

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DENGAN SUBSTITUSI
KCI DAN PENAMBAHAN JAHE MERAH TERHADAP WARNA,
BOBOT, DAN *HARDNESS YOLK* TELUR ASIN AYAM RAS**

(Skripsi)

Oleh

**Muhammad Dimas Marceleno
2254141004**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGARUH LAMA PERENDAMAN DENGAN SUBSTITUSI KCl DAN PENAMBAHAN JAHE MERAH TERHADAP WARNA, BOBOT, DAN *HARDNESS YOLK* TELUR ASIN AYAM RAS

Oleh

Muhammad Dimas Marceleno

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi sebagian NaCl dengan KCl, penambahan jahe merah, serta lama perendaman terhadap kualitas *yolk* telur asin ayam ras yang meliputi warna, bobot, dan *hardness yolk*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3×2 dengan 4 ulangan, setiap ulangan menggunakan 7 butir telur ayam ras sebagai satuan percobaan, sehingga total telur yang digunakan adalah 168 butir. Faktor pertama perlakuan larutan perendaman yaitu P0 (larutan garam 20% sebagai kontrol), P1 (substitusi 20% NaCl dengan KCl + jahe merah 8%), dan P2 (substitusi 20% NaCl dengan KCl + jahe merah 16%), serta faktor kedua lama perendaman 14 dan 28 hari. Parameter yang diamati meliputi warna, bobot, dan *hardness yolk*. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANARA) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara substitusi KCl 20% yang dikombinasikan dengan penambahan jahe merah 8% dan 16% dengan lama perendaman 14 hari dan 28 hari terhadap kualitas *yolk* telur asin ayam ras ($P>0,05$). Penambahan garam KCl dan jahe merah 8% serta 16% juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna, bobot, dan *hardness yolk* telur asin ayam ras ($P>0,05$). Selain itu, lama perendaman 14 hari dan 28 hari tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas *yolk* telur asin ayam ras ($P>0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa substitusi KCl 20% dan penambahan jahe merah 8% dan 16% dengan lama perendaman 14 hari dan 28 hari tidak mempengaruhi kualitas fisik *yolk* telur asin ayam ras.

Kata Kunci : KCl, jahe merah, lama perendaman, warna, bobot, *hardness yolk*,
Telur asin ayam ras.

ABSTRACT

EFFECT OF SOAKING DURATION WITH KCl SUBSTITUTION AND RED GINGER ADDITION ON THE COLOR, WEIGHT, AND HARDNESS OF SALTED CHICKEN EGG YOLK

By

Muhammad Dimas Marceleno

This study aimed to determine the effect of partial substitution of NaCl with KCl, the addition of red ginger, and soaking duration on the quality of salted chicken egg yolk, including yolk color, weight, and hardness. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with a 3×2 factorial arrangement and four replications, in which each replication consisted of seven chicken eggs as experimental units, resulting in a total of 168 eggs. The first factor was the soaking solution treatment, consisting of P0 (20% salt solution as control), P1 (20% substitution of NaCl with KCl + 8% red ginger), and P2 (20% substitution of NaCl with KCl + 16% red ginger), while the second factor was soaking duration, namely 14 and 28 days. The observed parameters included yolk color, weight, and hardness, and the data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level. The results showed that there was no interaction between 20% KCl substitution combined with 8% and 16% red ginger addition and soaking durations of 14 and 28 days on the quality of salted chicken egg yolk ($P>0.05$). The substitution of KCl and addition of red ginger at 8% and 16% also had no significant effect on yolk color, weight, and hardness ($P>0.05$), and soaking duration of 14 and 28 days likewise did not significantly affect the observed parameters ($P>0.05$). Therefore, it can be concluded that 20% KCl substitution and the addition of red ginger up to 16%, with soaking durations of up to 28 days, do not affect the physical quality of salted chicken egg yolk.

Keywords : Potassium chloride (KCl), red ginger, soaking duration, yolk color, yolk weight, yolk hardness, salted chicken egg.

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DENGAN SUBSTITUSI
KCI DAN PENAMBAHAN JAHE MERAH TERHADAP WARNA,
BOBOT, DAN *HARDNESS YOLK* TELUR ASIN AYAM RAS**

Oleh

Muhammad Dimas Marceleno

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : Pengaruh Lama Perendaman dengan Substitusi KCl dan Penambahan Jahe Merah terhadap Warna, Bobot, dan *Hardness Yolk* Telur Asin Ayam Ras

Nama : Muhammad Dimas Marceleno

NPM : 2254141004

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Ir. Khaira Nova, M.P.
NIP 196110181986032001

Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 197109141997022001

2. Ketua Jurusan Peternakan

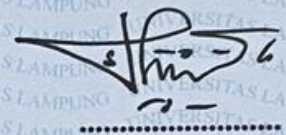
Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.
NIP 196706031993031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

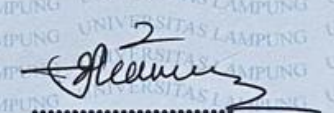
Ketua

: Ir. Khaira Nova, M.P.



Sekretaris

: Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 27 April 2026

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Dimas Marceleno
NPM : 2254141004
Program Studi : Peternakan
Jurusan : Peternakan
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Lama Perendaman dengan Substitusi KCl dan Penambahan Jahe Merah terhadap Warna, Bobot, dan *Hardness Yolk* Telur Asin Ayam Ras" tersebut adalah hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup dituntut berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku.

Bandar lampung, 6 Januari 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Dimas Marceleno

2254141004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 29 Agustus 2003 dengan nama lengkap Muhammad Dimas Marceleno yaitu anak kedua dari lima bersaudara, putra dari pasangan Bapak Mgs. Usman dan Ibu Joani. Pendidikan formal yang telah diselesaikan penulis yaitu, pendidikan pertama TK Aisyiyah Bustanul Athfal Bandar Lampung pada 2009; pendidikan dasar di MIN 8 Bandar Lampung pada 2015; SMP Utama 3 Bandar Lampung pada 2018; SMKN 4 Bandar Lampung pada 2021, dan penulis dinyatakan diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2022 melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (SMM PTN-BARAT).

Selama masa studi penulis cukup aktif sebagai anggota di Organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) Universitas Lampung. Pada Januari--Februari 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukaraja, Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan. Penulis ikut serta melaksanakan Praktik Umum (PU) Jurusan Peternakan pada Juli--Agustus 2025 di Koperasi Peternakan Bandung Selatan (KPBS) Pangalengan, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Penulis melaksanakan penelitian inovasi telur asin ayam ras pada November--Desember 2025 di Kampung Baru, Kecamatan Kedaton, Kota Bandar Lampung.

MOTTO

“Maka bersabarlah, sesungguhnya janji Allah itu benar dan janganlah orang-orang yang tidak yakin meremehkan (janji-Nya).”

(QS. Ar-Rum: 60)

“Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang.”

(Imam Syafi’i)

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri”

(Baskara Putra, Hindia)

“Di balik setiap pencapaian yang telah diraih, terdapat doa dan usaha dari kedua orang tuaku yang tidak pernah terucap, namun senantiasa mengiringi setiap langkah perjalanan ini.”

(Muhammad Dimas Marceleno)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk Papa dan Mama. Terima kasih atas doa, kerja keras, kesabaran, dan pengorbanan yang tiada henti. Dukungan dan kepercayaan Papa dan Mama menjadi sumber kekuatan penulis, semoga karya ini menjadi wujud kecil dari perjuangan dan harapan yang telah dititipkan serta membawa kebanggaan bagi keluarga.

Kakak, adik, om dan tante, serta sahabat-sahabat terdekat yang selalu memberi kebahagiaan dan dukungan dalam perjalanan ini.

Terima kasih atas perhatian dan kasih sayang yang diberikan.

Seluruh guru, dosen, dan institusi yang telah memberikan kesempatan untuk menimba ilmu dan pengalaman berharga, sehingga membentuk saya menjadi pribadi yang lebih baik dalam berpikir dan bertindak.

Serta

Almamater Tercinta
Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Lama Perendaman dengan Substitusi KCl dan Penambahan Jahe Merah terhadap Warna, Bobot, dan *Hardness Yolk* Telur Asin Ayam Ras”

Skripsi ini dapat diselesaikan penulis karena banyaknya dukungan dari berbagai pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.--selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.--selaku Ketua Jurusan Peternakan--atas persetujuan, saran, dan arahan yang telah diberikan;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan--atas bimbingan, nasihat, dan semangat yang diberikan selama penyusunan skripsi;
4. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.--selaku Dosen Pembimbing Utama--atas kesabaran, kebaikan, bimbingan, motivasi, dukungan, masukan, kritik, dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
5. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.--selaku Dosen Pembimbing Anggota--atas kebaikan, bimbingan, arahan, kritik, saran, serta ide dan pemikiran yang telah diberikan kepada penulis dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini;
6. Ibu Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.--selaku Dosen Pembahas--atas masukan, nasihat, bimbingan, saran, kritik, dan ilmu yang diberikan kepada penulis;
7. Ibu Dian Kurniawati, S.Pt., M.Sc.--selaku Dosen Pembimbing Akademik--atas bimbingan, motivasi, nasihat, dan arahan selama menjadi mahasiswa;

8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan atas bimbingan, motivasi, nasihat dan ilmu pengetahuan telah diberikan kepada penulis;
9. Papa Mgs. Usman, pahlawan sejati dalam hidup penulis, atas kerja keras dan pengorbanan tanpa lelah demi masa depan anak-anaknya yang lebih baik. Mama Jaoani, cinta pertama penulis, yang penuh keikhlasan selalu mengiringi setiap langkah anaknya dengan doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti. Papa dan Mama menjadi alasan utama penulis untuk terus berjuang hingga skripsi ini dapat diselesaikan;
10. Kakak, adik, om, dan tante penulis, terima kasih atas doa, dukungan, perhatian, serta semangat yang selalu diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
11. Teman-teman seperjuangan penelitian telur asin Rahmat Fauzi, Nindita Sulistiani, dan Senia Asabila--selaku teman satu tim penelitian--atas kerjasama yang baik, semangat yang hebat, pendengar yang baik, dan dukungannya selama ini;
12. Teman-teman kuliah yang selalu bersama selama masa perkuliahan, Dimas Wahyu, Dimas Prayoga, Prestino, Aksal, Ahmad, Ana, Liyana, Anya, Rahayu, dan Abel, terima kasih atas kebersamaan, saran, serta canda tawa mewarnai perjalanan ini;
13. Teman-teman angkatan 2022 Paruh Baja, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, semangat, dan solidaritas selama masa perkuliahan;
14. Abang Faris, terima kasih atas waktu, saran, dan motivasi yang selalu diberikan. Dukungan tersebut menjadi penyemangat selama proses penyusunan karya ini.

Penulis memohon kepada Tuhan Yang Maha Esa agar segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan pahala dan keberkahan, serta semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Bandar Lampung, 6 Januari 2026

Muhammad Dimas Marceleno

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Telur Ayam Ras	8
2.2 Pengasinan Telur.....	10
2.3 Garam Kalium Klorida (KCl)	12
2.4 Jahe Merah (<i>Zingiber officinale var. Rubrum</i>)	12
2.5 Warna <i>Yolk</i>	14
2.6 Bobot <i>Yolk</i>	16
2.7 <i>Hardness</i> (Kekerasan) <i>Yolk</i>	18
III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.2.1 Alat penelitian	21
3.2.2 Bahan penelitian.....	21
3.3 Rancangan Perlakuan	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.4.1 Persiapan	23

3.4.2 Pembuatan larutan perendam	23
3.4.3 Perendaman telur ayam ras	25
3.4.4 Perebusan telur	26
3.5 Peubah yang Diamati	26
3.5.1 Warna <i>yolk</i>	26
3.5.2 Bobot <i>yolk</i>	27
3.5.3 <i>Hardness yolk</i>	27
3.6 Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Warna <i>Yolk</i> Telur Asin Ayam Ras .	29
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot <i>Yolk</i> Telur Asin Ayam Ras..	33
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap <i>Hardness Yolk</i> Telur Asin Ayam Ras	36
V. SIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Simpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai rata-rata warna <i>yolk</i> telur asin ayam ras	29
2, Nilai rata-rata bobot <i>yolk</i> telur asin ayam ras.....	33
3. Nilai rata-rata <i>hardness yolk</i> telur asin ayam ras	37
4. Data rata-rata warna <i>yolk</i> telur asin ayam ras	48
5. Analisis ragam warna <i>yolk</i> telur asin ayam ras	48
6. Data rata-rata bobot <i>yolk</i> telur asin ayam ras	49
7. Analisis ragam bobot <i>yolk</i> telur asin ayam ras.....	49
8. Data rata-rata <i>hardness yolk</i> telur asin ayam ras (transformasi (\sqrt{x})).....	50
9. Analisis ragam <i>hardness yolk</i> telur asin ayam ras (transformasi (\sqrt{x}))...	50
10. Analisis ragam kadar air <i>yolk</i> telur asin ayam ras.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur telur	9
2. Jahe merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>).....	13
3. Tata letak percobaan	23
4. Penimbangan bobot telur.....	52
5. Proses pembuatan larutan jahe merah.....	52
6. Perendaman telur dengan larutan	53
7. Pengukuran warna <i>yolk</i>	53
8. Pengukuran bobot <i>yolk</i>	54
9. Pengukuran <i>hardness yolk</i>	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Telur ayam menjadi salah satu komoditas unggas penting sebagai sumber protein hewani bagi masyarakat. Namun, telur memiliki sifat mudah rusak, baik secara fisik, kimia, maupun akibat kontaminasi mikroba. Kerabang telur yang tipis, mudah retak, serta berpori memungkinkan mikroorganisme masuk sehingga mempercepat terjadinya kerusakan. Selama penyimpanan, kualitas telur juga menurun karena terjadinya penguapan air dan karbon dioksida (CO₂). Oleh karena itu, diperlukan penanganan yang tepat oleh konsumen untuk meminimalkan kerusakan, misalnya dengan mengolah telur menjadi produk yang lebih tahan simpan. Upaya yang dapat dikembangkan adalah pengolahan dan pengawetan telur melalui proses pengasinan guna meningkatkan daya simpan.

Pengasinan merupakan proses pengawetan dan pengolahan telur yang dilakukan dengan cara merendam telur dalam larutan garam atau bahan pengawet yang mengandung garam untuk memperpanjang umur simpan tidak dengan mengubah sifat fisik dan organoleptik telur seperti warna *yolk* telur, penurunan bobot akibat difusi dan penguapan, serta perubahan tekstur yang diukur sebagai *hardness* atau kekerasan pada *yolk* telur. Lama perendaman memainkan peran penting pada perubahan-perubahan tersebut karena proses difusi garam dan reaksi koagulasi protein selama kurasi (Engelen *et al.*, 2017).

Dalam praktik pembuatan telur asin, garam dapur (NaCl) sering digunakan sebagai agen pengawetan dan koagulan. Namun, karena perhatian terhadap kesehatan seperti hipertensi, substitusi sebagian NaCl dengan KCl (Kalium

klorida) telah dipelajari sebagai alternatif yang dapat mengurangi asupan natrium tanpa menghilangkan fungsi teknologi garam pada pengawetan. Penelitian Fajarika (2013) menunjukkan bahwa penambahan KCl pada proses pengasinan dapat mempengaruhi parameter seperti kadar air, pH, dan mikroflora serta dapat menjadi opsi bagi konsumen yang perlu membatasi konsumsi natrium. Selain itu, KCl mempunyai karakter kimia yang mirip dengan NaCl sehingga secara teknis bisa menggantikan sebagian fungsi NaCl dalam proses pengolahan.

Substitusi sebagian garam serta penambahan bahan alami seperti jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dilakukan karena potensi fungsional yang dimilikinya. Jahe merah mengandung senyawa bioaktif, seperti antioksidan dan komponen aromatik, yang dapat meningkatkan sifat sensori telur asin, terutama rasa dan aroma, serta menambah nilai gizi dan sifat fungsional produk. Penambahan jahe dalam proses pembuatan telur asin juga diketahui dapat mempengaruhi parameter organoleptik dan sifat kimia tertentu tanpa memberikan dampak negatif terhadap bobot maupun pH *yolk*. Oleh karena itu, jahe merah berpotensi berperan ganda, yaitu meningkatkan daya tarik produk sekaligus memberikan manfaat kesehatan fungsional (Wibowo *et al.*, 2017).

Durasi perendaman menjadi salah satu faktor kunci yang menentukan mutu akhir telur asin karena mempengaruhi proses penyerapan garam ke dalam telur. Selama proses ini, ion garam menembus pori-pori kerabang dan masuk melalui membran telur melalui mekanisme osmosis. Semakin lama telur direndam, semakin tinggi kadar garam yang terserap ke bagian putih maupun *yolk* telur, sehingga berdampak terhadap rasa, tekstur, dan tingkat keasinannya. Namun, jika waktu perendaman terlalu panjang, *yolk* dapat menjadi terlalu keras dan rasa menjadi terlalu asin, sedangkan perendaman yang terlalu singkat belum mampu menghasilkan pengasinan yang optimal. Oleh sebab itu, penentuan waktu perendaman yang sesuai sangat penting untuk mendapatkan kualitas telur asin dengan cita rasa dan tekstur yang seimbang.

Pengukuran warna dan bobot *yolk* telur memiliki peranan penting dalam menilai mutu telur asin, baik dari segi fisik maupun sensori. Warna *yolk* telur dapat mencerminkan komposisi kimia, tingkat oksidasi lemak, serta kandungan pigmen alami seperti karotenoid. Semakin cerah atau pekat warna *yolk* telur, umumnya menunjukkan bahwa proses pengasinan berlangsung dengan baik dan bahan baku telur memiliki kualitas yang tinggi (Indrawati *et al.*, 2017). Selain itu, warna juga berpengaruh terhadap daya tarik konsumen, karena perubahan intensitas warna dapat menurunkan nilai kesukaan terhadap produk telur asin (Banurea 2017).

Pengukuran bobot *yolk* telur berfungsi untuk melihat perubahan komponen dalam telur selama proses perendaman, karena adanya perpindahan zat akibat osmosis antara larutan garam dan bagian dalam telur yang dapat menyebabkan bobot *yolk* telur menurun atau meningkat tergantung perlakuan yang diberikan (Sucianty *et al.*, 2019). Dengan demikian, pengukuran warna dan bobot *yolk* telur dapat digunakan sebagai indikator penting dalam menilai kualitas akhir telur asin, baik dari segi fisik, kimia, maupun penilaian sensori, serta untuk mengetahui pengaruh jenis garam, lama perendaman, dan penambahan bahan alami seperti jahe merah terhadap mutu produk yang dihasilkan.

Hardness berkaitan dengan struktur gel *yolk* telur yang dipengaruhi oleh koagulasi protein, kadar air, dan kandungan lemak serta penetrasi garam selama perendaman. Durasi perendaman berpengaruh signifikan terhadap parameter tekstur pada beberapa kondisi *curing*, *hardness* dapat menurun atau meningkat tergantung metode penggaraman dan komposisi. Pengukuran *hardness* biasa dilakukan dengan *Texture analyzer* yang memberikan data puncak gaya (*peak load*) dan profil tekstur yang dapat dianalisis (Xiao *et al.*, 2023).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengetahui ada tidaknya interaksi antara substitusi KCl, penambahan jahe dan lama perendaman terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness yolk*) telur asin ayam ras;
2. mengetahui pengaruh substitusi garam KCl dan penambahan jahe merah terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness yolk*) telur asin ayam ras;
3. mengetahui pengaruh lama perendaman yang terbaik terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness yolk*) telur asin ayam ras.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan wawasan atau informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai pengaruh pemberian jenis garam (NaCl dan KCl) dengan jahe merah terhadap warna, bobot, dan *hardness yolk* telur asin ayam ras yang dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Telur asin merupakan produk olahan yang banyak digemari masyarakat Indonesia karena cita rasanya yang khas dan daya tahannya yang cukup lama. Namun, proses pengasinan secara konvensional masih bergantung pada penggunaan garam (NaCl) dalam jumlah tinggi, yang berdampak pada meningkatnya kadar natrium dan berpotensi menimbulkan risiko bagi kesehatan jika dikonsumsi berlebihan (Nuruzzakiah, 2016). Selain itu, kadar garam yang terlalu tinggi dapat membuat tekstur *yolk* telur menjadi keras serta rasa yang terlalu asin, sehingga menurunkan mutu sensori produk. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki hal tersebut dapat dilakukan dengan mengganti sebagian NaCl menggunakan kalium klorida (KCl) dan juga dengan menambahkan jahe merah.

Proses pengasinan pada telur bekerja melalui mekanisme difusi ion garam ke dalam telur yang menyebabkan penurunan kadar air, peningkatan kadar garam

dalam *yolk*, dan perubahan tekstur. Selama perendaman, terjadi osmosis yang menyebabkan air keluar dari dalam telur dan ion garam seperti Na^+ atau K^+ masuk ke jaringan *yolk*, sehingga terjadi dehidrasi dan peningkatan konsentrasi padatan (Wang, 2017). Kondisi ini berdampak terhadap penurunan bobot *yolk* akibat keluarnya air selama proses difusi garam. Selain itu, proses tersebut juga memicu terjadinya denaturasi protein dan oksidasi lemak yang selanjutnya berpengaruh terhadap perubahan intensitas warna *yolk* telur, ditandai dengan perbedaan nilai kecerahan, kemerahan, dan kekuningan *yolk* (Li *et al.*, 2022). Penurunan kadar air juga mendorong terbentuknya gel protein yang padat, menjadikan tekstur *yolk* lebih keras dan kering, terutama dengan adanya ion Ca^{2+} atau K^+ yang mempercepat pembentukan ikatan silang protein (Xiao *et al.*, 2023). Secara keseluruhan, penggaraman mempengaruhi kualitas telur asin melalui mekanisme osmosis, denaturasi protein, dan perubahan lipid (Ariviani, 2017). Dalam proses pengasinan, tingkat *hardness yolk* telur cenderung meningkat seiring dengan terbentuknya tekstur yang lebih padat (Dang *et al.*, 2014). Hal ini berkaitan dengan sifat garam yang bersifat higroskopis, sehingga semakin banyak garam yang berdifusi masuk ke dalam *yolk* telur, semakin banyak pula air yang terdorong keluar menuju albumen (Windy, 2008).

Substitusi garam NaCl dengan KCl dalam proses penggaraman telur asin mempengaruhi karakteristik fisik *yolk* telur. Secara mekanistik, ion K^+ memiliki daya ikat air yang lebih rendah dibanding Na^+ , sehingga proses osmosis menjadi lebih lambat dan kehilangan air dalam *yolk* telur tidak sebesar penggunaan NaCl murni (Septinova *et al.*, 2024). Hal ini dapat mempertahankan bobot *yolk* lebih stabil dan tekstur tidak terlalu kering. Selain itu, KCl cenderung menghasilkan warna *yolk* telur yang lebih cerah, karena aktivitas oksidasi lipid relatif lebih rendah dibandingkan dengan NaCl yang memiliki efek pemicu oksidasi lebih kuat (Li *et al.*, 2022). Dari sisi tekstur, *hardness yolk* telur cenderung meningkat lebih lambat karena tingkat dehidrasi yang lebih ringan serta perbedaan interaksi ion K^+ terhadap protein, yang menyebabkan pembentukan jaringan gel lebih longgar dibandingkan dengan Na^+ (Ariviani, 2017). Penelitian oleh Zhang *et al.* (2025), KCl dapat meningkatkan kerapatan gel dan *hardness yolk* telur, sekaligus memperkuat interaksi protein-lipid dalam jaringan *yolk* telur (reduksi natrium

46,28%). Hal ini karena ion K^+ dapat berpartisipasi dalam stabilitas struktur protein melalui interaksi *elektrostatik* dan *hidrofobik* pada fase gel.

Kandungan senyawa bioaktif dalam jahe, seperti *gingerol*, *shogaol*, dan *fenolik*, memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba yang mampu menghambat oksidasi lemak serta menjaga kestabilan pigmen karotenoid pada *yolk*, sehingga warna *yolk* telur menjadi lebih cerah dan tidak kusam selama perendaman (Banurea, 2017; Ariviani, 2017). Selain itu, sifat antioksidan jahe juga dapat mengurangi kerusakan lipid dan protein, yang berdampak pada peningkatan kestabilan struktur *yolk* dan mencegah penurunan bobot akibat dehidrasi berlebih (Muchtadi, 2019). Dari sisi tekstur, senyawa fenolik jahe berperan dalam memperlambat proses pengerasan jaringan protein karena menghambat reaksi oksidasi dan pembentukan ikatan silang antar protein, sehingga menghasilkan *yolk* dengan *hardness* yang lebih rendah dan tekstur lebih lembut dibanding telur asin tanpa penambahan jahe (Banurea 2017). Penelitian Sagita (2025) menunjukkan bahwa penambahan jahe merah terhadap *hardness* tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Semakin lama waktu perendaman, semakin besar jumlah ion garam yang menembus membran telur melalui proses osmosis, sehingga kadar garam di dalam telur meningkat dan air di dalam *yolk* berkurang (Wang, 2017). Penurunan kadar air ini menyebabkan bobot *yolk* telur berkurang, namun teksturnya menjadi lebih padat dan keras akibat terbentuknya struktur gel protein yang rapat (Banurea, 2017). Selain itu, lamanya perendaman turut mempengaruhi warna *yolk* telur, intensitas warna *yolk* semakin pekat karena konsentrasi lipid dan pigmen karotenoid meningkat seiring berkurangnya kadar air. Menurut Sucianty (2019), pengasinan lebih dari tiga minggu menghasilkan *yolk* telur yang lebih kering, berwarna lebih kuat, dan memiliki nilai kekerasan lebih tinggi.

Menurut Septinova *et al.* (2024), substitusi NaCl dengan KCl hingga 30% dapat menurunkan kadar garam telur asin tanpa mempengaruhi mutu internal.

Penambahan jahe merah 5--10% terbukti memperbaiki aroma dan tekstur *yolk* telur, bahkan pada konsentrasi 20% memberikan pengaruh yang lebih nyata

(Zakaria, 2019). Penelitian Pratama *et al.* (2022) menunjukkan bahwa lama perendaman 14 hari sudah mampu memberikan rasa asin dan aroma ketumbar yang cukup kuat, sedangkan perendaman selama 21 hari memberikan hasil terbaik terhadap rasa keasinan dan tingkat kemasiran *yolk* telur. Menurut Xiao (2023), metode tradisional pembuatan telur asin melalui perendaman larutan garam umumnya memerlukan waktu lebih lama, yakni 25--35 hari, untuk mencapai tingkat kematangan dan cita rasa yang diinginkan. Proses ini melibatkan difusi ion garam ke dalam putih dan *yolk* telur yang kemudian mempengaruhi tekstur, warna, dan rasa telur asin. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini didasari menggunakan larutan garam 20%, dengan substitusi NaCl dengan KCl 20%, konsentrasi jahe 6% dan 18% dan lama perendaman 14 hari dan 28 hari.

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. terdapat interaksi antara substitusi KCl, penambahan jahe dan lama perendaman terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness yolk*) telur asin ayam ras;
2. terdapat pengaruh substitusi garam KCl dan penambahan jahe merah yang berbeda terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness yolk*) telur asin ayam ras;
3. terdapat lama perendaman yang terbaik terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness yolk*) telur asin ayam ras.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telur Ayam Ras

Telur ayam ras menjadi bahan pangan dengan kandungan protein tinggi serta memiliki komposisi asam amino yang lengkap. Secara umum, telur ayam ras menjadi produk ternak yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Selain bergizi, telur ini juga tersedia secara berkesinambungan dan memiliki harga yang lebih terjangkau dibandingkan dengan jenis telur lainnya, sehingga sangat digemari konsumen. Meskipun demikian, telur mudah mengalami kerusakan dan penurunan mutu akibat adanya kontaminasi bakteri yang dapat masuk ke dalam telur (Saputra *et al.*, 2015).

Telur dikenal sebagai sumber protein hewani yang hampir sempurna. Telur ayam mengandung zat gizi penting, antara lain protein sebesar 12,8% dan lemak 11,8%. Dalam 100 g telur utuh juga terdapat vitamin A sekitar 327 SI serta mineral sebanyak 256 mg. Protein pada telur memiliki mutu yang sangat tinggi karena tersusun dari asam amino esensial lengkap dengan nilai biologis mencapai 100%. Secara umum, telur terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kerabang beserta selaputnya, putih telur, dan *yolk* telur. Kandungan air, lemak, serta protein yang cukup tinggi membuat telur mudah menjadi media pertumbuhan bakteri, sehingga masa simpannya relatif singkat. Telur dengan kualitas baik sebaiknya dikonsumsi dalam jangka waktu hingga 17 hari (Wulandari, 2022).

Telur sebagai salah satu bahan pangan hewani yang memiliki kandungan gizi lengkap dan mudah dicerna. Secara kimiawi, telur tersusun atas ±66% air dan ±34% bahan kering yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, vitamin, serta mineral. *Yolk* telur mengandung protein sekitar 16,5% dan lemak mencapai 32%,

serta berperan sebagai sumber utama vitamin larut lemak (A, D, E, K), vitamin B12, pigmen, kolesterol, dan berbagai mineral. Sementara itu, putih telur mengandung protein sekitar 10,9% dengan kadar lemak yang rendah, serta diperkaya oleh lisozim yang berfungsi sebagai protein anti mikroba untuk melindungi telur dari kerusakan mikrobiologis. Secara keseluruhan, telur memiliki komposisi gizi yang terdiri atas protein 12,8--13,4%, lemak 10,5--11,8%, karbohidrat 0,3--1,0%, serta mineral penting seperti fosfor dan selenium, sehingga menjadikannya sebagai salah satu sumber pangan bergizi tinggi (Sucianty, 2019). Struktur telur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur telur

(sumber: Lestari *et al.*, 2022)

Telur ayam rentan mengalami penurunan mutu akibat perubahan kadar CO₂ dalam bagian putih telur, yang menyebabkan sifatnya menjadi lebih basa serta menurunkan kekentalannya hingga menjadi lebih cair (Jazil, 2013). Kandungan lemak pada telur sebagian besar terdapat pada *yolk* telur, sekitar 32%, sedangkan putih telur hanya mengandung sedikit lemak. Dalam kondisi penyimpanan terbuka, telur hanya dapat bertahan sekitar 10--14 hari. Setelah melewati periode tersebut, mutunya akan menurun yang ditandai dengan kerusakan, seperti penguapan air melalui pori-pori kerabang sehingga bobot telur berkurang, terjadinya perubahan komposisi kimia, serta semakin cairnya bagian dalam telur (Cornelia, 2014).

2.2 Pengasinan Telur

Telur asin yang dikenal oleh masyarakat Indonesia adalah telur asin konvensional berbahan baku telur itik dengan cita rasa asin dan gurih. Menurut Septinova (2016) dan Septinova *et al.* (2021), telur ayam juga dapat diolah menjadi telur asin dengan kualitas yang cukup baik. Telur asin rasa jahe merupakan inovasi lainnya dalam pembuatan telur asin. Inovasi ini diharapkan dapat menambah keragaman produk telur asin sehingga menambah minat masyarakat terhadap telur asin, sehingga dapat menjadi peluang usaha baru (Septinova, 2024). Selain menambah cita rasa, pemberian jahe juga menambah daya awet telur asin.

Garam berperan penting dalam proses pembuatan telur asin karena berfungsi sebagai pengawet yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk di dalam telur. Dengan demikian, masa simpan telur dapat lebih lama dan kualitas tampilan telur asin pun menjadi lebih baik (Putri, 2019).

Pengasinan telur merupakan teknik tradisional yang masih banyak digunakan karena mampu meningkatkan cita rasa, memperpanjang umur simpan, serta mempengaruhi tekstur terutama pada bagian *yolk* telur. Umumnya, garam dapur (NaCl) digunakan sebagai bahan utama dalam proses ini, namun konsumsi natrium yang tinggi telah dikaitkan dengan berbagai gangguan kesehatan, khususnya hipertensi dan penyakit kardiovaskular. Untuk mengatasi hal tersebut, sejumlah penelitian mulai memanfaatkan kalium klorida (KCl) sebagai pengganti sebagian NaCl dengan tujuan menghasilkan telur asin rendah natrium namun tetap memiliki mutu yang baik (Liu *et al.*, 2022).

KCl memiliki sifat serupa dengan NaCl dalam hal difusi ion ke dalam telur, sehingga dapat memberikan rasa asin sekaligus menjaga kualitas tekstur dan kestabilan *yolk*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian sebagian NaCl dengan KCl mampu menurunkan kadar natrium pada telur asin tanpa mengurangi karakteristik sensoris, bahkan pada kondisi tertentu dapat meningkatkan kestabilan pelepasan minyak pada kuning telur (Liu *et al.*, 2022).

Penambahan jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) karena mengandung senyawa bioaktif seperti *gingerol* dan *shogaol* yang berfungsi sebagai antioksidan serta memiliki aktivitas anti mikroba (Puspitasari, 2014). Penambahan ekstrak jahe merah pada telur asin mampu meningkatkan kapasitas antioksidan, memperkaya kandungan fenol total kuning telur, serta menurunkan kadar kolesterol (Susanti dan Panunggal, 2015). Selain itu, jahe merah memberikan aroma pedas khas yang dapat membantu menutupi rasa pahit dari KCl, sehingga berpotensi memperbaiki penerimaan sensoris (Banurea, 2017).

Perpaduan KCl dengan jahe merah dalam pengasinan telur ayam ras dinilai berpotensi menghasilkan produk inovatif dengan keunggulan ganda. KCl dapat menurunkan kandungan natrium tanpa mengurangi rasa asin, sedangkan jahe merah berfungsi sebagai sumber antioksidan alami yang mampu menekan proses oksidasi lipid serta memberikan aroma khas yang memperkaya cita rasa. Dengan demikian, kombinasi keduanya diperkirakan dapat menghasilkan telur asin dengan kualitas fungsional yang lebih baik, lebih sehat bagi konsumen, serta tetap memiliki nilai organoleptik yang dapat diterima (Puspitasari, 2014).

Proses pengasinan telur didasarkan pada prinsip osmosis, yaitu perpindahan molekul air melalui membran semipermeabel dari larutan dengan konsentrasi zat terlarut yang lebih rendah menuju larutan dengan konsentrasi yang lebih tinggi hingga tercapai kondisi kesetimbangan. Pada telur, membran semipermeabel tersebut terdiri atas membran dalam dan luar yang berada di bawah kerabang, sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran zat antara bagian dalam telur dan larutan pengasin (Ahmed *et al.*, 2016).

Perbedaan konsentrasi garam antara larutan perendaman dan bagian dalam telur menimbulkan tekanan osmotik yang mendorong difusi garam menembus pori-pori kerabang serta membran telur, disertai dengan keluarnya air dari dalam telur. Mekanisme osmosis dan difusi ini berperan penting dalam perubahan karakteristik fisik dan kimia telur selama pengasinan, seperti penurunan kadar air dan perubahan struktur internal telur, yang selanjutnya mempengaruhi kualitas akhir telur asin (Derossi *et al.*, 2012).

2.3 Garam Kalium Klorida (KCl)

Pengasinan telur secara tradisional menggunakan garam dapur (NaCl) sebagai bahan utama karena mampu meningkatkan rasa asin dan membantu mengawetkan melalui mekanisme difusi ion ke dalam putih maupun kuning telur. Akan tetapi, konsumsi natrium berlebih dari garam dapur diketahui dapat memicu masalah kesehatan seperti hipertensi, penyakit jantung, hingga gangguan metabolisme (Desmond, 2006). Kondisi ini mendorong pencarian alternatif yang lebih sehat untuk menggantikan sebagian peran NaCl dalam pengolahan telur asin.

Senyawa KCl memiliki karakteristik yang mirip dengan NaCl dalam hal kemampuan berdifusi ke dalam jaringan telur, sehingga tetap memberikan rasa asin. Penelitian menunjukkan bahwa substitusi sebagian NaCl dengan KCl mampu mengurangi akumulasi ion natrium di kuning telur, serta pada taraf tertentu justru memperbaiki kestabilan pelepasan minyak *yolk* (Liu *et al.*, 2022).

Penelitian mengenai penggunaan KCl pada telur asin juga sudah dilakukan oleh Puspitasari (2014), kombinasi garam NaCl dan KCl dalam proses perendaman menghasilkan telur asin dengan mutu sensoris yang masih dapat diterima konsumen. Dengan demikian, penggunaan KCl dalam pengasinan telur ayam ras berpotensi menjadi inovasi yang tidak hanya menurunkan kandungan natrium, tetapi juga tetap mempertahankan rasa dan kualitas produk sehingga aman sekaligus disukai konsumen.

2.4 Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*)

Jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) merupakan salah satu herbal yang cukup banyak dan mudah diperoleh di masyarakat. Jahe merah merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai pengawet, karena jahe memiliki aktivitas sebagai antioksidan maupun antimikrobia, seperti senyawa *zingerone*, *shogaol*, *gingerol*, *gingerdiol*, *diarylheptanoid* dan *kurkumin*. Selain itu jahe mempunyai kandungan minyak atsiri yang mampu memberi aroma khas. Telur asin dengan

penambahan ekstrak jahe bertujuan untuk menetralkan bau amis dan dapat menurunkan jumlah mikroba sehingga daya simpan telur menjadi lama.

Jahe merah memiliki rimpang dengan bobot 0,5--0,7 g/rumpun. Diameter rimpang dapat mencapai 4 cm dan tinggi 5,26--10,40 cm. Panjang rimpang dapat mencapai 12,50 cm (Hapsoh, 2008). Menurut (Tjitrosupomo, 2011; dalam Sagita, 2025). Mengenai klasifikasi tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* var.

Rubrum) sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Subdivisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Subkelas	: <i>Zingiberidae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Zingiber</i>
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i>
Varietas	: <i>Zingiber officinale</i> var. <i>Rubrum</i>

Bentuk penampakan fisik jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*).

Sumber : <https://unair.ac.id/wp-content/uploads/2023/09/Foto-by-Halodoc.jpg>

Jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) mempunyai kandungan senyawa kimia yang terdiri dari minyak atsiri (194 jenis), *gingerol* (85 jenis), dan 16 *diarylheptanoid* (28 jenis) (Liu, 2019). Penggunaan ekstrak jahe pada pembuatan telur asin juga mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dan enzim lipase sehingga mampu membuat kadar lemak semakin menurun (Wibowo, 2017). Minyak atsiri pada jahe merah tersusun dari beberapa komponen yang meliputi *sineol*, *kanifen*, *borneol*, *zingiberene*, *geraniol*, dan *zingiberol* mampu memberi aroma khas jahe (Friska, 2017).

Jahe merah sebagai bahan alami yang mengandung berbagai senyawa bioaktif, terutama *gingerol* dan *shogaol*, yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan anti mikroba. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam menghambat oksidasi serta pertumbuhan mikroorganisme, sehingga berpotensi menjaga stabilitas mutu pangan. Namun, komponen bioaktif jahe merah tidak terlibat secara langsung dalam mekanisme pembentukan maupun perubahan bobot kuning telur. Oleh karena itu, penambahan jahe merah dalam larutan pengasinan lebih berkaitan dengan upaya mempertahankan kualitas dan memperpanjang daya simpan telur asin dibandingkan dengan mempengaruhi bobot *yolk* secara langsung (Surai *et al.*, 2019)

2.5 Warna *Yolk*

Konsentrasi garam menentukan rasio kekerasan dan persentase kemasiran kuning telur selain terhadap tingkat keasinannya. Pematangan kuning telur dimulai dari luar membran vitelin menuju tengah. Garam yang masuk ke dalam kuning telur akan melepas ikatan lipoprotein, sehingga lemaknya terpisah dari protein. Lemak yang terpisah dari protein pada granula akan menyebabkan protein-protein tersebut saling menyatu (Hanifah *et al.*, 2017).

Kuning telur atau *yolk* memiliki peran krusial dalam menentukan mutu sensoris telur asin, terutama karena warna merupakan indikator utama yang pertama kali dilihat konsumen. *Yolk* dengan warna *orange* kemerahan yang cerah dianggap lebih menarik dan memiliki kualitas lebih tinggi dibanding *yolk* pucat. Pigmen

karotenoid menjadi faktor dominan yang menentukan warna *yolk*, sementara proses perendaman dapat mempengaruhi distribusi pigmen tersebut. Dalam pengasinan, penetrasi garam ke dalam telur menyebabkan keluarnya air dari *yolk* sehingga pigmen menjadi lebih terkonsentrasi, menghasilkan warna *orange* mengkilap yang khas (Hannani, 2022).

Warna kuning telur sebelum diasinkan adalah kuning, warna akan berubah menjadi kuning kecokelatan, cokelat tua, *orange*, atau kuning cerah setelah melalui proses pengasinan. Perubahan warna kuning tersebut berhubungan dengan hilangnya air dan sejumlah lemak yang menjadi bebas dari kuning telur. Kadar air mempengaruhi konsentrasi pigmen (Qomaruddin, 2012). Sastrawan (2013) menyatakan bahwa penilaian warna kuning telur dilakukan dengan membandingkan warna *yolk* menggunakan alat bernama *yolk colour fan*. Alat ini memiliki skala warna mulai dari 1--15, dengan kisaran warna ideal berada pada angka 9--12.

Penelitian Ambarwaty (2025) menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) pada skor warna kuning telur selama penyimpanan 20 hingga 30 hari, meskipun warna *yolk* cenderung menurun seiring bertambahnya waktu simpan. Hal ini diduga terjadi akibat penguapan air yang memperbesar rongga udara, sehingga oksigen lebih mudah masuk melalui pori-pori kerabang. Kondisi tersebut menurunkan volume serta tekanan uap air di dalam telur, yang berdampak pada penurunan kualitas, seperti menurunnya indeks kuning telur dan meningkatnya penyusutan bobot. Menurut Kamaruddin (2020), semakin lama telur disimpan, semakin banyak air atau albumen yang berpindah ke dalam *yolk*, sehingga mengurangi permeabilitas membran vitelin dan menyebabkan bercampurnya putih telur dengan kuning telur (Bozbay *et al.*, 2021)

Penelitian Septinova *et al.* (2023) menunjukkan bahwa selama proses pengasinan, warna kuning telur ayam pada hari ke-1 dan ke-7 menunjukkan nilai yang secara signifikan lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dengan telur yang diasinkan selama 14--21 hari. Perbedaan warna kuning telur tersebut dipengaruhi oleh jumlah garam serta komponen dalam adonan pengasinan yang masuk ke dalam

yolk. Salaim *et al.* (2017) menjelaskan bahwa semakin lama waktu perendaman, semakin banyak garam yang berdifusi ke dalam kuning telur, sementara air yang keluar dari *yolk* juga semakin banyak. Kondisi ini menyebabkan konsentrasi zat terlarut meningkat, sehingga pigmen dalam kuning telur menjadi lebih pekat.

Menurut penelitian Septinova *et al.* (2023), warna *yolk* telur ayam pada lama pengasinan 14 hari tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan pengasinan telur selama 21 hari dan memiliki skor sekitar 12. Pada pengukuran warna *yolk* dengan *yolk color fan*, semakin tinggi skor warna *yolk* menandakan warna *yolk* yang semakin *orange*, walaupun begitu warna *yolk* yang disukai oleh konsumen adalah yang memiliki skor 9--12 (Wulandari, 2022)

2.6 Bobot *Yolk*

Bobot kuning telur (*yolk weight*) adalah komponen penting dari kualitas telur internal yang mempengaruhi nilai gizi, profil lemak/asam lemak, dan karakteristik olahan produk telur. Perbandingan antara bobot kuning dan bobot telur utuh juga sering dipakai untuk menghitung persentase kuning telur dan menilai mutu telur untuk tujuan konsumsi maupun pengolahan.

Umur ayam petelur dan ukuran telur berpengaruh langsung pada bobot kuning: telur yang lebih besar umumnya memiliki kuning yang lebih berat, dan seiring bertambahnya umur ayam, rata-rata bobot telur dan bobot kuning cenderung meningkat. Bobot kuning ayam ras petelur berkisar sekitar 9--15 g per butir, tergantung *strain* dan manajemen pakan (Anene, 2020).

Bobot telur yang berkurang selama masa penyimpanan dan mempengaruhi susut bobot yang semakin tinggi. Penyusutan yang semakin meningkat menyebabkan rongga udara semakin membesar, sehingga mempengaruhi embrio. Semakin lama akan menurunkan kualitas telur karena penguapan CO_2 dan H_2O . Hal ini juga dapat mempengaruhi perkembangan embrio, sehingga dapat menurunkan fertilitas dan daya tetas. Faktor-faktor yang mempengaruhi susut bobot yaitu lama

penyimpanan telur, suhu dan kelembaban penyimpanan dan ketebalan kerabang (Damanik, 2019).

Dalam proses pembuatan telur asin, kuning telur menyerap garam dan mengalami perubahan fisik (pengerasan/kemasiran) serta pelepasan minyak (*oiliness*) yang menjadi indikator mutu. Telur dengan bobot kuning yang lebih besar cenderung menunjukkan distribusi penetrasi garam yang berbeda dan persentase lipid relatif terhadap berat kuning yang mempengaruhi rasio minyak yang muncul setelah pengasinan atau pemasakan yang pada gilirannya mempengaruhi rasa, tekstur, dan penerimaan panelis. Pembentukan kualitas telur asin menjelaskan peran hidrasi putih telur, pengikatan ion NaCl pada kuning, dan perubahan struktur protein lemak selama perendaman (Li *et al.*, 2022).

Kaewmanee *et al.* (2009) menyatakan bahwa dengan meningkatnya waktu pengasinan terjadi penurunan kadar air dan kenaikan kandungan garam pada kedua komponen telur (putih dan kuning), yang berujung pada perubahan proporsi berat bagian-bagian telur serta konsistensi kuning menjadi lebih padat.

Penelitian Nasikin *et al.* (2015) menunjukkan bahwa hasil pengamatan dan perhitungan rata-rata bobot *yolk* telur pada setiap perlakuan selama penelitian berkisar antara 14,696--15,664 g. Hasil ini menunjukkan bahwa berat kuning telur yang diperoleh dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan standar yang dilaporkan oleh Iriyanti *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa rata-rata berat *yolk* telur ayam ras petelur berada pada kisaran 9,5--13 g per butir.

Berdasarkan penelitian Fadillah (2022), rata-rata bobot kuning telur ayam ras petelur mencapai $18,85 \pm 0,49$ g, dengan persentase *yolk* sekitar 30--32% dari total berat telur. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Kusumaningrum *et al.* (2018), rata-rata bobot kuning telur sebesar 16,79 g. Besarnya bobot kuning telur dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan, khususnya lemak kasar sebesar 3,0% dan protein 18,0% pada pakan komersial (Agro *et al.*, 2013). Selain itu, bobot kuning telur juga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti perkembangan ovarium, bobot tubuh ayam, umur saat mencapai dewasa kelamin, kualitas dan kuantitas pakan, kondisi lingkungan, serta status

kesehatan ayam. Faktor-faktor tersebut berperan penting dalam menentukan ukuran dan berat kuning telur (Jazil *et al.*, 2013).

Proses pengasinan telur menyebabkan terjadinya difusi garam ke dalam telur yang diikuti dengan perpindahan air keluar dari kuning telur melalui mekanisme osmosis. Masuknya garam ke dalam jaringan kuning telur akan menurunkan aktivitas air sehingga air bebas berpindah keluar dari *yolk*. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya penurunan kadar air dan peningkatan kepadatan struktur kuning telur. Namun demikian, proses tersebut umumnya tidak disertai dengan pengurangan komponen padatan secara nyata, sehingga perubahan bobot kuning telur relatif kecil. Oleh karena itu, pengasinan lebih berpengaruh terhadap distribusi air dan perubahan struktur internal kuning telur dibandingkan terhadap perubahan bobot total *yolk* (Kaewmanee *et al.*, 2009).

2.7 Hardness (Kekerasan) Yolk

Hardness yolk (kekerasan kuning telur) merupakan salah satu parameter penting dalam menilai tekstur kuning telur asin karena berhubungan dengan kemampuan *yolk* menahan tekanan serta mempengaruhi penerimaan konsumen. Nilai *hardness* biasanya ditentukan menggunakan alat *Texture Analyzer* dengan satuan gram *force* (gf) yang merepresentasikan besarnya gaya tekan yang dibutuhkan untuk merusak struktur *yolk*. Faktor utama yang mempengaruhi kekerasan *yolk* telur asin meliputi konsentrasi garam, lama perendaman, kadar air, serta perubahan struktur protein dan lipid selama proses pengasinan (Shi *et al.*, 2024). Menurut Thimthong *et al.* (2023), kuning telur asin mengalami peningkatan *hardness* secara bertahap selama proses perendaman hingga 35 hari, yang berkaitan dengan difusi garam ke dalam *yolk* dan penurunan kadar air, sehingga protein membentuk jaringan gel yang lebih padat.

Menurut Fadhlurrohman dan Juni (2022), lama perebusan terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap kekerasan *yolk*, baik pada telur ayam maupun telur itik. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa pada perebusan 15 menit, kekerasan *yolk* telur ayam berada pada kisaran 55--60 gf, sedangkan pada telur

itik lebih tinggi, yaitu 65--70 gf. Waktu perebusan yang lebih lama, yakni 20 menit, menghasilkan peningkatan nilai *hardness* menjadi 70--75 gf pada *yolk* telur ayam dan 80--85 gf pada *yolk* telur itik, dengan pengukuran menggunakan *Food Texture Analyzer* pada penetrasi 6 mm. Perbedaan ini dipengaruhi oleh komposisi kimia, terutama kadar protein dan lemak, dengan *yolk* telur itik memiliki konsistensi yang lebih padat dibandingkan dengan telur ayam setelah pemanasan.

Sucianty *et al.* (2019) menyatakan bahwa proses pengasinan pada telur memicu terjadinya osmosis, yaitu perpindahan air dari dalam telur menuju ke luar untuk menyeimbangkan perbedaan konsentrasi garam antara bagian dalam dan luar telur. Perpindahan air ini berdampak pada menurunnya kadar air dalam *yolk* telur, sehingga struktur *yolk* telur berubah menjadi lebih padat dan tingkat kekerasannya meningkat.

Penelitian Sagita (2025) menunjukkan bahwa kadar garam pada *yolk* telur asin pada perlakuan *pretreatment* menggunakan asam asetat (P1), penambahan jahe merah (P2), serta kombinasi *pretreatment* menggunakan asam asetat dan penambahan jahe merah (P3) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa tingkat kekerasan (*hardness*) *yolk* pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 juga cenderung tidak berbeda secara signifikan. Hal ini diduga berkaitan dengan proses difusi garam ke dalam *yolk* melalui membran vitelin yang memungkinkan ion natrium (Na^+) dan klorida (Cl^-) berinteraksi dengan protein kuning telur, menstabilkan struktur protein dan membentuk jaringan *yolk* yang lebih padat. Namun, karena tingkat akumulasi garam relatif seragam antar perlakuan, perubahan struktur tersebut tidak cukup besar untuk menghasilkan perbedaan *hardness* yang nyata secara statistik.

Menurut Ariawan dan Harapin (2021), kuning telur diketahui memiliki kemampuan membentuk struktur gel yang relatif kuat, terutama ketika berada pada kondisi penyimpanan dengan ruang terbatas dan tekanan yang meningkat selama proses pengasinan. Proses pengasinan memungkinkan terjadinya penetrasi garam ke dalam kuning telur yang berperan dalam menjaga keseimbangan

osmotik serta memicu perubahan struktur internal *yolk*. Peningkatan tekanan osmotik akibat masuknya garam menyebabkan struktur gel protein lipid pada kuning telur menjadi lebih tegang dan padat. Kondisi tersebut tekstur kuning telur, yang selanjutnya tercermin pada nilai *hardness* (kekerasan) yang lebih tinggi.

Yolk telur tersusun atas komponen utama berupa *low-density lipoprotein* (LDL) dan *high-density lipoprotein* (HDL) yang berperan penting dalam pembentukan struktur gel selama proses pengasinan. Penurunan kadar air yang terjadi akibat penetrasi garam ke dalam *yolk* akan meningkatkan intensitas interaksi antar molekul protein, sehingga mendorong terbentuknya ikatan disulfida dan interaksi hidrofobik antar molekul protein yang semakin kuat. Ikatan-ikatan tersebut berperan dalam memperkuat jaringan gel tiga dimensi yang pada akhirnya meningkatkan kekerasan *yolk* telur asin. Proses ini sejalan dengan mekanisme umum gelasi protein, pada pengurangan kandungan air dalam sistem protein akan meningkatkan konsentrasi protein efektif dan memperpendek jarak antar molekul, sehingga peluang terbentuknya interaksi non-kovalen maupun kovalen antar rantai protein menjadi semakin besar (Xiao *et al.*, 2019).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 28 hari pada 4 November--2 Desember 2025. Penelitian pengaruh lama perendaman dengan penambahan KCl dan jahe merah terhadap warna, bobot, dan *hardness yolk* telur asin ayam ras ini pada proses pembuatan dan penyimpanan dilaksanakan di Kampung Baru, Kecamatan Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung. Pengukuran peubah warna *yolk* dan bobot *yolk* dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran peubah *Hardness yolk* dilaksanakan di Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung,

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Yolk colour fan*, *Texture analyzer* tipe *Brookfield Ametek CT3*, *egg separator*, timbangan digital ketelitian 0,01, termometer, gelas ukur, toples plastik, kompor, panci, ulekan dan cobek.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah telur ayam ras berjumlah 168 butir yang berasal dari kandang ayam petelur CV. Natar Sumber Energi Pangan, Muara Putih, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Karakteristik telur yang dipakai menurut (SNI, 2008) yaitu telur berada pada mutu

I yaitu yang berumur maksimal 1 hari kondisi telur normal, halus, tebal, utuh, serta bobot telur $61,36 \pm 0,54$ g dengan koefisien keseragaman (KK) 0,87%, warna kerabang telur coklat muda. Air, jahe merah yang diperoleh dari pasar tradisional, garam natrium (NaCl) merek Cap Segitiga, serta garam kalium (KCl) merek Kalisel yang diproduksi oleh CV. Subur Kimia Jaya.

3.3 Rancangan Perlakuan

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3×2 . Faktor utama terdiri dari 3 taraf yaitu garam KCl 20% serta jahe merah 8% dan 16%, sedangkan faktor kedua terdiri dari 2 taraf yaitu lama perendaman 14 hari dan 28 hari. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 4 kali.

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu warna, bobot, dan *hardness yolk* telur asin ayam ras. Adapun perlakuan yang diberikan terdiri atas; Faktor pertama adalah formulasi larutan penggaraman yang terdiri atas tiga taraf, yaitu :

P0 : Larutan garam 20% (b/v) sebagai kontrol.

P1 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 8% (b/v).

P2 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 16% (b/v).

Faktor kedua, lama perendaman (L) terdiri atas 2 taraf yaitu:

L1 : Lama perendaman 14 hari.

L2 : Lama perendaman 28 hari.

Setiap satuan percobaan menggunakan 7 butir telur ayam ras, sehingga total telur yang digunakan yaitu 168 butir telur, setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Jumlah sampel yang digunakan untuk diukur peubahnya pada penelitian ini sebanyak 48 butir telur. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.

P0L2U4	P0L1U4	P0L1U2	P2L2U2
P1L2U1	P1L1U3	P1L2U2	P0L1U3
P1L2U3	P1L2U4	P2L2U4	P0L1U1
P2L1U1	P1L1U1	P0L2U2	P0L2U3
P2L1U4	P2L1U3	P0L2U1	P2L2U3
P2L1U2	P2L2U1	P1L1U2	P1L1U4

Gambar 3. Tata letak percobaan

Keterangan :

- P0 : Larutan garam 20% (b/v) sebagai kontrol.
 P1 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 8% (b/v).
 P2 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 16% (b/v).
 L1 : Lama perendaman 14 hari.
 L2 : Lama perendaman 28 hari.
 U1--4 : Ulangan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan

Persiapan yang dilakukan sebelum penelitian yaitu :

1. memilih telur dengan ciri-ciri kerabang yang bersih dari kotoran, tidak retak, dan berwarna cokelat;
2. membersihkan kerabang telur menggunakan tisu;
3. menimbang telur;
4. memberi nomor pada tiap-tiap telur sesuai dengan perlakuan, ulangan, dan satuan percobaan.

3.4.2 Pembuatan larutan perendam

Pembuatan larutan perendam pada penelitian ini menggunakan konsentrasi garam sebanyak 20% dari banyaknya air yang digunakan, kemudian substitusi NaCl yang dilakukan adalah 80% + 20% garam substitusi (KCl) dan dengan penambahan jahe merah 8% dan 16%.

Tahapan pembuatan larutan perendam dengan substitusi KCl 20% serta penambahan jahe merah 8% dan 16 % adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan larutan perendam P0 100% NaCl (20% NaCl dari 1.000 ml larutan)
 - a. mengukur 1.000 ml air bersih dalam wadah, kemudian memanaskannya hingga mencapai suhu 100°C;
 - b. mengukur ulang volume larutan, kemudian menambahkan air apabila volume kurang dari 1.000 ml hingga mencapai volume semula;
 - c. menambahkan 200 g NaCl ke dalam larutan, lalu mengaduk larutan hingga larut merata.
2. Pembuatan larutan perendam P1 (80% NaCl + 20% KCl) + Jahe 8%
 - a. mengukur 1.000 ml air bersih dan memasukkan ke dalam wadah, kemudian menimbang 80 g jahe merah, digeprek, dan dimasukkan ke dalam larutan;
 - b. memanaskan air dan jahe merah terlebih dahulu hingga mendidih, setelah mendidih, kecilkan kompor dan aduk selama 10 menit;
 - c. menyaring larutan untuk memisahkan residu padat jahe merah, kemudian mengukur ulang larutan, apabila volume kurang dari 1.000 ml maka menambahkan air hingga 1.000 ml;
 - d. menambahkan 160 g NaCl dan 40 g KCl ke dalam larutan, lalu mengaduk hingga seluruh garam larut merata.
3. Pembuatan larutan perendam P2 (80% NaCl + 20% KCl) + Jahe 16%
 - a. mengukur 1.000 ml air bersih dan memasukkan ke dalam wadah, kemudian menimbang 160 g jahe merah, digeprek, dan dimasukkan ke dalam larutan;
 - b. memanaskan air dan jahe merah terlebih dahulu hingga mendidih, setelah mendidih, kecilkan kompor dan aduk selama 10 menit;
 - c. menyaring larutan untuk memisahkan residu padat jahe merah, kemudian mengukur ulang larutan, apabila volume kurang dari 1.000 ml maka menambahkan air hingga 1.000 ml;
 - d. menambahkan 160 g NaCl dan 80 g KCl ke dalam larutan, lalu mengaduk hingga seluruh garam larut merata.

3.4.3 Perendaman telur ayam ras

Cara perendaman telur pada masing-masing perlakuan dilakukan sebagai berikut:

1. Perendaman telur (P0 atau kontrol)
 - a. menyiapkan larutan garam NaCl 20%;
 - b. menyiapkan toples plastik sebagai wadah penyimpanan telur;
 - c. memasukkan 7 butir telur yang sudah bersih, kering, dan diberi tanda ke dalam toples plastik;
 - d. menuangkan larutan garam ke dalam toples;
 - e. memasukkan pemberat (plastik berisi air) ke dalam toples agar telur tidak terapung;
 - f. menutup toples, dan menyimpan toples berisi telur pada suhu ruang selama 14 hari dan 28 hari.
2. Perendaman telur P1
 - a. menyiapkan larutan garam (80% NaCl + 20% KCl) dan jahe merah 8%;
 - b. memasukkan 7 telur yang sudah bersih, kering, dan diberi tanda ke dalam toples plastik;
 - c. menuangkan larutan garam + jahe merah yang sudah dalam keadaan suhu ruang ke dalam toples plastik berisi telur ayam;
 - d. memasukkan pemberat (plastik berisi air) di bagian atas telur yang berfungsi agar telur tidak terapung;
 - e. menutup toples dan menyimpan toples berisi telur selama 14 hari dan 28 hari pada suhu ruang.
3. Perendaman telur P2
 - a. menyiapkan larutan garam (80% NaCl + 20% KCl) dan jahe merah 16%;
 - b. memasukkan 7 telur yang sudah bersih, kering, dan diberi tanda ke dalam toples plastik;
 - c. menuangkan larutan garam + jahe merah yang sudah dalam keadaan suhu ruang ke dalam toples plastik berisi telur ayam;
 - d. memasukkan pemberat (plastik berisi air) di bagian atas telur yang berfungsi agar telur tidak terapung;
 - e. menutup toples dan menyimpan toples berisi telur selama 14 hari dan 28 hari pada suhu ruang.

3.4.4 Perebusan telur

Perebusan telur asin dilakukan dengan menyusun telur ke dalam panci, masukkan air ke dalam panci setinggi 2 cm dari permukaan telur lalu dimasak selama 15 menit (Septinova *et al.*, 2024). Proses perebusan telur sebagai sampel uji *Hardness yolk* telur asin, dilakukan dengan mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Telur tiap perlakuan dilakukan pencucian dengan menggunakan air mengalir;
2. mengeringkan telur yang sudah dicuci, dan letakkan kembali ke toples plastik;
3. memasukkan telur setiap perlakuan yang sudah dicuci ke dalam panci;
4. setelah telur berada di panci, kemudian mengisi air di atas permukaan telur;
5. merebus telur masing-masing perlakuan selama ± 15 menit dalam air mendidih;
6. memisahkan putih dan *yolk* telur;
7. memasukkan sampel *yolk* telur ke dalam *Thinwall* untuk dibawa ke Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian.

3.5 Peubah yang Diamati

Pengambilan sampel dilakukan pada hari ke-14 dan ke-28, masing-masing sebanyak dua butir telur dari setiap petak percobaan. Satu butir telur digunakan untuk pengukuran peubah warna *yolk* telur dan bobot *yolk* telur, sedangkan satu butir telur lainnya digunakan untuk pengukuran peubah *hardness yolk* telur dengan terlebih dahulu dilakukan perebusan.

3.5.1 Warna *yolk*

Warna *yolk* diukur dengan menggunakan alat *yolk colour fan* (Kurtini, 2011) Langkah-langkah dalam pengukuran warna *yolk* telur asin ayam ras dilakukan dengan cara :

1. memecahkan telur di meja kaca;
2. mengamati dan menentukan skor warna *yolk* telur;
3. menentukan skor warna *yolk* telur menggunakan *egg yolk color fan* dengan kisaran skor 1--15 dari warna pucat sampai pekat.

3.5.2 Bobot *yolk*

Bobot *yolk* diukur dengan menggunakan alat timbangan digital (Surmini, 2024). Langkah-langkah dalam pengukuran bobot *yolk* telur asin ayam ras dilakukan dengan cara :

1. memecahkan telur secara hati-hati di atas piring datar steril sehingga *yolk* tidak pecah;
2. memisahkan *yolk* dari putih dengan menggunakan alat *egg separator*, bilas sisa putih dengan hati-hati jika diperlukan;
3. meletakkan *yolk* telur pada kertas saring untuk menyerap cairan berlebih;
4. menimbang *yolk* telur menggunakan timbangan analitik, catat bobot (g);
5. mengulangi langkah untuk semua sampel.

3.5.3 *Hardness yolk*

Hardness (kekerasan) ditentukan dari besarnya gaya tekan yang diterima sampel pangan (Indiarto *et al.*, 2012). Nilai *hardness* 1 diperoleh dari puncak gaya maksimum pada penekanan pertama, sedangkan *hardness* 2 didapat dari puncak gaya maksimum pada penekanan kedua. Hasil pengukuran kekerasan dinyatakan dalam satuan gram *force* (gf).

Pengujian kekerasan *yolk* telur asin ayam ras dilakukan menggunakan alat *Texture Analyzer* tipe *Brookfield Ametek CT3*. Perangkat ini dipakai untuk menganalisis karakteristik fisik bahan pangan yang berkaitan dengan ketahanan atau kemampuan bahan menahan tekanan. Parameter utama yang diukur meliputi *hardness* 1 dan *hardness* 2. Perangkat ini dipasangkan dengan probe silinder sebelum pengukuran dilakukan. Sampel yang akan diuji diposisikan dengan jarum pengait pada bagian ujungnya. Selanjutnya, pengaturan alat ditetapkan dengan kondisi *trigger* 50,0 g; jarak penekanan 30,0 mm; serta kecepatan 1,0 mm/s. Probe plastik dari *Brookfield* kemudian menekan bagian tengah sampel secara tepat. Hasil pengukuran ditampilkan secara otomatis pada layar (*display*) dalam bentuk angka *peak load* dan *final load* dengan satuan gram *force* (gf) (Ridhowati dan Lita, 2024 : Faridah *et al.*, 2006).

Langkah-langkah dalam pengukuran *hardness yolk* telur asin ayam ras dilakukan dengan cara :

1. menyiapkan alat *texture analyzer*;
2. menyiapkan *yolk* telur asin yang sudah matang sebagai sampel;
3. meletakkan sampel *yolk* di bawah probe silinder;
4. mengaitkan probe pada ujung sampel;
5. menekan tombol *start*;
6. membaca hasil pengukuran angka tertera pada *texture analyzer* yaitu *hardness 1* dan *hardness 2* dengan satuan gram *force* (gf).

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan Analisis Ragam (Anara) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan lama perendaman terhadap warna, bobot, dan *hardness yolk* telur asin ayam ras.

Apabila hasil analisis ragam dari peubah menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak adanya interaksi antara substitusi KCl 20% yang dikombinasikan dengan jahe 8% hingga 16% dengan lama perendaman terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness*) telur asin ayam ras ($P>0,05$).
2. Substitusi garam KCl serta jahe merah 8% dan 16% tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness*) telur asin ayam ras ($P>0,05$).
3. Lama perendaman 14 hari dan 28 hari tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas *yolk* telur asin ayam ras ($P>0,05$).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa :

1. Berdasarkan hasil penelitian, lama perendaman 14 hari efektif dan efisien sehingga direkomendasikan untuk menghasilkan kualitas *yolk* telur asin yang optimal pada parameter warna, bobot, dan *hardness yolk*.
2. Substitusi garam NaCl dengan KCl sebesar 20% serta penambahan jahe merah hingga 16% dapat direkomendasikan karena tidak menurunkan mutu fisik *yolk*. Penelitian lanjutan disarankan untuk meningkatkan penggunaan dosis jahe merah guna mengevaluasi potensi efek yang lebih signifikan terhadap kualitas dan tekstur telur asin.

DAFTAR PUSTAKA

- Agro, B. L., Tristiarti, & Mangisah, I. 2013. Kualitas Fisik Telur Ayam Arab Petelur Fase I Dengan Berbagai Level *Azolla Microphylla*. *Animal Agricultural Journal* 2(1): 445–57.
- Ahmed, I., Qazi, I. M., & Jamal, S. 2016. Developments in osmotic dehydration technique for the preservation of fruits and vegetables. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 34, 29–43. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.01.003>
- Ambarwaty, T. D., Khaira, N., Riyanti, & Dian, S. 2025. Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan Pengaruh Lama Penyimpanan Telur Herbal Ayam Ras Pada Suhu. 9(2): 266–76.
- Anene, D. O., Yeasmin, A., Peter, C. T., Peter, G., & Cormac, J. O. 2020. Variation and Association of Hen Performance and Egg Quality Traits in Individual Early-laying Isa Brown Hens. *Animals* 10(9): 1–14. <https://doi:10.3390/ani10091601>.
- Ariawan, A. B. & Harapin, H. 2021. Kualitas Fisik Dan Organoleptik Telur Asin Dari Berbagai Jenis Telur Unggas. *Jurnal Galung Tropika* 10(2): 221–33. <https://doi:10.31850/jgt.v10i2.790>.
- Ariviani, S., Fitriasih, N. H., & Ishartini, D. 2017. Development of Low Sodium Salted Eggs and Its Antioxidant Potential. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)* 5(2): 51. [http://dx.doi.org/10.21927/ijnd.2017.5\(2\).51-59](http://dx.doi.org/10.21927/ijnd.2017.5(2).51-59).
- Banurea, L. 2017. Pengaruh Penggunaan Jahe Merah Pada Pembuatan Telur Asin Cara Basah Terhadap Kualitas Fisik Telur Asin Samak. Skripsi. Universitas Jambi.
- Bao, Z., Kang, D., Li, C., Zhang, F., & Lin, S. 2020. Effect of Salting on the Water Migration, Physicochemical and Textural Characteristics, and Microstructure of Quail Eggs. *Lwt* 132: 109847.

- Bozbay, C. K., Ahmet, A., Ayfer, B. K., Merve, G., Orhan, K., & Nuh, O. 2021. Laying Performance, Egg Quality Characteristics, and Egg *Yolk*. *Animals* 2021(11): 1–13.
- Cornelia, A., I, K. S., & Mas, D. R. 2014. Perbedaan Daya Simpan Telur Ayam Ras Yang Dichelupkan Dan Tanpa Dichelupkan Larutan Kulit Manggis. *Jurnal indonesia medicus veterinus* 3(2): 112–19.
- Damanik, M. G., Sri, K., & Sutopo. 2019. Pengaruh Lama Penyimpanan Telur Tetas Itik Magelang Terhadap Bobot Telur, Susut Bobot Dan Ukuran Rongga Udara Di Satker Banyubiru. *Peternakan Tropika* 37(2): 83–90.
- Dang, K. L. M., Tuan, Q. L., & Sirichai, S. 2014. Effect of Ultrasound Treatment in the Mass Transfer and Physical Properties of Salted Duck Eggs. *Kasetsart Journal - Natural Science* 48(6): 942–53.
- Desmond, E. 2006. Reducing Salt: A Challenge for the Meat Industry. *Meat Science* 74(1): 188–96. <https://doi:10.1016/j.meatsci.2006.04.014>.
- Engelen, A., Umela, s., & Hasan, A. A. 2017. Pengaruh Lama Pengasinan Pada Pembuatan Telur Asin Dengan Cara Basah. *Agroindustri Halal* 3(2): 133–41.
- Fadhlorrohman, I. & Juni, S. 2022. Tekstur, Susut Bobot, Dan Warna Telur Ayam Dan Itik Dengan Lama Perebusan Yang Berbeda. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX* (2021): 782–89.
- Fadillah. 2022. Pengaruh Nutrisi Pakan Komersil Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus Domesticus*) Pada Peternak Ayam Di Kecamatan Samarinda Utara. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis* 5(1): 36. <https://doi:10.30872/jpltrop.v5i1.5900>.
- Faridah, D. 2006. Analisa Laboratorium. *Departemen ilmu dan teknologi pangan IPB. Bogor* 4.
- Friska, M., & Budi, S. D. 2017. Derajat Ploidi Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Roxb. Var. *Rubrum* Rosc.) Hasil Induksi Dengan Kolkisin. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi* 5(1): 49–54
- Hanifah, A. A., Hardiyanti, A., Mira, N., Indah, H., & Bella, P. 2017. Pengaruh Proses Penggaraman Tradisional Terhadap Rasio Kekerasan Dan Kemasiran Telur Asin. *Prosiding SNST ke-8 Tahun 2017 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*: 26–30.
- Hannani, A. N., Dani, G., Indrawati, Y. A., & Darmawan, H. 2022. Evaluasi Indeks *Yolk* Dan Ketebalan Kerabang Dengan Menggunakan Gelombang Ultrasonik Pada Telur Ayam Ras. *Jurnal Produksi Ternak Terapan (JPPT)* 3(1): 17. <https://doi:10.24198/jppt.v3i1.37918>.

- Hapsah, Y., Hasanah, & Elisa J. 2008. *Budidaya Dan Teknologi Pascapanen Jahe*. USU-Press, Medan.
- Indiarto, R., Bambang, N., & Edy, S. 2012. Study of Characteristics Texture (Texture Profile Analysis) and Organoleptic Smoked Chicken Based on Liquid Smoke Technology from Coconut Shell. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 5(2): 106–16. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13562>.
- Iriyanti, N. 2007. Manipulasi Pakan Dengan Imunostimulan Probiotik Dan Prebiotik Terhadap Tampilan Sistem Immunologik Berdasarkan Profil Darah Dan Mikroba Saluran Pencernaan Ayam Petelur. *Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. UNSOED*.
- Jazil, N., Hintono, A., & Mulyani, S. 2013. Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2: 43–47.
- Kaewmanee, Thammarat, B., Soottawat, V., & Wonnop. 2009. “Effect of Salting Processes on Chemical Composition, Textural Properties and Microstructure of Duck Egg.” *Journal of the Science of Food and Agriculture* 89: 625–33. <https://doi:10.1002/jsfa.3492>.
- Kamaruddin, A., Hanike, M., Mulyadi, & Priyo, S. 2020. Kualitas Fisik Telur Ayam Petelur Pada Tingkat Pelaku Usaha Di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)* 10(2): 128. <https://doi:10.46549/jipvet.v10i2.111>.
- Kurtini, T., Khaira, N., & Dian, S. 2011. *Produksi Ternak Unggas*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Kusumaningrum, D. U., Mahfudz, L. D., & Sunarti, D. 2018. Pengaruh Penggunaan Tepung Ampas Kecap Pada Pakan Ayam Petelur Tua Terhadap Kualitas Interior Telur Dan Income Over Feed Cost (IOFC). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 13(1): 36–42.
- Lestari, T. L., Aji, J., Muhammad, Z. F., & Syahrir, A. 2022. Proses Pengolahan Telur Beku. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal* 4(1): 35–39. <https://doi:10.30997/jiph.v4i1.9829>.
- Li, X., Shuping, C., Yao, Y., Na, W., Mingsheng, X., Yan, Z., & Yonggang, T. 2022. The Quality Characteristics Formation and Control of Salted Eggs: A Review. *Foods* 11(19). <https://doi:10.3390/foods11192949>.
- Lilan, X., Zhao, Y., Xu, M., & Yonggang Yao, Y. Wu, N., Huaying, T. 2019. Changes in Physico-Chemical Properties, Microstructure, Protein Structures and Intermolecular Force of Egg *Yolk*, Plasma and Granule Gels during Salting. *Food Chemistry* 275: 600–609. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.078>.

- Liu, Y., Jie, C., Bo, Z., Yingying, S., Yijie, Z., Miaolin, D., Yuhan, W., Ruitong, D., Xingmin, L., & Fei, J. 2022. Evaluation of the Quality and Flavor of Salted Duck Eggs with Partial Replacement of NaCl by Non-Sodium Metal Salts. *Lwt* 172(17): 114206.
<https://doi:10.1016/j.lwt.2022.114206>.
- Liu, Y., Jincheng, L., & Yongqing, Z. 2019. "Research Progress on Chemical Constituents of *Zingiber officinale* Roscoe." *BioMed Research International*.
- Nasikin, M., Nangoy, F. J., Sayara, C. L. K., & Kawatu, M. H. M. 2015. Pengaruh Substitusi Sebagian Ransum Dengan Tepung Tomat (*Solanum Lycopersicum* L) Terhadap Berat Telur, Berat Kuning Telur Dan Massa Telur Ayam Ras Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Manado. *Jurnal Zootek* 35(2): 225–34.
- Nuruzzakiah, Hafnati, R., & Devi, S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Kadar Protein Dan Kualitas Organoleptik Telur Bebek. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi* 1(1): 1–9.
- Pratama, R. A., Dian, S., Khaira, N., & Riyanti. 2022. Pengaruh Lama Pengasinan Dengan Penambahan Ketumbar (*Coriandrum Sativum* L.) Terhadap Kualitas Organoleptik Telur Ayam Herbal. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan Vol* 6(3): 252–57.
<https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.3.252-257>.
- Puspitasari, C., Dian, R. A., & Siswanti. 2014. Pengaruh Kombinasi Media Dan Konsentrasi Iodium Pada Dua Jenis Garam (NaCl Dan KCl) Terhadap Kadar Iodium Dan Kualitas Sensoris Telur Asin Variasi Lama Pemeraman. *Jurnal Teknosains Pangan* 3(4): 1–7.
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id.
- Putri, F. M. 2019. Telur Asin Sehat Rendah Lemak Tinggi Protein Dengan Metode Perendaman Jahe Dan Kayu Secang. *JKKP (Jurnal Kesejahteraan Keluarga dan Pendidikan)* 6(02): 93–102.
<https://doi:10.21009/jkkp.062.03>.
- Qomaruddin, M. & Hilal, A. 2012. "Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Telur Asin Ayam Ras Dan Telur Asin Itik Di Kecamatan Kembangbahu, Kabupaten Lamongan." *Jurnal Ternak* (53): 43.
- Ridhowati, S. & Lita, S. 2024. The Effects of Salt Addition on Corned Catfish (*Clarias* Sp.) Products. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 27(7): 630–41.
<https://doi:10.17844/jphpi.v27i7.51077>.

- Sagita, M. N. R. 2025. Pengaruh Asam Asetat Dan Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) Terhadap *Hardness*, Indeks, Dan Warna *Yolk* Telur Asin Ayam Ras. Skripsi. Universitas Lampung, Lampung.
- Salim, E., Husain, S., & Mohammad, W. 2017. Pengaruh Variasi Waktu Pemeraman Telur Asin Dengan Penambahan Abu Sabut Kelapa Terhadap Kandungan Kadar Klorida, Kadar Protein Dan Tingkat Kesukaan Konsumen. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 3: 107–16.
- Saputra, R., Dian, S., & Tintin, K. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Warna Kerabang Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(1): 75–80.
- Sastrawan, I. M. A., Ida, B. N. S., & Sukada, M. 2013. Bahan Pembersih Kulit Telur Meningkatkan Kualitas Telur Ayam Yang Disimpan Pada Suhu Kamar. *Indonesia Medicus Veterinus* 2(2): 132–41.
- Septinova, D., Dinda, P. P., Riyanti, & Khaira, N., 2023. Karakteristik Warna, pH, dan Indeks *Yolk* Telur Ayam yang Dibalur Ketumbar Pada Lama Pemeraman yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 11(2): 121–39. <https://dx.doi.org/10.23960/jipt.v11i2.p121-130>.
- Septinova, D., Isnaini, N., Denita, E., Khaira, N., & Riyanti. 2024. The Effect of NaCl, KCl, CaCl₂ and Coriander on the Characteristics of Salted Chicken Eggs. *Archives of Anesthesiology and Critical Care* 68(11): 1055–64.
- Septinova, D., Khaira, N., Riyanti., Etha, A. H., Stifa, D. P., Reni, S. A., & Ni. M. R. S. 2024. Sosialisasi Gizi, Penanganan, dan Pengolahan Telur Ayam Menjadi Telur Asin Rasa Jahe. *Bubalus: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(1): 15–22.
- Shi, M., Zeng, Q. Hu, X., Jin, H. L., Xiaohui, M., Jiakuan, & Yongguo. 2024. The Effects of Sucrose/NaCl Combined Pickling on the Textural Characteristics, Moisture Distribution, and Protein Aggregation Behavior of Egg *Yolk*. *Journal of food science* 89(5): 2684–2700. <https://doi:10.1111/1750-3841.17007>.
- Standar Nasional Indonesia. 2008. Chicken Egg Consumption (SNI 01-3926:2008). *Standar Nasional Indonesia*: 1–8. http://blog.ub.ac.id/cdrhprimasanti90/files/2012/05/13586_SNI-3926_2008-Telur-Konsumsi.pdf.
- Sucianty, H. S., Santosa, S. S., & Roesdiyanto, R. 2019. The Effect of Salam Leaves (*Eugenia Polyantha*) Addition in The Salted Making of Commercial Layer Chicken to The *Yolk* Index, Albumen Index, and The Weight Decrease of Egg. *ANGON: Journal of Animal Science and Technology* 1(2): 178–83.

- Surai, Peter, F. K., Ivan, I. K., Vladimir, I. K., & Michael. 2019. Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update. *Antioxidants (Basel, Switzerland)* 8(7). <https://doi:10.3390/antiox8070235>.
- Surmini, S., Dian, S., Riyanti, & Khaira N. 2024. Evaluasi Kualitas *Yolk* Ayam Ras Herbal Pada Umur Ayam Yang Berbeda. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* 8(3): 453–62. <https://doi.org/10.23960/jrip.2024.8.3.453-462>.
- Susanti, T. M. I., & Binar, P. 2015. Analisis Antioksidan, Total Fenol Dan Kadar Kolesterol Pada Kuning Telur Asin Dengan Penambahan Ekstrak Jahe. *Journal of Nutrition College* 4(4): 636–44. <https://doi:10.14710/jnc.v4i4.10173>.
- Wang, T. H. 2017. Salting *Yolks* Directly Using Fresh Duck Egg *Yolks* with Salt and Maltodextrin. *Journal of Poultry Science* 54(1): 97–102. <https://doi:10.2141/jpsa.0160027>.
- Wibowo, D. G., Yannie, A. W., & Akhmad, M. 2017. Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale* Var *Amarum*) Dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria*) Pada Pembuatan Telur Asin Dengan Variasi Lama Pemeraman. *Jurnal teknologi pertanian* 8(2): 16–25.
- Wulandari, Z. & I, I. A. 2022. Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional Dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 10(2): 62–68. <https://doi:10.29244/jipthp.10.2.62-68>.
- Xiao, C., Yue, Z., Ting, G., Wenjing, L., Cen, Z., Haiyan, W., & Rongfa, G. 2023. A Comparative Study of Pickled Salted Eggs by Positive and Negative Pressure-Ultrasonic Method. *Foods* 12. <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/7/1477>.
- Xu, L., Zhao, Y., Xu, M., Yao, Y., Wu, N., Du, H., & Tu, Y. (2019). Changes in physico-chemical properties, microstructure, protein structures and intermolecular force of egg yolk, plasma and granule gels during salting. *Food Chemistry*, 275, 600–609 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.078>