilai 72, 71 hingga 60, dan di bawah 60.

Nilai pH

Setelah analisis sebelumnya, kuning telur dan albumen ditempatkan dalam gelas piala, lalu keduanya dihomogenkan. Analisis pH menggunakan alat pengukur pH digital yang sudah terkalibrasi. Hasil pengukuran pH merupakan nilai pH campuran antara kuning telur dan albumen.

Kadar Air

Pengukuran kadar air telur menggunakan metode (AOAC, 2005), telur dicampur dan dihomogenkan antara kuning dan putih telur. Telur yang sudah homogen diambil 2g yang wadahnya telah diketahui bobotnya. Wadah dan isi dipanaskan pada suhu 105 °C hingga bobotnya stabil. Rumus menghitung kadar air sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Selisih bobot total sebelum dengan sesudah pengovenan}}{\text{bobot total sebelum pengovenan}} \times 100$$

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA) dari pola ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang menunjukkan hasil berpengaruh nyata ($P < 0,05$), dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) (Gaspersz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Telur dalam Penelitian

Profil telur yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya diukur dari tiga parameter, yaitu tebal kerabang, bobot kerabang, dan indeks telur. Berdasarkan data dari profil telur tersebut, dapat diketahui keseragaman telur yang digunakan dalam penelitian, selain itu juga dapat menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya jika terdapat hasil yang berbeda. Sebab ketiga parameter tersebut tentu menjadi faktor dalam masa simpan telur. Pada Tabel 1 disajikan data profil telur yang digunakan dalam penelitian.

Pengukuran profil kerabang telur dirasa perlu sebab berhubungan dengan keseragaman data pengukuran telur yang dikoleksi. Tebal kerabang memiliki hubungan dengan berat kerabang, semakin tebal kerabang telur maka semakin berat bobot kerabang telur. Tebal kerabang telur menunjukkan kualitas perlindungan telur terhadap kontaminasi yang lebih baik. Selain itu, ketebalan kerabang juga melindungi telur dari kehilangan gas, dan kadar air sehingga mengakibatkan penyusutan bobot telur. Penelitian Drabik, Próchniak, Spustek, Wengerska, & Batkowska (2021) menunjukkan bahwa perlakuan terhadap penyimpanan telur dengan kemasan dan suhu penyimpanan memberikan pengaruh signifikan terhadap kualitas telur. Hal ini menunjukkan bahwa perlindungan telur baik dengan kemasan tambahan atau dengan ketebalan kerabang melindungi telur dari

kerusakan. Perbedaan suhu mengakibatkan perbedaan proses biokimia dan penguapan yang terjadi, hal ini berdampak pada tingkat penurunan kualitas telur selama penyimpanan. Sedangkan indeks telur menunjukkan keseragaman bentuk telur, hal ini diperlukan agar bentuk telur yang digunakan dalam penelitian terukur melalui indeks telur.

Tabel 1. Profil Telur yang Digunakan dalam Penelitian

Perlakuan	Tebal kerabang (mm)	Berat kerabang (g)	Indeks telur
H0	0,58 ± 0,03	5,79 ± 0,16	0,79 ± 0,00
H5	0,60 ± 0,01	5,97 ± 0,15	0,80 ± 0,01
H10	0,59 ± 0,04	6,24 ± 0,17	0,76 ± 0,03
H15	0,58 ± 0,05	6,11 ± 0,38	0,77 ± 0,02
H20	0,50 ± 0,04	5,80 ± 0,31	0,78 ± 0,01
Rataan	0,57 ± 0,03	5,98 ± 0,23	0,78 ± 0,01

Keterangan: Perlakuan penyimpanan telur nol hari (H0), perlakuan penyimpanan telur lima hari (H5), perlakuan penyimpanan telur sepuluh hari (H10), perlakuan penyimpanan telur 15 hari (H15), perlakuan penyimpanan telur 20 hari (H20).

Profil Suhu dan Kelembaban Lingkungan Penyimpanan

Suhu dan kelembaban merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap masa simpan telur segar. Suhu dan kelembaban mempengaruhi laju penguapan pada telur serta mengakibatkan reaksi enzimatik dan non enzimatik dapat terjadi, sehingga akan berpengaruh terhadap variabel pengukuran kualitas telur setelah penyimpanan. Kondisi suhu dan kelembaban di berbagai kota/kabupaten di seluruh Indonesia tentu sangat berbeda, hal ini menjadi perhatian penting dalam penyimpanan produk hasil ternak pada daerah tertentu. Pada Tabel 2 ditampilkan profil perubahan suhu dan kelembaban yang diukur selama penelitian penyimpanan telur.

Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2008) tentang telur ayam konsumsi, daya simpan telur sangat bergantung terhadap suhu dan kelembaban saat penyimpanan. Telur yang disimpan pada suhu ruang dengan kelembaban antara 80–90% akan bertahan selama 14 hari atau dua minggu masa penyimpanan. Sedangkan telur yang disimpan pada suhu rendah, yaitu pada suhu 4–7 °C dengan kelembaban antara 60–70% mampu bertahan selama 30 hari atau satu bulan. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban sangat berpengaruh terhadap masa simpan telur konsumsi. Dari Tabel 2 terlihat bahwa suhu ruang yang digunakan dalam penyimpanan telur tergolong tinggi, sebab secara umum suhu ruang normal adalah 24,5–25 °C, sedangkan rata-rata suhu pada penelitian yang diukur pada pagi hingga sore adalah antara 28,92–29,50 °C. Kelembaban pada lokasi penyimpanan telur secara rata-rata pagi hingga sore adalah antara 73–76%.

Tabel 2. Nilai Suhu dan Kelembaban Lingkungan Penyimpanan Telur

Hari Ke-	Suhu I (°C)	Suhu II (°C)	Suhu III (°C)	Rataan Suhu (°C)	RH I (%)	RH II (%)	RH III (%)	Rataan RH
1	29,90	30,40	30,10	30,13	77	80	75	77
2	29,40	30,10	30,90	30,13	77	77	75	76
3	29,30	30,20	30,00	29,83	76	76	74	75
4	30,10	31,00	31,50	30,87	77	74	72	74
5	29,40	30,20	30,00	29,87	75	75	74	75
6	29,10	30,40	29,90	29,80	76	75	75	75
7	29,00	31,00	29,30	29,77	77	75	77	76
8	29,20	30,50	29,40	29,70	76	75	77	76
9	29,00	30,70	29,60	29,77	76	77	76	76
10	28,90	30,40	29,10	29,47	78	76	77	77
11	28,80	30,10	29,70	29,53	79	76	74	76
12	29,00	30,40	29,60	29,67	80	80	78	79
13	28,90	30,00	29,10	29,33	79	80	78	79
14	29,10	30,20	29,40	29,57	80	75	74	76
15	28,20	28,40	28,60	28,40	78	79	68	75
16	27,90	29,30	28,50	28,57	69	70	65	68
17	28,20	29,30	28,70	28,73	76	72	75	74
18	28,50	29,70	28,60	28,93	66	70	67	68
19	28,50	29,90	29,00	29,13	77	75	75	76
20	28,00	29,00	29,00	28,67	65	65	62	64
Rataan	28,92	29,00	29,50		76	75	73	

Keterangan: Nilai suhu I dan RH I diukur pada pukul 07.00-08.00 WIB, nilai suhu II dan RH II diukur pada pukul 12.00-13.00 WIB, nilai suhu III dan RH III diukur pada pukul 16.00-17.00 WIB, RH (*relative humidity*) atau kelembaban udara, derajat celcius (°C).

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Fisikokimia Telur Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Variabel	Lama Penyimpanan				
	H0	H5	H10	H15	H20
BT (%)	0,00±0,00 ^a	0,77±0,11 ^b	1,53±0,43 ^c	1,86±0,17 ^{de}	2,34±0,54 ^e
RU (mm)	1,88±0,24 ^a	4,10±0,21 ^b	4,35±0,33 ^b	4,90±0,18 ^c	6,11±0,26 ^d
IPT	0,11±0,02 ^c	0,05±0,00 ^b	0,04±0,00 ^a	0,04±0,01 ^{ab}	0,03±0,00 ^a
IKT	0,43±0,03 ^e	0,33±0,04 ^d	0,28±0,02 ^c	0,23±0,02 ^b	0,18±0,03 ^a
HU (%)	97,46±3,09 ^d	74,59±6,94 ^c	69,54±1,71 ^{bc}	64,46±3,47 ^{ab}	58,55±3,01 ^a
pH	7,62±0,09 ^a	7,76±0,05 ^b	7,94±0,02 ^c	7,95±0,04 ^c	8,01±0,03 ^c
KA (%)	78,87±0,69 ^e	77,70±0,64 ^d	69,33±0,60 ^c	65,16±0,53 ^b	61,67±0,82 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$), penyusutan berat telur (BT), rongga udara (RU), indeks putih telur (IPT), indeks kuning telur (IKT), haugh unit (HU), kadar air (KA).

Suhu dan kelembaban pada Tabel 2 menunjukkan suhu yang tinggi. Berdasarkan SNI, telur yang disimpan pada suhu ruangan normal bisa bertahan hingga 14 hari, sehingga perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui penurunan kualitas telur yang disimpan pada wilayah Kabupaten Tuban dengan suhu dan kelembaban sesuai pada Tabel 2. Suhu dan

kelembaban yang dicatat dalam Tabel 2 dapat dijadikan referensi yang khas dalam hal masa simpan telur ayam ras yang disimpan di wilayah Kabupaten Tuban. Setelah dilakukan penelitian dan rekap data pengujian kualitas telur ayam ras yang disimpan disuhu ruang, hasil uji kualitas fisikokimia telur yang ditampilkan pada Tabel 3.

Persentase Penyusutan Berat Telur

Penyusutan berat telur menyebabkan kerugian secara ekonomi dan mengindikasikan kerusakan struktur telur secara biokimia. Berdasarkan tabel 3, berat telur mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Berat telur berbeda nyata pada taraf nyata $P < 0,05$. Hal ini membuktikan bahwa lama hari penyimpanan berpengaruh nyata terhadap penyusutan berat telur. Menurut (Caner & Cansiz, 2008) berat telur menurun secara signifikan selama penyimpanan karena pergerakan air melalui 7.000-17.000 pori-pori pada cangkang telur. Penurunan berat telur selama penyimpanan dikaitkan dengan keluarnya CO_2 dan uap air dalam albumen melalui banyak pori-pori pada kerabang telur (Suresh, Raj, Nidheesh, Pal, & Sakhare, 2015). Pendapat tersebut didukung oleh penelitian (Yuceer & Caner, 2014) yang menyatakan bahwa berat telur yang dilapisi chitosan saat penyimpanan memiliki persentase penurunan berat telur yang lebih kecil dibandingkan telur yang disimpan tanpa dilapisi oleh chitosan. Menurut FAO (2003), penurunan berat telur sebesar 2-3% selama pemasaran masih dapat diterima oleh konsumen. Sehingga berdasarkan Tabel 3 penurunan berat telur yang disimpan selama 20 hari dalam penelitian ini masih termasuk dalam kisaran persentase penurunan berat telur yang bisa diterima. Penelitian Waimaleongora-Ek *et al.*, (2009); Guedes *et al.*, (2016) juga menyatakan bahwa saat penyimpanan, telur mengalami penurunan berat yang diakibatkan oleh penguapan melalui pori-pori kerabang telur. Kehilangan kutikula sebagai pelindung dari cangkang melalui proses menggosok dalam pencucian telur dapat menjadi faktor yang mempengaruhi kecepatan penguapan selama penyimpanan de Carvalho *et al.*, (2013); Rodrigues Mendes *et al.*, (2014).

Perluasan Rongga Udara Telur

Menurut BSN (2008), kedalaman rongga udara merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur mutu telur. Kedalaman rongga udara < 5 mm termasuk kedalam mutu I, kedalaman rongga udara 5 - 9 mm termasuk kedalam mutu II, dan kedalaman rongga udara > 9 mm termasuk kedalam mutu III. Sehingga telur dalam

penelitian ini hingga penyimpanan hari ke 20 masih masuk kedalam mutu I. Berdasarkan tabel 3, lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kedalaman rongga udara. Semakin lama masa simpan akan menyebabkan kedalaman rongga udara semakin besar. Berdasarkan laporan Jazil, Hintono, & Mulyani (2013) rongga udara pada telur terbentuk sesaat setelah telur dihasilkan sebagai akibat dari perbedaan suhu ruang yang lebih rendah dari suhu tubuh induk. Selanjutnya, isi telur menjadi lebih dingin dan mengkerut sehingga memisahkan membran kerabang bagian dalam dan luar. Karena terpisahnya membran ini terjadi dibagian tumpul, maka menyebabkan rongga udara biasanya terdapat dibagian tumpul kerabang telur. Penelitian Irmawaty, Putri, Hidayat, & Kiramang (2022) sejalan dengan penelitian ini, bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap ukuran rongga udara pada telur ayam ras.

Penurunan Indeks Putih Telur (IPT)

Lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap indeks putih telur. Semakin lama penyimpanan mengakibatkan penurunan IPT. Berdasarkan tabel 3, nilai IPT dalam penelitian tergolong pada SNI mutu II pada H0, sedangkan pada H5 nilai IPT termasuk kedalam mutu III. Pada H10, H15, dan H20 telur tidak masuk kategori SNI berdasarkan IPT (BSN, 2008). Penurunan IPT diakibatkan terjadinya evaporasi gas CO_2 dan H_2O selama penyimpanan. Proses evaporasi tersebut mengakibatkan putih telur mengalami pengenceran dan menurunkan IPT secara signifikan. Suhu penyimpanan yang tinggi akan mempercepat proses evaporasi dan penurunan IPT (Feddern et al., 2017). Pada penelitian ini suhu ruang penyimpanan tergolong tinggi, sehingga penurunan IPT terjadi secara signifikan.

Penurunan Indeks Kuning Telur (IKT)

Telur segar secara umum memiliki indeks kuning telur (IKT) berkisar antara 0,30 sampai 0,50 (do Espírito Santo et al., 2017). Penurunan nilai indeks kuning telur selama penyimpanan diakibatkan oleh proses pencairan dan perataan bentuk kuning telur, yang dikaitkan dengan perembesan air yang konstan dari albumen ke kuning telur melalui membran vitellin yang digerakkan oleh tekanan osmotik (Caner & Yüceer, 2015). Tekanan osmotik antara albumen dan kuning telur dikaitkan dengan viskositas albumen, yang dikurangi dengan pecahnya kompleks *ovomucin-lyzyme*. Oleh karena itu, ketika proses penyimpanan yang dilakukan dapat mengurangi hilangnya CO_2 dan uap air dan memperlambat perubahan struktural albumen, peningkatan tekanan osmotik antara

albumen dan kuning telur akan melambat sehingga menghasilkan kualitas kuning telur yang lebih baik selama penyimpanan (Xu, Wang, Ren, & Wu, 2018). Berdasarkan SNI telur konsumsi, pada tabel 3 menunjukkan telur H0 tergolong mutu II, sedangkan telur H5 tergolong mutu III. Telur H10, H15, dan H20 tidak termasuk SNI mutu telur konsumsi (BSN, 2008).

Penurunan Nilai Haugh Unit (HU)

Pada Tabel 3 ditunjukkan bahwa nilai *haugh unit* mengalami penurunan dari penyimpanan H0 hingga H20. Lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai *haugh unit*. Nilai HU adalah salah satu indeks penting dari kualitas telur (Pan *et al.*, 2011), yang ditentukan oleh perubahan protein putih telur terkait lama penyimpanan (Sheng, Wang, Huang, Xu, & Ma, 2016). Penurunan nilai *haugh unit* selama penyimpanan merupakan akibat dari penipisan albumen yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi clusterin dan ovoinhibitor, serta struktur ovalbumin yang tidak teratur (Sheng *et al.*, 2018). Perubahan protein ini terutama disebabkan oleh proteolisis protein padat atau peningkatan pH albumin (Omana, Liang, Kav, & Wu, 2011), yang dipengaruhi oleh kehilangan air dan CO₂ selama penyimpanan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Xu *et al.*, (2018) bahwa nilai *haugh unit* dari telur control dan telur yang dicuci dengan air mengalami penurunan dengan cepat, yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan kelompok perlakuan lainnya setelah disimpan hanya selama 6 hari. Menurut (Lestari, Malaka, & Garantjang, 2013), nilai HU telur terdapat empat kategori yaitu kualitas AA untuk nilai HU lebih dari 72%, kualitas A untuk nilai HU 60 - 72 %, kualitas B untuk nilai HU 31 - 60%, dan kualitas C untuk nilai HU kurang dari 31%. Pada penelitian ini perlakuan H0 dan H5 memiliki kualitas telur AA, perlakuan H10 dan H15 memiliki kualitas telur A, dan H20 memiliki kualitas telur B.

Peningkatan Nilai pH Telur

Selain penurunan IKT, sedikit peningkatan pH kuning telur juga disebabkan oleh perpindahan H₂O dari albumen ke kuning telur (de Araújo Soares *et al.*, 2021). Proses keluarnya H₂O dan CO₂ dari isi telur ke lingkungan luar mendorong peningkatan pH albumen dengan ketidakseimbangan sistem penyangga asam karbonat (H₂CO₃) (Cedro, Calixto, Gaspar, Curvello, & Hora, 2009). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini, pada tabel 3 menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap pH telur. Nilai pH telur H0 mengalami peningkatan pada H5, hingga H10. Namun nilai pH H10, H15, dan H20 relatif konstan pada nilai pH 7,94 - 8,01. Hal ini sesuai dengan penelitian Oliveira,

McManus, Pires, & Santos (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan nilai pH putih telur dan kuning telur terjadi selama proses penyimpanan. Namun, pada penelitian ini sedikit berbeda dengan penelitian Oliveira *et al.* (2022), sebab pengukuran pH telur dilakukan jadi satu dengan menghomogenkan putih dan kuning telur lalu diukur nilai pH nya menggunakan pH meter digital. Hasil akhir nilai pH tetap sama yaitu menunjukkan peningkatan nilai selama penyimpanan telur.

Penurunan Kadar Air Telur

Pada Tabel 3 ditampilkan nilai kadar air telur yang terus mengalami penurunan selama penyimpanan hari ke nol hingga hari ke 20. Nilai tersebut menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air telur. Penurunan nilai kadar air telur berkaitan erat dengan perubahan parameter kualitas yang lain, yaitu nilai IKT, IPT, HU, rongga udara, penyusutan berat, dan nilai pH telur. Suhu penyimpanan telur yang ditampilkan pada Tabel 2 memiliki nilai yang cukup tinggi, hal tersebut memiliki dampak dalam mempercepat proses evaporasi air dari dalam telur menuju keluar kerabang telur melalui pori-pori (Suresh *et al.*, 2015). Hal ini sesuai dengan pendapat Feddern *et al.* (2017) bahwa suhu penyimpanan yang tinggi akan semakin mempercepat proses evaporasi air. Menurut BSN (2008) penyimpanan telur sebaiknya disimpan pada suhu dingin dan kelembaban yang lebih rendah agar masa simpannya lebih lama. Selain karena lama penyimpanan, menurut (Hadrawi, Pitres, & Basri, 2022) kualitas telur juga dipengaruhi oleh pakan. Oleh karena itu, penting dalam memilih telur berkualitas sejak awal agar kualitasnya baik dan dapat disimpan dalam waktu tertentu sesuai kebutuhan.

KESIMPULAN

Kualitas telur ayam ras mengalami penurunan selama penyimpanan suhu ruang sejak hari ke nol hingga hari ke-20. Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai penyusutan berat telur, IPT, IKT, HU, rongga udara, kadar air, dan nilai pH telur. Semakin lama penyimpanan telur, terjadi penyusutan berat telur, penurunan nilai IPT, IKT, HU dan kadar air telur. Sementara itu, kedalaman rongga udara dan nilai pH telur mengalami peningkatan selama penyimpanan di suhu ruang hingga hari ke-20.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Politeknik Pertanian dan Peternakan Mapena (Poltana Mapena) yang

telah memberikan hibah Program Stimulan Penelitian Dosen (PSPD) dengan nomor kontrak No:014/MoU/LPPM/II/2022. Peneliti juga menyampaikan terima kasih kepada Tulus Widodo, Ita Umi Mahmudah, Tri Hadi Saputro, dan Aldi Arma Dana yang membantu secara teknis di Laboratorium Terpadu Poltana Mapena.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Hack, M. E., Alagawany, M., Laudadio, V., Demauero, R., & Tufarelli, V. 2017. Dietary inclusion of raw faba bean instead of soybean meal and enzyme supplementation in laying hens: Effect on performance and egg quality. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 24(2), 276–285. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2015.05.009>
- Akpinar, G. C., Canogullari, S., Baylan, M., Alasahan, S., & Aygun, A. 2015. The use of propolis extract for the storage of quail eggs. *Journal of Applied Poultry Research*, 24(4), 427–435. <https://doi.org/10.3382/japr/pfv043>
- Association Official Analytical Chemistry [AOAC]. 2005. *Official Method of Analysis* (18th ed.). Maryland (USA): AOAC Inc.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 2008. Telur Ayam Konsumsi. In *Standar Nasional Indonesia* (No. SNI 3926:2008). Jakarta.
- Caner, C., & Cansiz, Ö. 2008. Chitosan coating minimises eggshell breakage and improves egg quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(1), 56–61. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2962>
- Caner, C., & Yüceer, M. 2015. Efficacy of various protein-based coating on enhancing the shelf life of fresh eggs during storage. *Poultry Science*, 94(7), 1665–1677. <https://doi.org/10.3382/ps/pev102>
- Cedro, T. M. M., Calixto, L. F. L., Gaspar, A., Curvello, F. A., & Hora, A. S. 2009. Internal Quality of Conventional and Omega-3-Enriched Commercial Eggs Stored under Different Temperatures. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 11(3), 181–185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1516-635X2009000300007>
- de Araújo Soares, R., Borges, S. V., Dias, M. V., Piccoli, R. H., Fassani, E. J., & Silva, E. M. C. da. 2021. Impact of whey protein isolate/sodium montmorillonite/sodium metabisulfite coating on the shelf life of fresh eggs during storage. *LWT - Food Science and Technology*, 139(110611), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110611>
- de Carvalho, J. X., Suárez, R. O., Mendes, F. Q., de Barros Fernandes, R. V., da Cunha, M. C., & de Carvalho, A. M. X. 2013. Extensão da vida de prateleira de ovos pela cobertura com própolis. *Semina:Ciencias Agrarias*, 34(5), 2287–2296. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n5p2287>
- do Espírito Santo, L. S., da Silva Salles Correa, G., Vieites, F. M., Romani, A., Tavares, J. M. N., de Melo Silva, G. M., & de Oliveira, C. F. S. 2017. Performance and egg quality parameters of laying hens submitted to different rearing densities. *Semina:Ciencias Agrarias*, 38(2), 831–842. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n2p831>
- Drabik, K., Próchniak, T., Spustek, D., Wengerska, K., & Batkowska, J. 2021. The impact of package type and temperature on the changes in quality and fatty acids profile of table eggs during their storage. *Foods*, 10(9), 1–10. <https://doi.org/10.3390/foods10092047>

- Espíndola, M. H. D. M., Rodrigues, G. D., Dahlke, F., Hauptli, L., Cristofolini, A. C., Pires, P. G. S., & Moraes, P. D. O. 2019. Use of coating based on cassava starch on the quality of free-range eggs stored at room temperature. *Boletim Do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 37(2), 59–67. <https://doi.org/10.5380/bceppa.v37i2.78307>
- Feddern, V., de Prá, M. C., Mores, R., Nicoloso, R. da S., Coldebella, A., & de Abreu, P. G. 2017. Egg quality assessment at different storage conditions, seasons and laying hen strains. *Ciencia e Agrotecnologia*, 41(3), 322–333. <https://doi.org/10.1590/1413-70542017413002317>
- Fibrianti, S., Suada, I. K., & Rudyanto, M. 2012. Kualitas telur ayam konsumsi yang dibersihkan dan tanpa dibersihkan selama penyimpanan suhu kamar. *Indonesia Medicus Veterinus*, 1(3), 408–416.
- Filipiak-Florkiewicz, A., Deren, K., Florkiewicz, A., Topolska, K., Juszczak, L., & Cieřlik, E. 2017. The quality of eggs (organic and nutraceutical vs. conventional) and their technological properties. *Poultry Science*, 96(7), 2480–2490. <https://doi.org/10.3382/ps/pew488>
- Food and Agriculture Organization of The United Nations [FAO]. (2003). *Egg marketing: a guide for the production and sale of eggs*. Rome, IT: FAO.
- Funk, E. 1948. the relation of the yolk index determined in natural position to the yolk index as determined after separating the yolk from the albumen. *Poultry Science*, 27(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.3382/ps.0270367>
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Rancangan Percobaan*. Bandung: CV. Armico.
- Guedes, L. L. M., Souza, C. M. M., Saccomani, A. P. de O., Filho, D. E. de F., Suckeveris, D., & de Faria, D. E. (2016). Qualidade interna de ovos de poedeiras comerciais em função do tempo, temperatura e embalagem de armazenamento. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, 38(1), 87–90. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v38i1.28922>
- Hadrawi, J., Pitres, P. S., & Basri. 2022. Efek suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap performa produksi dan kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan*, 3(2), 43–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.31605/jstp.v3i2.1597>
- Haugh, R. R. 1937. The Haugh unit for measuring egg quality. *U.S. Egg Poultry Mag*, 43, 552–555.
- Irmawaty, Putri, A. A. D., Hidayat, M. N., & Kiramang, K. 2022. Kualitas fisik dan protein telur ayam ras dengan virgin coconut oil dan minyak zaitun serta lama penyimpanan yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 8(2), 135–149. <https://doi.org/10.24252/jiip.v8i2>
- Jazil, N., Hintono, A., & Mulyani, S. 2013. Penurunan kualitas telur ayam ras dengan intensitas warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1), 43–47. Retrieved from www.journal.ift.or.id
- Lana, S. R. V., Lana, G. R. Q., Salvador, E. de L., Lana, Â. M. Q., Cunha, F. S. A., & Marinho, A. L. 2017. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 18(1), 140–151. <https://doi.org/10.1590/s1519-99402017000100013>
- Lestari, S., Malaka, R., & Garantjang, S. (2013). Pengawetan telur dengan perendaman ekstrak daun melinjo (*Gnetum gnemon* Linn). *Jurnal Sains & Teknologi* 184, 13(2), 184–189. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/331534050>

- Oliveira, B. L., & Oliveira, D. D. 2013. *Qualidade e tecnologia de ovos*. Lavras, MG: Editora UFLA.
- Oliveira, G. da S., McManus, C., Pires, P. G. da S., & Santos, V. M. dos. 2022. Combination of cassava starch biopolymer and essential oils for coating table eggs. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6(957229), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.957229>
- Omana, D. A., Liang, Y., Kav, N. N. V., & Wu, J. 2011. Proteomic analysis of egg white proteins during storage. *Proteomics*, 11(1), 144–153. <https://doi.org/10.1002/pmic.201000168>
- Pan, C., Zhao, Y., Liao, S. F., Chen, F., Qin, S., Wu, X., ... Huang, K. 2011. Effect of selenium-enriched probiotics on laying performance, egg quality, egg selenium content, and egg glutathione peroxidase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(21), 11424–11431. <https://doi.org/10.1021/jf202014k>
- Pires, P. G. S., Leuven, A. F. R., Franceschi, C. H., Machado, G. S., Pires, P. D. S., Moraes, P. O., ... Andretta, I. 2020. Effects of rice protein coating enriched with essential oils on internal quality and shelf life of eggs during room temperature storage. *Poultry Science*, 99(1), 604–611. <https://doi.org/10.3382/ps/pez546>
- Pissinati, A., Oba, A., Yamashita, F., da Silva, C. A., Pinheiro, J. W., & Roman, J. M. M. 2014. Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25°C. *Semina:Ciencias Agrarias*, 35(1), 531–540. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n1p531>
- Rodrigues Mendes, F., Auxiliadora Andrade, M., Souza Santana, E., Ricardo de Sá Costa Leite, P., Juliana Ribeiro Lacerda, M., & Susana Mogyca Leandro, N. 2014. Perda de peso de ovos comerciais sanitizados, contaminados experimentalmente com pseudomonas aeruginosa. *Global Science and Technology*, 7(2), 48–55. Retrieved from <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/13548>
- Santos Henriques, J. K. dos, Rodrigues, R. B., & Uczay, M. 2018. Qualidade de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 12(2), 179–189. <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20180017>
- Sariyel, V., Aygun, A., Coklar, H., Narinc, D., & Akbulut, M. 2022. Effects of prestorage application of gum arabic coating on the quality of table eggs during storage. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 28(3), 363–370. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2022.27077>
- Sheng, L., Huang, M., Wang, J., Xu, Q., Hammad, H. H. M., & Ma, M. 2018. A study of storage impact on ovalbumin structure of chicken egg. *Journal of Food Engineering*, 219, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.08.028>
- Sheng, L., Wang, J., Huang, M., Xu, Q., & Ma, M. 2016. The changes of secondary structures and properties of lysozyme along with the egg storage. *International Journal of Biological Macromolecules*, 92, 600–606. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.07.068>
- Sudaryani, T. (2003). *Kualitas Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suresh, P. v., Raj, K. R., Nidheesh, T., Pal, G. K., & Sakhare, P. Z. 2015. Application of chitosan for improvement of quality and shelf life of table eggs under tropical room conditions. *Journal of Food Science and Technology*, 52(10), 6345–6354. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1721-7>
- USDA. 2000. *United States Standards, Grades, and Weight Classes for Shell Eggs*. Washington, DC, USA.

- Waimaleongora-Ek, P., Garcia, K. M., No, H. K., Prinyawiwatkul, W., & Ingram, D. R. 2009. Selected quality and shelf life of eggs coated with mineral oil with different viscosities. *Journal of Food Science*, 74(9), 423–429. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01341.x>
- Xu, D., Wang, J., Ren, D., & Wu, X. 2018. Effects of chitosan coating structure and changes during storage on their egg preservation performance. *Coatings*, 8(317), 1–11. <https://doi.org/10.3390/COATINGS8090317>
- Yuceer, M., & Caner, C. 2014. Antimicrobial lysozyme-chitosan coatings affect functional properties and shelf life of chicken eggs during storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(1), 153–162. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6322>