

**PENGARUH SUBSTITUSI KCI DAN PENAMBAHAN JAHE MERAH
TERHADAP *HAUGH UNIT*, pH, DAN BERAT ALBUMEN TELUR ASIN
AYAM PADA LAMA PERENDAMAN BERBEDA**

Skripsi

Oleh

Senia Asabila

2214141024



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGARUH SUBSTITUSI KCl DAN PENAMBAHAN JAHE MERAH TERHADAP *HAUGH UNIT*, pH, DAN BERAT ALBUMEN TELUR ASIN AYAM PADA LAMA PERENDAMAN BERBEDA

Oleh

Senia Asabila

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi KCl dan penambahan jahe merah pada lama perendaman berbeda terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3x2 dengan 4 ulangan. Setiap ulangan menggunakan 7 butir telur ayam ras sebagai satuan percobaan, sehingga total telur yang digunakan adalah 168 butir. Faktor pertama adalah perlakuan larutan P0 (larutan garam 20%), P1 (substitusi 20% NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 8%), dan P2 (substitusi 20% NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 16%). Faktor kedua adalah lama perendaman 14 hari (L1) dan 28 hari (L2). Parameter yang diamati yaitu HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras. Data dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5%, jika hasil menunjukkan nyata pengaruhnya terhadap peubah, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan substitusi 20% NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah dan lama perendaman terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras. Perlakuan substitusi 20% NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 16% berpengaruh nyata terhadap HU dan mampu meningkatkan nilai HU terbaik yaitu 77,69. Perlakuan lama perendaman 28 hari berpengaruh nyata terhadap pH dan mampu mempertahankan nilai pH albumen telur asin ayam ras sebesar 7,14.

Kata kunci: berat albumen, *haugh unit*, jahe merah, KCl, pH albumen

ABSTRACT

THE EFFECY OF SUBSTITUTION OF KCl AND THE ADDITION OF RED GINGER ON HAUGH UNIT, pH, AND ALBUMEN WEIGHT OF SALTED CHICKEN EGG AT DIFFERENT SOAKING TIMES

By

Senia Asabila

This study aimed to determine the effect of KCl substitution and the addition of red ginger at different soaking times on the HU, pH, and albumen weight of commercial chicken salted eggs. The study employed a 3x2 factorial design with a completely randomized design (CRD) and 4 replicates. Each replicate used 7 commercial chicken eggs as the experimental unit, resulting in a total of 168 eggs used. The first factor was the treatment: P0 (20% salt solution), P1 (20% substitution of NaCl with KCl and 8% addition of red ginger), and P2 (20% substitution of NaCl with KCl and 16% addition of red ginger). The second factor was soaking duration: 14 days (L1) and 28 days (L2). The observed parameters were HU, pH, and the weight of the albumen in the salted layer chicken eggs. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level; if the results indicated a significant effect on the variables, the analysis was followed by a Least Significant Difference (LSD) test. The results of the study showed no interaction between the treatment of substituting 20% NaCl with KCl and the addition of red ginger and the soaking duration on HU, pH, and the weight of the albumen of commercial chicken salted eggs. The treatment of substituting 20% NaCl with KCl and adding 16% red ginger had a significant effect on HU and was able to increase the best HU value to 77.69. The 28-day soaking duration treatment had a significant effect on pH and was able to maintain the pH value of the albumen of salted chicken eggs at 7.14.

Keywords: albumen pH, albumen weight, haugh unit, KCl, red ginger

**PENGARUH SUBSTITUSI KCI DAN PENAMBAHAN JAHE MERAH
TERHADAP *HAUGH UNIT*, pH, DAN BERAT ALBUMEN TELUR ASIN
AYAM PADA LAMA PERENDAMAN BERBEDA**

Oleh

Senia Asabila

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian
Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Substitusi KCl dan Penambahan Jahe Merah terhadap *Haugh Unit*, pH, dan Berat Albumen Telur Asin Ayam pada Lama Perendaman Berbeda

Nama : Senia Asabila

NPM : 2214141024

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian



Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

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

Ir. Khaira Nova, M.P.
NIP 196110181986032001

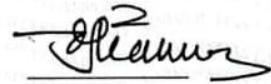
2. Ketua Jurusan Peternakan

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

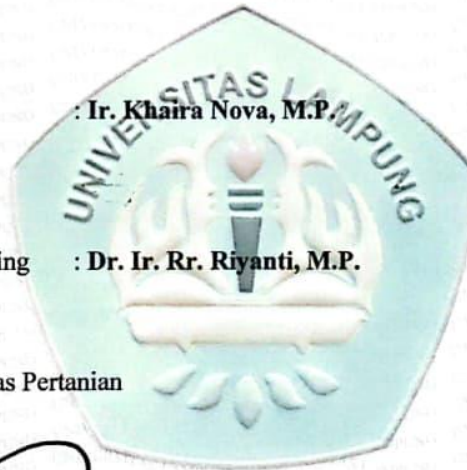
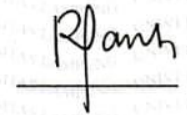
Ketua : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.



Sekretaris : Ir. Khaira Nova, M.P.



Penguji bukan Pembimbing : Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

0641181989021002



Tanggal lulus ujian: 21 Mei 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Senia Asabila

NPM : 2214141024

Program Studi : Peternakan

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Substitusi KCl dan Penambahan Jahe Merah terhadap *Haugh Unit*, pH, dan Berat Albumen Telur Asin Ayam pada Lama Perendaman Berbeda” tersebut merupakan hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat pernyataan tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 Februari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Senia Asabila

2214141024

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Way Jepara, Lampung Timur pada 08 Maret 2004, sebagai anak kedua dari dua bersaudara. Terlahir dari pasangan Bapak Topo Lelono dan Ibu Yuni Astuti. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Braja Sakti pada 2016, kemudian menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Way Jepara pada 2019, dan menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Way Jepara pada 2022. Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2022 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada Juli 2024 penulis pernah melaksanakan magang mandiri selama 3 minggu di PT Juang Jaya Abdi Alam, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan. Kemudian pada Januari--Februari 2025 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Beringin Jaya, Kecamatan Bandar Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah. Pada Juli--Agustus 2025 penulis melaksanakan Praktik Umum di peternakan sapi potong PT Sumber Cipta Kencana, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran.

Selama menjadi mahasiswa, penulis cukup aktif sebagai anggota di Organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) Universitas Lampung. Kemudian pada 2023--2024 penulis bergabung dalam Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Forum Studi Islam (FOSI) Fakultas Pertanian. Pada 2025 penulis menjadi anggota Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

MOTTO

“Allah SWT tidak membebani seorang hamba melainkan sesuai dengan kemampuannya”.

(Q.S Al-Baqarah:286)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”.

(Q.S Al-Insyirah:6-8)

“Apapun perjalanan yang kau ambil atau pilihan yang kau buat, jangan meragukan dirimu”.

(Dr Romantic)

“Jangan menunggu takutnya hilang, lakukan saja walau dengan keadaan gemetar sekalipun. Buktikan bahwa semuanya tidak seburuk yang kita kira”.

(Senia Asabila)

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam, saya persembahkan skripsi ini dengan penuh ketulusan dan kerendahan hati kepada kedua orang tua saya tercinta, terima kasih atas segala ridho, dukungan dan kasih sayang, serta senantiasa mendoakan dengan penuh keikhlasan.

Kakak, sepupu, dan sahabat yang telah mendengarkan segala keluh kesah saya, dan keluarga besar yang telah memberikan semangat, doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang yang tak terhingga.

Seluruh dosen dan institusi untuk segala ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman berharga yang telah diajarkan sehingga dapat diterapkan untuk menjadi pribadi yang lebih baik.

Serta
Almamater tercinta
Universitas Lampung

SANWACANA

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih serta Maha Penyayang. Puji syukur kepada-Nya karena berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Substitusi KCl dan Penambahan Jahe Merah terhadap *Haugh Unit*, pH, dan Berat Albumen Telur Asin Ayam pada Lama Perendaman Berbeda”.

Pada kesempatan ini 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, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--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 Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.--selaku Pembimbing Utama--atas semua kebaikan, arahan, kritik, saran, dukungan, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.--selaku Pembimbing Kedua--atas arahan, kritik, saran, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Ibu Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.--selaku Pembahas sekaligus dosen Pembimbing Akademik--atas dukungan, arahan, kritik, saran, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan selama penyusunan skripsi;
7. Seluruh bapak ibu dosen dan staf Jurusan Peternakan atas ilmu, motivasi, bimbingan, kritik, saran, dan nasihat yang telah diberikan oleh penulis;

8. Teristimewa untuk kedua orang tua, Bapak Topo Lelono dan Ibu Yuni Astuti--atas segala doa, dukungan, semangat, kasih sayang, motivasi, dan segala pengorbanan dengan tulus yang diberikan kepada penulis;
9. Kakak penulis, Mellania Salsabila--atas kasih sayang, semangat, dukungan dan saran yang diberikan sebagai seorang kakak kepada penulis ketika membutuhkan arahan;
10. Nindita Sulistiani, Rahmat Fauzi, Muhammad Dimas Marceleno--selaku rekan satu tim penelitian atas segala dukungan, semangat, doa, dan motivasi kepada penulis;
11. Khoirun Nisa' Ahmad, Anindya Ramadhanty, Fairuza Ghania, Dita Irmawati, Tegar Rifa Pratama, Duta Inovasi Wibowo--selaku sahabat penulis sejak SMA--atas segala kebaikan, ketulusan, perhatian, semangat, waktu dan tempat, serta telinga yang selalu siap sedia mendengar dan menerima cerita maupun keluh kesah penulis;
12. Cici Kudsiah dan Sabrina Bunga Nuraini--selaku sahabat penulis--atas segala kebaikan, pendengar keluh kesah penulis, dan pengingat ketika penulis sedang futur;
13. Teman-teman Jurusan Peternakan angkatan 2022 atas dukungan dan kekeluargaannya.

Semoga semua doa, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Aamiin.

Bandar Lampung, 29 April 2026

Penulis

Senia Asabila

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Telur Ayam Ras.....	9
2.2 Pengasinan Telur	11
2.3 Garam KCl (Kalium Klorida).....	12
2.4 Jahe Merah	13
2.5 <i>Haugh Unit</i> (HU).....	15
2.6 pH Albumen Telur Asin	16
2.7 Penurunan Berat Albumen	17
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat penelitian.....	18
3.2.2 Bahan penelitian.....	18
3.3 Rancangan Penelitian	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Persiapan penelitian	20
3.4.2 Pembuatan larutan perendaman	20

3.4.3 Perendaman telur	21
3.5 Peubah yang Diamati	22
3.5.1 <i>Haugh unit</i> (HU)	22
3.5.2 Nilai pH albumen telur.....	23
3.5.3 Penurunan berat albumen telur	23
3.6 Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap <i>Haugh Unit</i>	24
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap pH Albumen	26
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Albumen.....	30
V. SIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi telur.....	11
2. Nilai rata-rata <i>haugh unit</i> telur asin ayam ras	24
3. Nilai rata-rata pH albumen telur asin ayam ras.....	27
4. Nilai rata-rata berat albumen telur asin ayam ras.....	30
5. Hasil analisis ragam HU.....	43
6. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) HU	43
7. Hasil analisis ragam pH albumen.....	43
8. Uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pH albumen	44
9. Hasil analisis ragam berat albumen.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur telur	10
2. Jahe merah.....	14
3. Tata letak percobaan	19
4. Perendaman telur.....	45
5. Penyimpanan telur asin	45
6. Pengukuran pH albumen	46
7. Pengukuran HU	46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Sebagai salah satu produk peternakan, telur ayam ras memiliki sumber nutrisi lengkap terutama protein hewani. Telur mengandung 13% protein, 12% lemak, serta berbagai vitamin dan mineral. Kuning telur mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh, serta mineral seperti besi, fosfor, sedikit kalsium, dan vitamin B kompleks. Sebagian protein (50%) dan seluruh kandungan lemak telur terdapat pada kuning telur. Sedangkan putih telur atau albumen yang menyusun sekitar 60% dari berat total telur, mengandung protein dan karbohidrat (Tooy *et al.*, 2021). Selain itu, harga telur yang relatif terjangkau dan mudah didapat menjadi pilihan ekonomis bagi masyarakat luas. Namun, telur ayam ras memiliki beberapa kelemahan, salah satunya yaitu masa simpan relatif singkat karena rentan menjadi media pertumbuhan mikroba sehingga termasuk dalam kategori produk peternakan yang mudah mengalami kerusakan.

Faktor yang dapat memicu kerusakan pada telur antara lain adalah penguapan air, karbon dioksida (CO₂), serta rentan masuknya mikroorganisme ke dalam telur (Yuwanta, 2010). Kerusakan pada telur akan berdampak pada kualitas dan masa simpannya. Oleh sebab itu, perlu ada upaya pengawetan untuk memperpanjang masa simpan telur dan mempertahankan kualitas telur. Proses pengasinan merupakan salah satu upaya pengawetan untuk menghambat kerusakan telur atau memperpanjang lama simpan (Lesmayati & Rohaeni, 2014). Selain berfungsi sebagai metode pengawetan, pengasinan dapat menghasilkan cita rasa yang khas pada telur.

Proses pengasinan telur biasanya dilakukan melalui dua metode, yaitu metode basah dan metode kering. Metode basah biasanya dilakukan dengan perendaman telur dalam larutan garam, sementara metode kering menggunakan campuran garam dengan abu atau serbuk bata sebagai media pengawet. Pemilihan metode basah dalam pengasinan telur didasari oleh laju penetrasi garam yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan metode kering. Namun, kelemahan metode ini terletak pada tekstur albumen telur yang cenderung lebih berair. Sebaliknya, proses masuknya garam metode kering lebih lambat dan albumen telur lebih padat.

Penggaraman telur asin umumnya menggunakan garam natrium (NaCl) yang dapat mengakibatkan akumulasi NaCl di dalam *yolk* maupun albumen (Xu *et al.*, 2017; Kaewmanee *et al.*, 2011; Benjakul & Kaewmanee, 2017). Konsumsi garam natrium berlebih dapat memicu hipertensi akibat ketidakseimbangan rasio natrium dan kalium (Xu *et al.*, 2017). Tingginya konsumsi natrium dan rendahnya asupan kalium merupakan faktor patofisiologi hipertensi. Prevalensi hipertensi dan risiko stroke berhubungan langsung dengan asupan natrium, namun berbanding terbalik dengan asupan kalium (Adrogué & Madias, 2007). Konsumsi KCl terbukti mampu menurunkan tekanan darah pada tikus hipertensi (McDonough & Nguyen, 2012). Lebih lanjut, peningkatan asupan kalium dapat mencegah peningkatan tekanan darah akibat asupan garam natrium yang tinggi (Rodrigues *et al.*, 2014). Menurut penelitian Septinova *et al.* (2024) dan Ariviani *et al.* (2017), substitusi NaCl dengan KCl bermanfaat untuk pengembangan telur asin rendah natrium.

Teknologi pengawetan telur asin saat ini mulai berkembang, yaitu dengan penambahan rempah-rempah pada telur asin untuk meningkatkan umur simpan dan kualitas telur asin. Pada penelitian Leitasari (2012), pengasinan dengan perendaman jahe mampu meningkatkan umur simpan telur asin dan cita rasa telur asin. Penggunaan bahan herbal seperti jahe dalam pembuatan telur asin berpotensi meningkatkan kualitas produk.

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan rempah yang mudah ditemukan, mengandung *oleoresin atsiri* dan *gingerol* yang dapat mengoptimalkan fungsi organ tubuh. Selain itu, jahe dikenal memiliki manfaat dalam mengatasi masalah

pencernaan, meningkatkan imunitas, dan menambah nafsu makan. Keunggulan jahe sebagai pengawet herbal terletak pada kandungan minyak atsiri yang bersifat antimikroba (Astati, 2018). Jahe termasuk rempah yang berpotensi sebagai pengawet alami. Kandungan antioksidan alami dalam jahe, seperti *zingerone*, *shogaol*, *gingerol*, *gingerdiol*, *diarylheptanoid*, dan *kurkumin*, serta sifat antimikrobanya, mendukung pemanfaatannya sebagai pengawet alami.

Pengukuran HU, pH, dan berat albumen merupakan parameter penting untuk menilai kualitas telur asin. Nilai pH albumen menunjukkan tingkat kesegaran telur serta perubahan kimiawi selama perendaman. HU umumnya digunakan sebagai indikator kualitas internal telur, karena berhubungan dengan kekentalan albumen dan kesegarannya. Sementara itu, berat albumen menunjukkan seberapa banyak bagian albumen yang tersisa setelah proses pengasinan, yang dapat dipengaruhi oleh difusi air dan garam.

Proses pengasinan telur umumnya memerlukan waktu yang cukup lama, yaitu sekitar 15--30 hari (Kastaman & Nopianto, 2009). Variasi lama perendaman dapat memengaruhi karakteristik akhir telur asin, termasuk tekstur dan kualitas albumen. Dengan penggunaan KCl dan jahe merah, diduga dapat terjadi perubahan pada difusi garam dan kualitas akhir telur asin sehingga akan mempengaruhi lama pengasinan yang optimal. Hingga saat ini, belum ada penelitian yang mengombinasikan penggunaan KCl dan jahe merah dengan variasi lama perendaman 14 dan 28 hari. Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh variasi lama perendaman dan penambahan KCl serta jahe merah terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. mengetahui interaksi antara substitusi KCl, penambahan jahe dan lama perendaman terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras;

2. mengetahui pengaruh substitusi garam KCl dan jahe merah terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras;
3. mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. memberikan informasi kepada masyarakat terkait pengaruh kombinasi jenis garam (NaCl dan KCl) dengan penambahan jahe merah serta lama perendaman terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras;
2. diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Penggunaan garam (NaCl) dalam jumlah tinggi pada proses pengasinan menimbulkan permasalahan kesehatan, terutama terkait hipertensi dan penyakit kardiovaskular akibat tingginya asupan natrium. Di sisi lain, kualitas telur asin juga sangat dipengaruhi oleh lama perendaman, perendaman yang terlalu singkat dapat menghasilkan rasa asin yang kurang merata, sementara perendaman yang terlalu lama cenderung menyebabkan tekstur albumen menjadi encer dan kualitas fungsional telur menurun. Oleh sebab itu, diperlukan upaya inovasi melalui substitusi sebagian NaCl dengan kalium klorida (KCl) untuk menghasilkan telur asin rendah natrium, serta penambahan bahan herbal seperti jahe (*Zingiber officinale*) yang memiliki sifat antioksidan, antimikroba dan untuk mempertahankan kualitas albumen.

Proses pembuatan telur asin pada prinsipnya melibatkan difusi ion garam melalui pori-pori pada kerabang telur dan membran dibawahnya. Ion Na^+ atau K^+ yang masuk ke dalam telur menyebabkan perbedaan tekanan osmotik antara larutan perendaman dengan isi telur, sehingga air keluar dari albumen dan *yolk* menuju larutan. Mekanisme ini menyebabkan perubahan komposisi kimia serta

karakteristik fisik telur, termasuk pada bagian albumen. Berdasarkan laporan Putri *et al.* (2022), rata-rata nilai pH albumen telur ayam ras asin yaitu $8,56 \pm 0,10$ sampai dengan $8,64 \pm 0,26$. Peningkatan nilai pH pada albumen telur asin menunjukkan bahwa pH telur meningkat seiring dengan lamanya waktu perendaman.

Serabut *ovomucin* di dalam albumen merupakan glikoprotein yang berfungsi mengikat air sehingga terbentuk struktur gel albumen (Kurtini *et al.*, 2020). Apabila terdapat bakteri yang mendegradasi protein albumen, maka akan terjadi perubahan molekul protein menjadi lebih sederhana. Menurut Kurtini *et al.* (2020), kerusakan serabut *ovomucin* dapat menurunkan kekentalan albumen karena air dari jala jala albumen keluar. Kekentalan albumen yang menurun akan mempengaruhi nilai HU dan berat albumen.

Menurut Saputra (2000), pembuatan telur asin berlandaskan pada prinsip osmosis, yaitu pengurangan kadar air dalam bahan makanan melalui perendaman dalam larutan berkonsentrasi tinggi. Garam akan masuk melalui pori-pori kerabang, bergerak menuju albumen, dan akhirnya mencapai *yolk*. Selama proses osmosis ini, air dari dalam telur akan tertarik keluar seiring dengan masuknya garam. Kondisi ini akan berdampak terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin.

KCl memiliki karakteristik yang serupa dengan NaCl (Wibowo & Anggriyani, 2016). Kesamaan ini disebabkan oleh fakta bahwa kation K^+ dan Na^+ keduanya termasuk dalam golongan IA dalam tabel periodik (Pudjaatmaka *et al.*, 1986). NaCl dan KCl efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroba di dalam telur karena kemampuan mereka untuk menyerap air secara efisien. Mikroba, khususnya bakteri, memerlukan air dalam bentuk cair untuk bertahan hidup (Buckle *et al.*, 2007). Ketika air terikat oleh garam, air tersebut tidak lagi tersedia bagi bakteri, sehingga pertumbuhannya terhambat. Garam juga bekerja dengan mengurangi kelarutan oksigen yang dibutuhkan mikroba, sekaligus menghambat aktivitas enzim proteolitik, dan menarik air dari dalam telur. Mekanisme ini membantu menjaga kualitas albumen. Menurut Alfia & Suryani (2022) yang melaporkan bahwa perendaman telur ayam ras selama 7 hari dengan larutan

garam mampu menjaga nilai *haugh unit* dengan hasil P1 (kontrol) 65,852, P2 (200 g garam) 68,145, P3 (250 g garam) 68,647, dan P3 (300 g garam) 65,852.

Keberadaan garam dapat menyebabkan sel bakteri mengerut dan mati karena air di dalamnya keluar. Dengan matinya bakteri, pemecahan serabut ovomucin pada albumen dapat diminimalkan, yang pada gilirannya menghambat peningkatan pH albumen. Berdasarkan laporan Septinova *et al.* (2024), substitusi parsial NaCl dengan KCl tidak mengubah viskositas albumen, sehingga tinggi, diameter, indeks dan *haugh unit* albumen tidak berbeda nyata dengan kontrol. Telur yang diasinkan dalam larutan garam dengan konsentrasi 20% dan 25% memiliki pH albumen yang lebih tinggi dibandingkan dengan telur yang diasinkan dengan konsentrasi garam rendah. pH albumen pada perlakuan T1 dengan substitusi parsial NaCl (30%) dan KCl dalam penelitian ini menghasilkan $pH 7.95 \pm 0.27$.

Proses pengasinan menyebabkan perombakan bagian internal telur selama pengasinan tidak dapat sepenuhnya dihindari, kecepatan proses ini dapat diperlambat untuk menjaga pH albumen agar tidak terlalu tinggi (Kurniawan *et al.*, 2015). Senyawa pengawet dalam jahe, yaitu *zingeron* dan *shoganol*, berperan aktif dalam melindungi albumen dengan menghambat perombakan bikarbonat, sehingga kehilangan CO_2 dapat diminimalkan. Menurut Srikandi *et al.* (2020), uji fitokimia menunjukkan adanya senyawa *gingerol* dan *shogaol* melalui reaksi positif pada golongan *flavonoid*, *saponin*, dan *tanin*, yang mengindikasikan keberadaan gugus fenol. Akibatnya kenaikan pH, penurunan HU, dan penurunan berat albumen akibat kehilangan air selamam osmosis dapat dihambat. Berdasarkan penelitian Putri (2025), pada penambahan jahe merah sebanyak 20% pada lama pemeraman 14 hari berpengaruh nyata terhadap penurunan nilai kesukaan rasa telur asin.

Menurut penelitian Banurea *et al.* (2017), pemberian jahe merah secara signifikan memengaruhi pH albumen. Penelitian ini menunjukkan bahwa pH albumen mengalami penurunan, pH pada perlakuan P10 (jahe 10%) dan P20 (jahe 20%) berturut-turut adalah 7,55 dan 7,80. Penurunan pH ini kemungkinan besar disebabkan oleh *zingeron* dan *shogaol*, dua senyawa pengawet alami dalam jahe.

Senyawa-senyawa ini diduga aktif menghambat kerusakan albumen dengan cara menekan penguapan bikarbonat, sehingga penguapan karbon dioksida (CO₂) dari albumen dapat diminimalisir. Penguapan CO₂ adalah penyebab utama dari meningkatnya pH pada albumen.

Berdasarkan penelitian Banurea *et al.* (2017), penambahan jahe merah hingga 30% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai *haugh unit* (HU) pada telur asin. Pada penelitian tersebut terdapat fluktuasi pada nilai HU yang tercatat. Nilai HU berturut-turut pada perlakuan P0 (jahe 0%), P10 (jahe 10%), P20 (jahe 20%), dan P30 (jahe 30%) adalah 54,94, 57,48, 55,32, dan 58,02. Nilai HU tertinggi, yaitu 58,02, ditemukan pada telur yang ditambahkan 30% jahe (P30), yang masih berada dalam kategori *grade B*. Nilai terendah, yaitu 54,94, tercatat pada telur yang tidak diberi jahe (P0), yang juga termasuk dalam kategori *grade B*. Senyawa pengawet yang terdapat pada jahe diduga dapat menjaga kualitas albumen, sehingga dapat mencegah penurunan nilai *haugh unit*. Seperti diketahui, nilai *haugh unit* sendiri dipengaruhi secara langsung oleh berat telur dan ketinggian albumen.

Lama perendaman akan berdampak terhadap difusi, osmosis dan garam telur, sehingga berdampak terhadap pH, HU, berat albumen seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan. Menurut laporan Engelen *et al.* (2017), dengan lama perendaman 15 hari menghasilkan pH 8,60 sedangkan pH pada hari ke 21 adalah 8,20. Semakin lama waktu perendaman maka kadar pH albumen cenderung menurun. Menurut penelitian Putri *et al.* (2022), proses perendaman telur asin selama 1 dan 7 hari tidak berpengaruh nyata. Nilai rata-rata pH pada penelitian ini adalah P0 (kontrol) $8,56 \pm 0,10$, P1 (10% larutan daun kersen) $8,61 \pm 0,14$, dan P2 (20 % larutan daun kersen) $8,69 \pm 0,15$. Berdasarkan laporan Engelen *et al.* (2017), kadar pH albumen tertinggi terdapat pada lama pengasinan di hari ke 0 (9,4), sedangkan kadar pH albumen terendah terdapat pada hari ke-12 (8,06). Semakin lama waktu pengasinan maka kadar pH albumen semakin menurun karena belum banyak penguapan CO₂ dan H₂O yang terdapat pada telur.

Menurut Sihombing *et al.* (2014), kadar pH telur asin akan meningkat jika terjadi penguapan CO₂ dalam jumlah besar, yang kemudian menyebabkan kondisi alkalis.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. terdapat interaksi antara substitusi KCl, penambahan jahe merah dan lama perendaman terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras;
2. terdapat pengaruh substitusi garam KCl dan jahe merah terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras;
3. terdapat pengaruh lama perendaman terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telur Ayam Ras

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang berasal dari unggas dan paling sering dikonsumsi masyarakat selain ikan, daging, dan susu. Telur dikenal sebagai bahan pangan yang memiliki keunggulan terletak pada kandungan gizinya yang tinggi dan harganya jauh lebih terjangkau dibandingkan dengan sumber protein lainnya (Idayanti *et al.*, 2009).

Telur memiliki kandungan nutrisi yang penting bagi tubuh. Kandungan tersebut berupa air, protein, lemak, karbohidrat, asam lemak tidak jenuh dan beberapa vitamin serta mineral (Ganesan *et al.*, 2014). Lebih lanjut, Herawati *et al.* (2022) menambahkan bahwa kandungan vitamin dan mineral dapat berupa riboflavin, asam folat, vitamin B6, B12, *choline*, zat besi, kalsium dan fosfor. Telur mengandung gizi yang sangat tinggi terutama protein. Menurut Nova *et al.* (2014), kandungan nutrisi yang berada dalam telur adalah air 74%, protein 13%, lemak 12%, karbohidrat 1%, mineral 0,8%. Oleh karena itu, kandungan gizi dalam telur yang tinggi ini telur sering digunakan sebagai bahan pangan dalam suatu produk olahan (Sarifudin *et al.*, 2015).

Telur adalah bahan pangan yang mudah rusak, baik karena faktor alami, kimiawi, maupun serangan mikroorganisme yang masuk melalui pori-pori kerabangnya (Anton *et al.*, 2020). Menurut Djaelani (2016), salah satu penyebab utama kerusakan ini adalah lamanya waktu penyimpanan. Oleh karena itu, menurut Samudera & Malik (2018), pengawetan menjadi sangat penting untuk menjaga kualitas telur. Berbagai jenis telur unggas yang umum

dikonsumsi, antara lain telur ayam, telur bebek, dan telur puyuh (Lukito *et al.*, 2012). Telur yang diperjualbelikan di pasaran umumnya tersedia dalam bentuk segar atau olahan. Namun, pemasaran telur segar menghadapi kendala utama karena memiliki masa simpan yang pendek. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengawetan seperti diasinkan untuk memperpanjang daya tahannya (Indriastuti, 2013). Penurunan kualitas telur sering terjadi, terutama selama penyimpanan (Siregar *et al.*, 2012). Bentuk ideal dari telur sendiri adalah bulat atau oval (Wijaya, 2022). Struktur telur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur telur

Sumber: Lestari *et al.* (2022)

Menurut Yuwanta (2010), berdasarkan strukturnya, telur terbagi menjadi tiga bagian utama dari luar ke dalam yaitu kerabang, albumen, dan *yolk*. Ketiga bagian ini memiliki komposisi masing-masing sekitar 12,3%, 55,8%, dan 31,9%. Cangkang atau kerabang telur berfungsi sebagai lapisan pelindung terluar yang menjaga kualitas telur dari kerusakan fisik, kontaminasi mikroba, dan penguapan. Lebih lanjut, Buckle *et al.* (2007) menjelaskan bahwa kerabang telur tersusun atas dua lapisan membran, yaitu membran kerabang dan membran albumen, yang bekerja sama melindungi isi telur dari serangan bakteri. Pada telur memiliki beberapa kandungan nutrisi, yaitu seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi telur

Komposisi	Telur utuh	Albumen	Yolk
Air (%)	73,70	88,57	48,50
Protein (%)	13,00	10,30	16,15
Lemak(%)	11,50	0,03	34,65
Karbohidrat (%)	0,65	0,65	0,60
Abu (%)	0,90	0,55	1,10

Sumber: Winarno dan Koswara (2002)

2.2 Pengasinan Telur

Pengasinan merupakan salah satu metode pengawetan yang efektif untuk memperpanjang masa simpan telur, meningkatkan nilai ekonomis, dan meningkatkan cita rasa dari telur. Proses ini juga memiliki manfaat tambahan, yaitu menghilangkan bau amis (Budiman *et al.*, 2012). Pengasinan telur bisa dilakukan dengan dua cara yaitu metode basah dan metode kering. Metode basah dilakukan dengan merendam telur dalam larutan garam jenuh, sedangkan metode kering dilakukan dengan pemeraman atau pelapisan telur menggunakan campuran garam dengan abu, serbuk batu bata merah atau tanah liat (Lukito *et al.*, 2012).

Prinsip dari perendaman telur asin adalah dehidrasi osmosis, yaitu proses pengeluaran kandungan air dengan cara merendamnya dalam larutan berkonsentrasi tinggi. Dehidrasi osmosis adalah sebuah proses perpindahan massa yang terjadi secara bersamaan, yaitu air keluar dari suatu bahan, sementara zat terlarut dari larutan berpindah masuk ke dalam bahan tersebut. Dalam proses ini, perpindahan massa tersebut diukur sebagai hilangnya air (*water loss*) dan bertambahnya padatan (*solid gain*). Pada proses pengasinan, dehidrasi osmosis diaplikasikan dengan memanfaatkan keluarnya air dari dalam telur dan masuknya larutan garam ke dalam telur (Kastaman & Nopianto, 2009).

Metode pengasinan telur dibagi menjadi dua, yaitu metode basah (perendaman dalam larutan garam) dan metode kering (penutupan telur dengan adonan pasta dari tumbukan batu bata dan garam) (Putri, 2019). Telur asin merupakan salah

satu cara mengawetkan telur yang populer di beberapa negara, termasuk Indonesia, Cina, dan Taiwan. Selain berfungsi sebagai pengawet, proses ini juga meningkatkan cita rasa telur menjadi lebih gurih dan masir. Selama proses pengasinan, garam (NaCl) akan meresap melalui pori-pori kerabang, lalu bergerak ke albumen, dan akhirnya mencapai *yolk*. Di dalam telur, NaCl akan terurai menjadi ion natrium (Na^+) dan ion klor (Cl^-). Ion klor (Cl^-) inilah yang berperan sebagai pengawet dengan cara menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, selama pengasinan, air dari *yolk* juga akan berpindah ke albumen (Chi & Tseng, 1998).

Tujuan utama pengasinan adalah untuk memperpanjang masa simpan telur sekaligus meningkatkan cita rasanya (Samudera & Malik, 2018). Meskipun telur asin yang umum beredar di pasaran dibuat dari telur itik, bukan berarti telur dari unggas lain tidak bisa diasinkan. Contohnya, telur ayam ras juga bisa diolah menjadi telur asin. Namun, menurut Indriastuti *et al.* (2013), proses pengasinan telur ayam perlu dilakukan dengan lebih hati-hati karena kerabangnya cenderung lebih tipis dibandingkan dengan kerabang telur itik.

2.3 Garam KCl (Kalium Klorida)

Garam potasium (KCl) merupakan alternatif yang aman bagi penderita hipertensi. Menurut Puspitasari *et al.* (2014), KCl adalah salah satu garam pengganti yang dapat digunakan dalam makanan karena kemampuannya menurunkan tekanan darah, sehingga aman untuk dikonsumsi oleh penderita hipertensi. Berdasarkan penelitian Ariviani *et al.* (2018), substitusi KCl dalam pembuatan telur asin dapat menurunkan kadar natrium pada telur asin. Intensitas rasa asin akan berkurang secara signifikan jika NaCl diganti dengan lebih dari 20% KCl, atau lebih dari 10% (Ichikawa & Shimomura, 2010).

Garam konsumsi yang diperkaya kalium dapat mengurangi kandungan natriumnya. Garam yang mengandung 40% kalium dan 60% natrium dikenal sebagai garam sehat (Redjeki *et al.*, 2020). Meskipun kalium memiliki rasa asin,

terdapat sedikit rasa pahit. Menurut Doyle (2008), penambahan kalium dalam pengolahan makanan sebaiknya tidak melebihi 30%.

Tingkat keasinan secara signifikan lebih rendah dengan garam yang mengandung 10% KCl dibandingkan dengan NaCl saja yang berfungsi sebagai kontrol. Di sisi lain, preferensi rasa asin gel serupa antara gel yang hanya mengandung NaCl dan gel dengan berbagai garam. Substitusi sebagian kecil NaCl dengan garam Mg atau Ca menyebabkan gel albumen memiliki tegangan putus, tegangan yang tinggi dan kehilangan air yang lebih sedikit melalui sineresis yaitu proses yang terjadi akibat adanya kontraksi dalam massa gel, dibandingkan dengan garam Mg atau Ca yang ditambahkan saja (Ichikawa & Shimomura, 2010).

2.4 Jahe Merah

Jahe sebagai salah satu rempah yang memiliki banyak manfaat dan mengandung beragam senyawa kimia seperti *zingerone*, *shogaol*, *gingerol*, dan *kurkumin*. Senyawa-senyawa ini bekerja sebagai zat antioksidan dan antimikroba, sehingga menjadikannya bahan pengawet alami yang efektif. Selain itu, minyak atsiri dalam jahe juga berfungsi memberikan aroma khas, sehingga mampu menutupi bau amis pada telur asin (Putri, 2019). Jahe merah merupakan varietas jahe dengan kandungan *oleoresin* dan minyak atsiri yang paling tinggi. Kandungan tersebut juga membuat jahe merah memiliki tingkat kepedasan paling tinggi, sehingga sering dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Tingkat kepedasan jahe dipengaruhi oleh senyawa fenolik yang terkandung dalam komponen *oleoresin* (Sandrasari *et al.*, 2023). Menurut pernyataan Singh *et al.* (2008), *oleoresin* yang terkandung dalam jahe merah memiliki kemampuan antioksidan terbaik jika dibandingkan dengan jenis jahe lainnya. Klasifikasi tanaman jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) sebagai berikut (Supu *et al.*, 2018):

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

Superdivisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Subkelas : *Zingiberidae*
Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Zingiberaceae*
Genus : *Zingiber*
Spesies : *Zingiber officinale*
Varietas : *Zingiber officinale var. Rubrum*

Menurut Banurea *et al.* (2017), penambahan jahe pada telur asin dapat menyebabkan perubahan pH akibat hilangnya gas CO₂ selama penguapan melalui membran dan pori-pori cangkang. Penguraian NaHCO₃ menjadi NaOH dan CO₂ dapat meningkatkan pH albumen, di mana NaOH terdisosiasi menjadi Na⁺ dan OH⁻, sementara CO₂ menguap. Diduga bahwa senyawa pengawet dalam jahe, yaitu *zingeron* dan *shogaol*, berperan aktif dalam melindungi albumen dengan menghambat perombakan bikarbonat, sehingga kehilangan CO₂ dapat diminimalkan. Penguapan CO₂ merupakan faktor signifikan yang memengaruhi peningkatan pH. Menurut Mesomo *et al.* (2012), jahe merah memiliki berbagai manfaat, di antaranya sebagai antiinflamasi, antiemetik, antitumor, analgesik, antihemoragik, antibakteri, dan antijamur. Khas jahe muncul akibat proses osmosis yang terjadi saat telur direndam dalam larutan garam dengan tambahan ekstrak jahe. Semakin banyak persentase jahe yang ditambahkan, aroma amis pada telur akan berkurang karena adanya minyak atsiri dari jahe yang meresap ke dalam telur (Ulfah *et al.*, 2023). Bentuk penampakan fisik jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jahe merah

Sumber: <https://share.google/images/JVjjCyDFFMf1S9PM0>

2.5 Haugh Unit (HU)

Nilai *haugh unit* (HU) adalah salah satu indikator utama untuk menilai kualitas dan kesegaran telur (Purwati *et al.*, 2015). Menurut Mukhlisah (2014), nilai ini dihitung berdasarkan tinggi albumen dan berat telur. Semakin tinggi nilai HU, semakin kental (viskositas) albumennya. Kekentalan ini sebagaimana dijelaskan oleh Novita *et al.* (2021), disebabkan oleh ovomucin, protein yang mengikat air dan membentuk struktur gel dalam albumen. Semakin banyak dan kuat jaringan ovomucin, semakin tinggi pula viskositas (kekentalan) albumennya.

Semakin tinggi nilai *haugh unit* (HU), semakin banyak kandungan ovomucin dan semakin baik pula kualitas internal telur (Fajarwati *et al.*, 2020). Sebaliknya, nilai HU akan menurun jika berat dan tinggi albumen juga menurun (Roesdiyanto, 2002). Pada penelitian Alfia & Suryani (2022), perendaman telur ayam ras dengan 300 g garam menghasilkan nilai HU sebesar 68,647, yang termasuk dalam kualitas A. Menurut Sarwono (1997), nilai HU dikategorikan menjadi 4 kelas yaitu *Highest* (AA) di atas 72, *High* (A) antara 60--72, *Intermediate* (B) antara 31--60, dan *Low* (C) di bawah 31.

Menurut Tarigan & Agustina (2016), semakin lama telur asin direndam, nilai HU cenderung meningkat. Peningkatan ini disebabkan oleh kadar garam yang meresap ke dalam albumen seiring berjalannya waktu. Nilai HU dipengaruhi oleh tinggi albumen dan berat telur, sementara kepadatan albumen itu sendiri ditentukan oleh kandungan protein dalam pakan ternak (Sari, 2018). Pernyataan ini didukung oleh Damayanti *et al.* (2009) yang menemukan adanya korelasi positif, semakin tinggi albumen, semakin tinggi pula nilai *haugh unit* yang dihasilkan.

Menurut Zulkarnain *et al.* (2021), perendaman telur ayam ras dalam ekstrak daun salam selama 6 hari menghasilkan nilai HU rata-rata 60,32. Sementara itu, penelitian Kadir *et al.* (2013) yang menggunakan kombinasi daun teh dan asap cair menghasilkan nilai HU antara 49,22 hingga 55,00. Nilai yang lebih tinggi didapatkan oleh Putri *et al.* (2022) yang menggunakan larutan daun kersen bersama NaCl dan KCl, menghasilkan rata-rata HU 76,47--80,36 setelah 7 hari

perendaman. Hasil serupa ditemukan oleh Liur (2020), perendaman dengan ekstrak daun sirsak selama 7 hari menghasilkan nilai HU rata-rata 57,32. Nilai HU tertinggi dilaporkan oleh Mukhlisah (2014), yaitu rata-rata 86,00, setelah menyimpan telur selama 21 hari dengan penambahan 30% ekstrak daun melinjo.

Penelitian yang dilakukan oleh Nova *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa nilai *haugh unit* albumen mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan hingga hari ke-15. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya tinggi albumen selama penyimpanan. Tinggi albumen sangat bergantung pada kekentalan albumen, semakin kental albumen, semakin tinggi pula nilai *haugh unit* yang dihasilkan.

2.6 pH Albumen Telur Asin

Menurut Xu *et al.* (2017), telur yang diasinkan dalam larutan garam dengan konsentrasi 20% dan 25% memiliki pH albumen yang lebih tinggi dibandingkan dengan telur yang diasinkan dengan konsentrasi garam rendah. Konsentrasi air garam yang tinggi menyebabkan penurunan kadar ovomucin, sehingga pH telur menjadi tinggi. Prinsip dasar dari pembuatan telur asin adalah proses ionisasi garam (NaCl), yang kemudian berdifusi ke dalam telur melalui pori-pori kerabang telur (Wulandari, 2004).

Menurut Belitz *et al.* (2008), pH telur segar berkisar antara 7,6 hingga 7,9 dan dapat meningkat hingga 9,7, tergantung pada suhu dan lama penyimpanan. Kenaikan pH ini disebabkan oleh pelepasan karbon dioksida (CO₂) dari albumen melalui pori-pori cangkang (Rizal *et al.*, (2012). Perubahan konsentrasi CO₂ ini membuat pH albumen menjadi basa (Cornelia *et al.*, 2014). Menurut Muhtahdi *et al.* (2010), pemecahan asam karbonat dalam albumen juga mengubah pH dari netral (7,6) menjadi basa (9,7). Hilangnya CO₂ dan kenaikan pH ini pada akhirnya menyebabkan albumen menjadi lebih encer.

Menurut Wulandari (2004), nilai pH albumen dapat menurun setelah tiga minggu penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang

menghasilkan asam. Menurut pendapat Widyastuti dan Daydeva (2018), pH albumen yang berkualitas baik idealnya sekitar 7,0. Sementara itu, Agustina (2013) menyebutkan bahwa pengenceran albumen terjadi akibat pecahnya protein ovomucin, yang justru menyebabkan pH albumen meningkat.

Hasil penelitian Kurniawan (2022) menunjukkan bahwa perendaman telur dalam larutan garam dengan konsentrasi 18% hingga 30% menyebabkan peningkatan pH albumen dari 7,60 (pH telur segar) menjadi 7,90--8,03. Peningkatan pH pada telur asin ini juga dikonfirmasi oleh Sihombing *et al.* (2014), yang menemukan adanya penguapan CO₂ yang signifikan, membuat albumen menjadi lebih basa. Secara umum, berkurangnya CO₂ dalam telur memang menjadi pemicu utama kenaikan pH (Wulandari, 2004).

2.7 Penurunan Berat Albumen

Penurunan berat telur ayam ras merupakan salah satu perubahan yang nyata dan berbanding lurus dengan lama penyimpanan, terutama pada kondisi lingkungan yang konstan. Kecepatan penurunan berat ini dapat dipercepat oleh suhu tinggi dan kelembaban rendah. Kehilangan berat telur sebagian besar disebabkan oleh penguapan air, terutama dari bagian albumen, serta penguapan gas-gas seperti CO₂, NH₃, N₂, dan sedikit H₂S yang dihasilkan dari degradasi protein telur (Kurtini *et al.*, 2011). Proses penguapan gas-gas ini terjadi secara terus-menerus melalui pori-pori kulit telur sejak telur dikeluarkan dari induknya. Hal ini menyebabkan pengenceran dan kenaikan pH pada albumen (Nugraheni, 2013).

Berat telur bervariasi antara 52 g hingga 57,2 g, dan semakin lama disimpan, persentase penurunan beratnya akan semakin besar (Indratiningsih, 1996). Menurut Kurtini *et al.* (2014), telur ayam ras dapat digolongkan menjadi beberapa kelompok, yaitu jumbo (lebih dari 65 g), *extra large* (60--65 g), *large* (55--60 g), *medium* (50--55 g), *small* (45--50 g), dan sangat kecil atau *peewee* (di bawah 45 g). Berdasarkan penelitian Biyatomoko *et al.* (2023), nilai minimum berat albumen telur itik Albio yang didapat yaitu 27,57 g, nilai maksimum 46,96 g, dan nilai rata-rata yang didapat yaitu 36,32 g.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 28 hari pada 04 November--2 Desember 2025 yang bertempat di Kampung Baru, Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung. Pengukuran peubah HU, pH, dan berat albumen telur asin dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu pH meter, jangka sorong digital, gelas ukur, timbangan digital (ketelitian 0,01), *thermometer*, *egg separator*, sendok pengaduk, ulekan dan cobek, toples plastik, kompor dan panci, plastik pemberat, kertas label, tisu, *cup* plastik, pisau, alat tulis, dan *handphone*.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah telur ayam ras berumur 1 hari yang berasal dari CV. Sumber Energi Pangan, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Karakteristik telur yang dipakai menurut SNI (2008) yaitu, telur berada pada mutu I dengan kondisi telur berbentuk normal, halus, kerabang tebal, dan utuh, serta bobot telur $61,36 \pm 0,54$ g dengan koefisien keragaman 0,87%. Air, garam sodium (NaCl), garam potasium (KCl) merek Kalisel produksi CV Subur Kimia Jaya, dan jahe merah.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Adapun perlakuan yang diberikan terdiri atas:

Faktor pertama adalah formulasi larutan penggaraman (P) yang terdiri atas 3 taraf:

P0 : Larutan garam 20% (b/v)

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 adalah lama perendaman (L) yang terdiri atas 2 taraf yaitu:

L1 : Lama perendaman 14 hari;

L2 : Lama perendaman 28 hari.

Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 4 ulangan dengan satuan percobaan terdiri atas 7 butir telur ayam ras, sehingga total telur yang digunakan yaitu 168 butir. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 24 butir telur untuk diukur peubahnya. 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 dengan NaCl 20% (b/v)

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 1-4

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan penelitian

Persiapan yang dilakukan sebelum penelitian yaitu:

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

3.4.2 Pembuatan larutan perendaman

Penelitian ini pembuatan larutan perendaman menggunakan konsentrasi garam sebanyak 20% dari banyaknya air yang digunakan (b/v). Sedangkan substitusi NaCl yang dilakukan adalah 80% + 20% garam substitusi (NaCl; KCl) dan dengan penambahan jahe merah sebanyak 8% dan 16%. Prosedur pembuatan perlakuan larutan perendam yaitu:

1. Pembuatan larutan perendaman P0 (perlakuan kontrol)
 - a. mengukur 1.000 ml air menggunakan gelas ukur lalu memasukkannya ke dalam panci;
 - b. menimbang 200 g NaCl;
 - c. memanaskan air hingga mencapai suhu 100°C;
 - d. mengukur ulang volume larutan, apabila kurang dari 1000 ml maka ditambahkan lagi hingga 1.000 ml;
 - e. menambahkan garam ke dalam larutan;
 - f. mengaduk larutan hingga homogen.
2. Pembuatan larutan perendaman P1
 - a. mengukur 1.000 ml air menggunakan gelas ukur lalu memasukkannya ke dalam panci;

- b. menimbang 80 g jahe merah kemudian digeprek dan memasukkan dalam larutan;
 - c. memanaskan air dan jahe merah terlebih dahulu hingga mendidih, setelah mendidih, kecilkan kompor dan aduk selama 10 menit, kemudian menyaring larutan;
 - d. mengukur ulang larutan, apabila kurang dari 1.000 ml maka menambahkan air hingga 1.000 ml;
 - e. menimbang 160 g NaCl dan 40 g KCl;
 - f. menambahkan garam substitusi kedalam larutan;
 - g. mengaduk larutan homogen.
3. Pembuatan larutan perendaman P2
- a. mengukur 1.000 ml air menggunakan gelas ukur lalu memasukkannya ke dalam panci;
 - b. menimbang 160 g NaCl dan 40 g KCl dan 160 g jahe merah;
 - c. memanaskan air, garam, dan jahe substitusi hingga mencapai suhu 100°C;
 - d. mengaduk larutan hingga homogen.

3.4.3 Perendaman telur

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

1. Perendaman telur P0
 - a. menyiapkan larutan garam NaCl 20%;
 - b. memasukkan 7 butir telur yang sudah bersih, kering, dan diberi nomor ke dalam toples plastik;
 - c. menuangkan larutan garam ke dalam toples;
 - d. memasukkan pemberat (plastik berisi air) ke dalam toples agar telur tidak terapung;
 - e. menutup toples, dan menyimpan toples berisi telur pada suhu ruang selama 14 hari dan 28 hari.
2. Perendaman dan penyimpanan telur P1
 - a. menyiapkan larutan garam 20% dan jahe 8%

- b. memasukkan 7 butir telur yang sudah bersih, kering, dan diberi nomor 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) dibagian atas telur yang berfungsi agar telur tidak terapung;
 - e. menutup toples, dan menyimpan toples berisi telur pada suhu ruang selama 14 hari dan 28 hari .
2. Perendaman dan penyimpanan telur P2
- a. menyiapkan larutan garam 20% dan jahe 16%
 - b. memasukkan 7 butir telur yang sudah bersih, kering, dan diberi tanda ke dalam toples plastik;
 - c. menuangkan larutan garam dan jahe ke dalam toples;
 - d. memasukkan pemberat ke dalam toples agar telur tidak terapung;
 - e. menutup toples, dan menyimpan toples berisi telur pada suhu ruang selama 14 hari dan 28 hari.

3.5 Peubah yang Diamati

3.5.1 *Haugh unit* (HU)

Menurut Alfiyah *et al.* (2015), komponen yang digunakan untuk mengukur HU adalah pengukuran tinggi albumen dan bobot telur. Sebelum dipecah telur ditimbang terlebih dahulu. Kemudian telur dipecah diatas meja kaca dan tinggi albumen diukur menggunakan jangka sorong digital. Rumus menghitung HU menurut Rahardjo *et al.* (2020) yaitu:

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

Keterangan:

HU : *Haugh Unit*

H : Tinggi albumen (mm)

W : Bobot telur (gram)

3.5.2 Nilai pH albumen telur

Kadar pH pada albumen telur ayam ras ini diukur dengan menggunakan pH meter, nilai pH diukur setelah albumen dan *yolk* dipisahkan menggunakan *egg separation*. Langkah kerjanya sebagai berikut (Widyantara *et al.*, 2017):

1. mengambil sampel yang akan diukur kadar pHnya (meletakkan dalam wadah);
2. menyalakan pH meter dengan menekan tombol *on*;
3. memasukkan pH meter ke dalam wadah yang berisi sampel;
4. pada saat mencelupkan ke dalam albumen, skala angka akan bergerak acak;
5. menunggu hingga angka tersebut berhenti dan tidak berubah-ubah;
6. mencatat hasil yang terlihat pada *display digital*.

3.5.3 Penurunan berat albumen telur

Nilai berat albumen telur perlu diamati untuk mengetahui seberapa besar terjadinya penguapan air dan hilangnya karbondioksida dari albumen melalui kulit telur selama perendaman. Berat albumen telur diukur dengan cara menimbang berat albumen, berat kerabang, dan berat *yolk*.

$$\text{Berat albumen} = \text{berat telur} - \text{berat kerabang} - \text{berat } yolk$$

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam (Anara) pada taraf nyata 5%. Apabila hasil analisis ragam dari peubah nyata pengaruhnya oleh perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk melihat perlakuan terbaik pada HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Tidak terdapat interaksi ($P > 0,05$) antara substitusi KCl 20%, penambahan jahe merah 8% dan 16% serta lama perendaman 14 dan 28 hari terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras;
2. Terdapat pengaruh nyata ($P < 0,05$) antara substitusi KCl 20% dan penambahan jahe merah 8% dan 16% terhadap nilai HU telur asin ayam ras. Perlakuan dengan substitusi KCl 20% dan jahe merah 16% (P2) mampu meningkatkan nilai HU terbaik yaitu 77,69;
3. Lama perendaman 14 dan 28 hari berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH albumen telur asin ayam ras. Lama perendaman hingga 28 hari (L2) mampu mempertahankan nilai pH albumen telur asin ayam ras sebesar 7,14.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penambahan dosis KCl hingga 25% dengan lama perendaman 30 hari untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap HU, pH, dan berat albumen telur asin ayam ras.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrogué, H. J., & Madias, N. E. (2007). Sodium and Potassium in the Pathogenesis of Hypertension. *New England Journal of Medicine*, 356(19), 1966–1978. <https://doi.org/10.1056/nejmra064486>
- Agustina, N. (2013). Evaluasi sifat putih telur ayam pasteurisasi ditinjau dari pH, kadar air, sifat emulsi dan daya kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(2), 6–13. <https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/136>
- Alfia, R., & Suryani. (2022). Garam Yang Berbeda Terhadap Kualitas Telur. *Jurnal Peternakan Ilmiah*, 10(1), 51–56. <https://doi.org/10.51179/jip.v10i1.1144>
- Alfiyah, Y., Praseno, K., & Mardiaty, S. M. (2015). Indeks Kuning Telur (IKT) dan Haugh Unit (HU) Telur Itik Lokal dari Beberapa Tempat Budidaya Itik di Jawa. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 23(2), 7–14. <https://doi.org/10.14710/baf.v23i2.9996>
- Anton, Taufik, E., & Wulandari, Z. (2020). Studi Residu Antibiotika dan Kualitas Mikrobiologi Telur Ayam Konsumsi yang Beredar di Kota Administrasi Jakarta Timur. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 08(30), 151–159. <https://doi.org/10.29244/jipthp.8.3.151-159>
- Ariviani, S., Fauza, G., & Dewi, D. K. (2018). *Potensi Telur Itik Intensif untuk Produksi Telur Asin Rendah Sodium*. 2(1), 72–80.
- Ariviani, S., Fitriasih, N. H., & Ishartani, D. (2017). Development of Low Sodium Salted Eggs and Its Antioxidant Potential. *Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics*, 5(2), 51–59. <http://ejournal.almaata.ac.id/index.php/IJND>
- Astati. (2018). *Pengaruh Ekstrak Jahe (Zingiber officinale) Terhadap Kualitas Telur Asin*. *Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas Indonesia*. 3–7. <https://doi.org/10.24252/psb.v4i1.5928>
- Banurea, L., Lukmanl, H., & Mega, O. (2017). *Pengaruh Penggunaan Jahe Merah Pada Pembuatan Telur Asin Cara Basah Terhadap Kualitas Fisik Telur Asin Samak (Vol. 0)* [Universitas Jambi]. <https://repository.unja.ac.id/id/eprint/917>

- Basuki, E., Widyastuti, S., Prarudiyanto, A., Saloko, S., Cicilia, S., & Amaro, M. (2019). *Kimia Pangan*. Mataram University Press. Mataram.
- Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2008). Wine. In *Innovations in Traditional Foods* (4th Editio). <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69934-7>
- Benjakul, S., & Kaewmanee, T. (2017). Sodium Chloride Preservation in Duck Eggs. *Egg Innovations and Strategies for Improvements, December 2017*, 415–426. 10.1016/B978-0-12-800879-9.00039-1
- Biyatomoko, D., Hartati, L., Febriyanti, F., & Simanungkalit, G. (2023). Relationship Models Between Egg Weight and Internal Quality of Alabio Duck Eggs (*Anas platyrhynchos* Borneo). *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 7(1), 27–33. <https://doi.org/10.25047/jipt.v7i1.2488>
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., & Wotton, M. (2007). *Ilmu Pangan*. UI-Press. Jakarta.
- Budiman, A., Hintono, A., & Kusrahayu. (2012). Pengaruh Lama Penyangraian Telur Asin Setelah Perebusan Terhadap Kadar NaCl, Tingkat Keasinan dan Tingkat Kekenyalan. *Animal Agriculture Journal*, 1(2), 219–227.
- Chi, S., & Tseng, K. (1998). Physicochemical Properties of Salted Pickled Yolks from Duck and Chicken Eggs. *Journal of Food Science*, 63(1), 27–30. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1998.tb15668.x>
- Cornelia, A., Suada, I. S., & Rudyanto, M. . (2014). Perbedaan Daya Simpan Telur Ayam Ras yang Dichelupkan dan Tanpa Dichelupkan Larutan Kulit Manggis. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 3(2), 112–119.
- Damayanti, E., Sofyan, A., Julendra, H., & Untari, D. T. (2009). Pemanfaatan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai Agensia Anti-Pullorum dalam Imbuan Pakan Ayam Broiler. *Jity*, 14(2), 83–89.
- Djaelani, M. A. (2016). Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus L.*) Setelah Penyimpanan yang dilakukan Pencelupan pada Air Mendidih dan Air Kapur Sebelum Penyimpanan. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 24, 122–127. <https://doi.org/10.14710/baf.v24i1.11704>
- Doyle, M. E. (2008). *Sodium Reduction and Its Effects on Food Safety , Food Quality , and Human Health*.
- Engelen, A., Umela, S., & Hasan, A. (2017). Pengaruh Lama Pengasinan Pada Pembuatan Telur Asin dengan Cara Basah. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(2), 133–141.
- Fajarwati, R., Sarmanu, Nidom, C. A., Madyawati, S. P., Mustofa, I., Lamid, M., Hidanah, S., Paramita, W., Purnomo, T., & Sukmanadi, M. (2020).

Production and Quality of Alabio Duck Eggs in The Livestock Center Area of Sungai Pandan Village, Hulu Sungai Utara Regency. South Kalimantan. *Jurnal Medik Veteriner*, 3(2), 24--250.
<https://doi.org/10.20473/jmv.vol3.iss2.2020.246-250>

Ganesan, P., Kaewmanee, T., Benjakul, S., & Baharin, B. S. (2014). Comparative Study on the Nutritional Value of Pidan and Salted Duck Egg. *Korean J. Food Sci. An.*, 34(1), 1–6. <http://dx.doi.org/10.5851/kosfa.2014.34.1.1>

Herawati, M., Rahayu, A. O. S., & Fatmawati. (2022). Pengaruh Konsumsi Telur Ayam Terhadap Peningkatan Kadar Haemoglobin Dalam Remaja Putri Di Sman 3 Siak Hulu. *Jurnal Ilmiah Kebidanan Imelda*, 8(1), 20–24.
<https://doi.org/10.52943/jikebi.v8i1.785>

Ichikawa, T., & Shimomura, M. (2010). Effects of various salts added to sodium chloride on the taste and properties of diluted egg sol/gels and cooked rice. *Food Science and Technology Research*, 16(1), 31–38.
<https://doi.org/10.3136/fstr.16.31>

Idayanti, Damayanti, S., & Nurullita, U. (2009). Perbedaan Variasi Lama Simpan Telur Ayam Pada Penyimpanan Suhu Almari Es Dengan Suhu kamar Terhadap Total Mikroba. *Jurnal Kesehatan*, 2(1), 19–26.
<https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/Analisis/article/view/224/231>

Indriastuti, A. T. D., Buyang, Y., & Muchlis, D. (2013). Pembuatan Telur Asin Ayam Ras dengan Pemeraman Lumpur Pantai dan Uji Citarasa Putih Telur Asinnya. *Jurnal Agricola*, 1(3), 19--25.

Kadir, I. A., Abustam, E., & Irmawaty. (2013). Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Daun Teh (*Camellia Sinensis*) Dengan Asap Cair (Liquid Smoke) Dan Lama Pengasinan Terhadap Kualitas Nilai Hu(Haugh Unit) Dan Kemasiran Telur Asin. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 1(1), 24–35.

Kaewmanee, T., Benjakul, S., & Visessanguan, W. (2011). Effects of Salting Processes and Time on the Chemical Composition, Textural Properties, and Microstructure of Cooked Duck Egg. *Journal of Food Science*, 76(2).
<https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01975.x>

Kastaman, R., & Nopianto, B. H. (2009). Kajian Proses Pengasinan Telur Metode Reverse Osmosis Pada Berbagai Lama Perendaman. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 19(1)(1), 30–39.
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin/article/download/1104/184>

Kurniawan, M. A., Thohari, I., & Eka, R. L. (2015). Pengaruh Penambahan Sari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas (FFA), pH dan Kadar Kurkumin Pada Telur Asin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 25(1), 8–15. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.01.02>

- Kurniawan, R. (2022). *Pengaruh Tingkat Konsentrasi Larutan Garam Pada Pembuatan Telur Asin Dengan Metode Basah Terhadap Kualitas Fisik Dan Total Mikroba* (Vol. 5, Issue 8).
- Kurtini, T., Nova, K., Septinova, D. 2020. *Produksi Ternak Unggas*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
- Leitasari, F, Y. (2012). Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) Varietas Emprit terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri pada Telur Asin Selama Penyimpanan dengan Metode Penggaraman Basah. *Ilmu dan Teknologi Pertanian*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Lesmayati, S., & Rohaeni, E. S. (2014). Pengaruh Lama Pemeraman Telur Asin terhadap Tingkat Kesukaan Konsumen. *Teknologi Pertanian*, 4, 595–601.
- Lestari, T. A., Jumiono, A., Fanani, M. Z., & Akil, S. (2022). Proses Pengolahan Telur Beku. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 4(1), 35–39.
<https://doi.org/10.30997/jiph.v4i1.9829>
- Liur, I. J. (2020). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Sirsak Terhadap Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 7(2), 85–89.
<https://doi.org/10.29244/jmpi.2020.7.2.85>
- Lukito, G., A. Suwarastuti, A., & Hintono, A. (2012). Pengaruh Berbagai Metode Pengasinan Terhadap Kadar NaCl, Kekenyalan dan Tingkat Kesukaan Konsumen pada Telur Puyuh Asin. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 829–838. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaj>
- McDonough, A. A., & Nguyen, M. T. X. (2012). How Does Potassium Supplementation Lower Blood Pressure? *American Journal of Physiology - Renal Physiology*, 302(9), 1224–1225.
<https://doi.org/10.1152/ajprenal.00429.2011>
- Mesomo, M. C., Scheer, A. D. P., Perez, E., Ndiaye, P. M., & Corazza, M. L. (2012). Ginger (*Zingiber officinale* R.) extracts obtained using supercritical CO₂ and compressed propane: Kinetics and antioxidant activity evaluation. *Journal of Supercritical Fluids*, 71, 102–109.
<https://doi.org/10.1016/j.supflu.2012.08.001>
- Muhtahdi, T., Sugiyono, & Fitriyono, A. (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan* (4th Editio, Issue January 2010). Alfabeta.
- Mukhlisah, A. N. 2014. Pengaruh Level Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon*) dan Lama Penyimpanan yang Berbeda Terhadap Kualitas Telur Itik. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makassar
- Nova, I., Kurtini, T., & Wanniatie, V. (2014). Pengaruh Lama Penyimpanan

- Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras pada Fase Produksi Pertama. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2), 16–21.
<https://doi.org/10.23960/jipt.v2i2.p%25p>
- Nugraha, M. (2013). *Pengetahuan Bahan Pangan Hewani*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Pudjaatmaka, A. H., Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1986). *Kimia Organik*. Erlangga. Jakarta.
- Purwati, D., Djaelani, M. A., & Yuniwati, E. Y. W. (2015). Indeks Kuning Telur (IKT), Haugh Unit (HU) dan Bobot Telur pada Berbagai Itik Lokal di Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*, 4(2), 1–9.
- Puspitasari, C., Rachmawanti, D. A., & Magelang, K. (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, M. F. (2019). Telur Asin Sehat Rendah Lemak Tinggi Protein dengan Metode Perendaman Jahe dan Kayu Secang. *Jurnal Kesejahteraan Keluarga Dan Pendidikan*, 06(02), 93–102. <https://doi.org/10.21009/JKKP.062.03>
- Putri, M. S., Septinova, D., Nova, K., & Riyanti, R. (2022). Pengaruh Penambahan Larutan Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap Kualitas Albumen Telur ASIN Rendah Sodium. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 6(3), 277–285. <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.3.277-285>
- Putri, S. D. (2025). Pengaruh Asam Asetat dan Jahe Merah (*Zingiber officinale var.*) Terhadap Kualitas Sensori Telur Asin Ayam Ras. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Rahardjo, A. H. D., Sukmaningsih, T., & Supranoto. (2020). Kualitas Internal Telur Ayam Niaga Petelur Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Agustus*, 22(2), 36–41.
- Redjeki, S., Muchtadi, D. F. A., & Putra, M. R. A. (2020). Garam Sehat Rendah Natrium Menggunakan Metode Basah. *Jurnal Teknik Kimia*, 14(2), 63–67.
https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v14i2.2040
- Rizal, B., Hintono, A., & Nurwantoro, N. (2012). Pertumbuhan Mikroba Pada Telur Pasca Pasteurisasi. *Animal Agriculture Journal*, 1(2), 208–218.
<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaaj>
- Roesdiyanto. (2002). Kualitas telur itik tegal yang dipelihara secara intensif dengan berbagai tingkat kombinasi metionin-lancang (*Atlanta Sp.*). *Journal Animal Production*, 4(2), 77–82.

- Samudera, R., & Malik, A. (2018). Berbagai Media Pembuatan Telur Asin Terhadap Kualitas Organoleptik. *Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(1), 46. <https://doi.org/10.31602/ajst.v4i1.1590>
- Sandrasari, D. A., Andarwulan, N., Faridah, D. N., & Dewi, F. N. A. (2023). Identifikasi Komponen Aktif Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Rubrum*) sebagai Sumber Antioksidan dengan Pendekatan Metabolomik Berbasis HPLC. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 19(1), 32. <https://doi.org/10.20961/alchemy.19.1.64737.32-43>
- Saputra, D. (2000). Kinetika Pindah Massa Dehidrasi Osmosis Nanas. Di dalam Prosisiding Seminar Pemberdayaan Industri Pangan Dalam Rangka Peningkatan Daya Saing Menghadapi Era Perdagangan Bebas. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Surabaya.
- Sari, P. E. (2018). Pengaruh Lama Perendaman dengan Menggunakan Larutan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Pengawet terhadap Komposisi Kimia dan Awal Kebusukan Daging Broiler. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Sarifudin, A., Ekafitri, R., Surahman, D. N., & Putri, S. K. D. F. A. (2015). Pengaruh Penambahan Telur Pada Kandungan Proksimat, Karakteristik Aktivitas Air Bebas (aw) dan Tekstural Snack Bar Berbasis Pisang (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Agritech*, 35(01), 1. <https://doi.org/10.22146/agritech.9413>
- Sarwono. (1997). *Pengawetan dan Pemanfaatan Telur*. Penebar Swadaya. Bandung.
- Septinova, D., Nurfiandi, I., Eptiana, D., Nova, K., & Riyanti. (2024). The Effect of NaCl, KCl, CaCl₂ and Coriander on the Characteristics of Salted Chicken Eggs. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 12(9), 1640–1645. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2024/12.9.1640.1645>
- Sihombing, R., Kurtini, T., & Nova, K. (2014). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras Pada Fasekedua. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2), 81–86. <https://doi.org/10.23960/jipt.v2i2.p%25p>
- Singh, G., Kapoor, I. P. S., Singh, P., Heluani, C. S. De, Lampasona, M. P. De, & Catalan, C. A. N. (2008). Chemistry, Antioxidant and Antimicrobial Investigations on Essential Oil and Oleoresins of *Zingiber Officinale*. *Food and Chemical Toxicology*, 46(10), 3295–3302. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.07.017>
- Siregar, R. F., Hintono, A., & Mulyani, S. (2012). The Change of chicken egg functional properties after pasteurization. *Animal Agriculture Journal*, 1(1), 521–528.

- Srikandi, S., Humairoh, M., & Sutamihardja, R. (2020). Kandungan Gingerol Dan Shogaol Dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale Roscoe*) Dengan Metode Maserasi Bertingkat. *Al-Kimiya*, 7(2), 75–81.
<https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.6545>
- Supu, R. D., Diantini, A., & Levita, J. (2018). Jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*): Konsistituen Kimia, Aktivitas Farmakologis dan Keselamatannya. *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 25–31.
<https://journal.unpak.ac.id/index.php/fitofarmaka/article/view/1168>
- Tarigan, R. L. B., & Agustina, K. K. (2016). Kualitas Telur Asin Bermedia Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana L*) Berdasarkan Indeks Putih Telur, Kuning Telur, dan Haugh Unit. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(1), 30–37.
- Tooy, M., Lontaan, N. N., Karisoh, L. C. M., & Wahyuni, I. (2021). Kualitas fisik telur ayam ras yang direndam dalam larutan teh hijau (*Camellia Sinensis*) komersial. *Zootec*, 41(1), 283–290.
<https://doi.org/10.35792/zot.41.1.2021.33524>
- Ulfah, T., Adiputra, R., Akhdiyat, T., & Firman, A. (2023). Karakteristik Organoleptik Telur Asin Dengan Penambahan Jahe Merah (*Zingiber Officinale Varietas Rubrum*). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 18(1), 19–23. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v18i1.6342>
- Wibowo, S. A., & Anggriyani, E. (2016). Pengaruh Pengawetan Garam KCL pada Kualitas Kulit Ikan Buntal (*Arothon reticularis*). *Politeknik ATK Yogyakarta*, 15(1), 25–34. <http://www.e-jurnal.atk.ac.id/index.php/bptkspk/index>
- Widyantara, P. R. A., Kristina, D. G. A. M., & Ariana, I. N. T. (2017). Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas telur konsumsi ayam kampung dan ayam Lohman Brown. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 2(1), 5–11.
<https://media.neliti.com/media/publications/164319-ID-pengaruh-lama-penyimpanan-terhadap-kuali.pdf>
- Widyastuti, E., & Daydeva, A. (2018). Aplikasi Teknologi Dielectric Barrier Discharge-Uv Plasma Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Telur Ayam (*Gallus Gallus Domesticus*). *Buana Sains*, 3(1), 85–96.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33366/bs.v18i1.942>
- Wijaya, N. (2022). *Proses Penetasan Hatching Egg (HE) di PT Kerta Mulya Sejahtera Unit Hatchery Bogor Desa Kertajaya Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor*. Politeknik Negeri Lampung.
- Wulandari, Z. (2004). Sifat fisikokimia dan total mikroba telur itik asin hasil teknik penggaraman dan lama penyimpanan yang berbeda. *Journal of Animal Science and Technology*, 27(2), 38–45.
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/article/viewArticle/659>

Xu, L., Zhao, Y., Xu, M., Yao, Y., Nie, X., Du, H., & Tu, Y. gang. (2017). Effects of Salting Treatment on The Physicochemical Properties, Textural Properties, and Microstructures of Duck Eggs. *PLoS ONE*, 12(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182912>

Yuwanta. (2010). *Telur dan Kualitas Telur. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.*

Zulkarnain, A., Suryono & Sestilawarti. (2021). *Nilai Indeks Putih, Indeks Kuning dan Haugh unit Telur Ayam Ras yang di Rendam Menggunakan Ekstrak Daun Salam (syzygium polyanthum).* Fakultas Peternakan Universitas Jambi.