

**PENGARUH ASAM ASETAT DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var.  
*Rubrum*) TERHADAP KADAR GARAM DAN KADAR AIR  
TELUR ASIN AYAM RAS**

**Skripsi**

**Oleh**

**RENI SHAUMA AZZIKRIA  
2114141007**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## ABSTRAK

### PENGARUH ASAM ASETAT DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale var. Rubrum*) TERHADAP KADAR GARAM DAN KADAR AIR TELUR ASIN AYAM RAS

Oleh

**RENI SHAUMA AZZIKRIA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh asam asetat dan jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) terhadap kadar garam dan kadar air telur asin ayam ras. Penelitian ini dilaksanakan pada 31 Oktober-17 November 2024, proses pembuatan, penyimpanan, dan pengukuran kadar garam bertempat di Bataranila, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Sedangkan, pengukuran peubah kadar air dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0 : Kontrol (telur direndam dengan larutan garam 20%); P1 : *Pre-treatment* dengan larutan asam asetat 0,5%; larutan garam 20%; P2 : Perendaman dengan larutan garam 20 % + jahe merah 20% (b/v); dan P3 : *Pre-treatment* dengan larutan asam asetat 0,5 %; larutan garam 20 % + jahe merah 20% (b/v). Penelitian ini menggunakan 220 butir telur yang disimpan selama 14 hari. Peubah yang diamati adalah kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, dan kadar air *yolk*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5% dan apabila pengamatan menunjukkan hasil yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *pre-treatment* menggunakan asam asetat (P1), penambahan jahe merah (P2), serta kombinasi perlakuan *pre-treatment* menggunakan asam asetat dan penambahan jahe merah (P3) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar garam *albumen*. Namun, tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar air *albumen* dan *yolk* telur asin.

**Kata kunci** : Asam asetat, jahe merah, kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, kadar air *yolk*, telur asin

## ABSTRACT

### **EFFECT OF ACETIC ACID AND RED GINGER (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) ON SALT AND WATER CONTENT OF SALTED EGGS OF LAYER CHICKENS**

By

**RENI SHAUMA AZZIKRIA**

This study aims to determine the effect of acetic acid and red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) on salt content and moisture content of salted eggs of layer chickens. This research was conducted from October 31 to November 17, 2024, the process of making, storing, and measuring salt content took place in Bataranila, Natar District, South Lampung Regency. Meanwhile, the measurement of moisture content variables was carried out at the Animal Nutrition and Food Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replicates. The treatment given was P0: Control (eggs soaked with 20% salt solution); P1: Pretreatment with 0.5% acetic acid solution; 20% salt solution; P2: Soaking with 20% salt solution + 20% red ginger (b/v); and P3: Pretreatment with 0.5% acetic acid solution; 20% salt solution + 20% red ginger (b/v). This study used 220 eggs stored for 14 days. The observed variables were albumen salt content, albumen moisture content, and yolk moisture content. The data obtained were analyzed using analysis of variance at a real level of 5% and if the observations showed significantly different results, then further tests of the Least Significant Difference (LSD) were carried out. The results showed that pre-treatment using acetic acid (P1), the addition of red ginger (P2), and the combination of pre-treatment using acetic acid and the addition of red ginger (P3) had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on albumen salt content. However, there was no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the moisture content of albumen and yolk of salted eggs.

**Keywords :** Acetic acid, red ginger, albumen salt content, albumen moisture content, yolk moisture content, salted egg

**PENGARUH ASAM ASETAT DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var.  
*Rubrum*) TERHADAP KADAR GARAM DAN KADAR AIR  
TELUR ASIN AYAM RAS**

**Oleh**

**RENI SHAUMA AZZIKRIA**

**Skripsi**

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

**pada**

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

**Judul Penelitian**

**: PENGARUH ASAM ASETAT DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale var. Rubrum*) TERHADAP KADAR GARAM DAN KADAR AIR TELUR ASIN AYAM RAS**

**Nama**

**: Reni Shauma Azzekria**

**NPM**

**: 2114141007**

**Jurusan**

**: Peternakan**

**Fakultas**

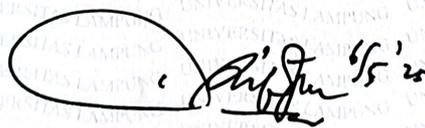
**: Pertanian**



  
**Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**  
**NIP 19710914 199702 2 001**

  
**Ir. Khaira Nova, M.P.**  
**NIP 19611018 198603 2 001**

**2. Ketua Jurusan Peternakan**



**Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.**  
**NIP 19670603 199303 1 002**

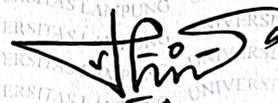
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

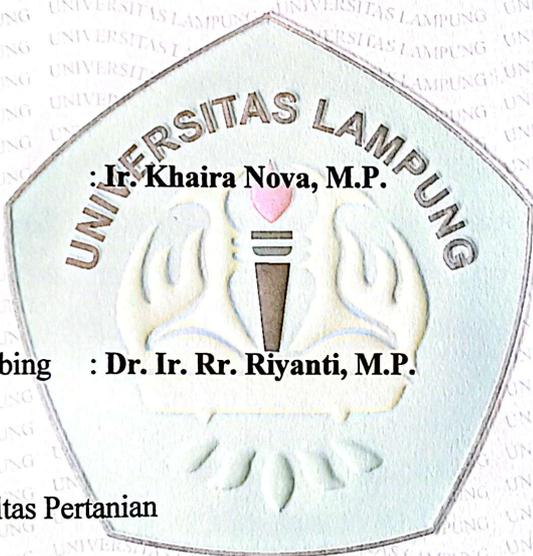
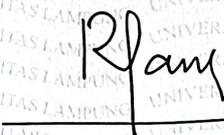
**Ketua : Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**



**Sekretaris : Ir. Khaira Nova, M.P.**



**Penguji bukan pembimbing : Dr. Ir. Rr. Riyanti, M.P.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**  
NIP. 19641118 198902 1 002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 April 2025**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Reni Shauma Azzikria

NPM : 211141007

Program Studi : Peternakan

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Asam Asetat dan Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) terhadap Kadar Garam dan Kadar Air Telur Asin Ayam Ras” tersebut merupakan hasil penelitian yang saya lakukan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dan disebutkan sumbernya di dalam pustaka.

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

Bandar Lampung, 17 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Reni Shauma Azzikria

2114141007

## **RIWAYAT KEHIDUPAN**

Penulis bernama lengkap Reni Shauma Azzikria, lahir di Bandar Lampung pada 12 November 2002. Penulis merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Darli dan Ibu Jumini. Penulis menyelesaikan Pendidikan di TK Mekar Wangi pada 2009; SDN 1 Perumnas Way Halim pada 2015; SMPN 19 Bandar Lampung pada 2018; SMAN 15 Bandar Lampung pada 2021. Pada 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Selama masa perkuliahan, penulis aktif sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Peternakan (Himapet) Universitas Lampung. Penulis pernah melaksanakan magang mandiri di PT. CPJF *Hatchery 2* Tegineneng, Kabupaten Pesawaran, Lampung pada Juni 2023. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari-Februari 2024 di Desa Gunung Tapa Tengah, Kecamatan Gedung Meneng, Kabupaten Tulang Bawang. Penulis ikut serta dalam pelaksanaan program magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) Jurusan Peternakan Unila pada Maret-Mei 2024 di Adijaya *Farm*, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur. Selama masa perkuliahan semester tujuh, penulis pernah menjadi asisten pada mata kuliah Bahasa Inggris dan Teknologi Hasil Ternak.

## **MOTTO**

“Allah SWT tidak akan membenani seorang hamba melainkan sesuai dengan kemampuannya”

(QS Al-Baqarah : 286)

“Pengalaman dan kemampuan kita berasal dari berbagai hal yang kita alami. Jangan terlalu menyalahkan diri sendiri, berpuaslah dengan usaha maksimal kita”

(Hospital Playlist)

“Kalau tidak mencoba, kita tidak akan tahu seberapa jauh kita bisa melangkah ”

(Raditya Dika)

“Harus selalu ingat bahwa, kita tidak akan pernah tertinggal, melainkan kita hanya sedang berjalan diwaktu kita masing-masing”

(Reni Shauma Azzikria)

## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur, saya persembahkan skripsi ini dengan penuh ketulusan dan kerendahan hati kepada kedua orang tua saya tercinta ayah, mama, dan kakak-kakak saya yang telah membesarkan saya dengan ikhlas, memberikan dukungan dan kasih sayang, serta senantiasa mendoakan dengan penuh keikhlasan.

Seluruh keluarga besar, kedua keponakan saya yang selalu menghibur saya disegala situasi, serta seluruh sahabat-sahabat saya untuk semua doa, dukungan 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 kampus 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 Asam Asetat dan Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) terhadap Kadar Garam dan Kadar Air Telur Asin Ayam Ras” .

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.--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 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. Ayahku tersayang Darli dan Ibuku tersayang Jumini serta mba Rena Juantari, mas Reno Septianda, mas Defri, mba Ayu, dan kedua keponakanku Zain dan

Faaz--atas segala doa, dukungan, semangat, kasih sayang, motivasi, dan segala pengorbanan dengan tulus yang diberikan kepada penulis;

9. Keluarga besar ayah dan mama--atas segala doa, dukungan, semangat dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis;
10. Syifa Dwisya Putri dan Ni Made Ria Sagita--selaku rekan satu tim penelitian atas segala dukungan, semangat, doa, dan motivasi kepada penulis;
11. Marseli Intan Maharani, Amd, Kep.--selaku sahabat penulis sejak PAUD-- atas segala dukungan, pendengar, ketersediaan waktunya untuk penulis;
12. Sahabat penulis Wantini, Syifa, Reno, Eka, Usamah, Hildhan, Ahlan dalam “PTK harus kuat”, dan teman-teman kelas PTK A atas kerja sama, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan selama ini;
13. Muhamad Kanu, Deni Firnando, dan Anhar Sukron--atas bantuannya selama pengambilan data penelitian;
14. Teman-teman peternakan angkatan 2021 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, 17 Januari 2025

Penulis

Reni Shauma Azzikria

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	5
1.5 Hipotesis .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Telur Ayam Ras .....	9
2.2 Pengasinan Telur.....	12
2.3 Jahe Merah .....	13
2.4 Cuka .....	15
2.5 Kadar Garam.....	16
2.6 Kadar Air .....	18
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.2.1 Alat penelitian .....	21
3.2.2 Bahan penelitian.....	21
3.3 Rancangan Penelitian.....	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.4.1 Persiapan penelitian .....	23
3.4.2 Pembuatan larutan asam asetat .....	23
3.4.3 Pembuatan larutan garam dan jahe merah .....	23

3.4.4	Perendaman telur.....	24
3.5	Peubah yang Diamati .....	26
3.5.1	Kadar garam .....	26
3.5.2	Kadar air <i>albumen</i> .....	26
3.5.3	Kadar air <i>yolk</i> .....	27
3.6	Analisis Data .....	28
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1	Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Garam <i>Albumen</i> .....	29
4.2	Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Air <i>Albumen</i> .....	33
4.3	Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Air <i>Yolk</i> .....	36
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1	Simpulan .....	40
5.2	Saran .....	40
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar mutu telur asin (SNI 01-4277-1996).....	12
2. Nilai rata-rata kadar garam <i>albumen</i> telur asin mentah .....	29
3. Nilai rata-rata kadar air <i>albumen</i> telur asin mentah.....	33
4. Nilai rata-rata kadar air <i>yolk</i> telur asin mentah .....	36
5. Analisis ragam kadar garam <i>albumen</i> telur asin .....	49
6. Uji beda nyata terkecil kadar garam <i>albumen</i> telur asin.....	49
7. Data kadar air <i>albumen</i> (Transformasi Arcsin $\sqrt{x}$ ) .....	49
8. Analisis ragam kadar air <i>albumen</i> telur asin (Transformasi Arcsin $\sqrt{x}$ ).....	50
9. Analisis ragam kadar air <i>yolk</i> telur asin .....	50
10. Data kadar garam <i>yolk</i> telur asin.....	50
11. Analisis ragam kadar garam <i>yolk</i> telur asin .....	51
12. Analisis ragam bobot telur asin setelah pemeraman.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur telur.....	10
2. Jahe merah .....	14
3. Tata letak percobaan.....	22
4. Perendaman telur .....	52
5. Pengukuran kadar garam <i>albumen</i> .....	52
6. Pengukuran kadar air <i>albumen</i> .....	53
7. Penimbangan sampel .....	53

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang dan Masalah**

Salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah telur. Telur banyak dipilih oleh masyarakat karena mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tubuh, diantaranya adalah protein, lemak, vitamin, dan mineral. Selain itu, telur sangat digemari oleh masyarakat karena memiliki harga yang relatif murah dan sangat mudah ditemukan. Salah satu jenis telur yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah telur ayam. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2023), produksi telur ayam di Provinsi Lampung mencapai 235.555,60 ton, dan hal ini menunjukkan kenaikan 22,348% dari tahun sebelumnya yaitu 213.206,31 ton.

Kenaikan jumlah produksi telur ayam ini dapat menyebabkan peristiwa *over* produksi, sehingga kelebihan jumlah produksi telur ayam tersebut dapat diolah menjadi telur asin sebagai alternatif produk telur asin yang selama ini berbahan dasar telur bebek. Selain itu, inovasi produk olahan telur ayam ini dapat menjadi salah satu upaya untuk mempertahankan kualitas telur ayam. Hal ini karena telur ayam terbilang cukup cepat mengalami penurunan kualitas karena memiliki daya simpan yang relatif singkat. Telur ayam ras mudah mengalami penurunan kualitas yang disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan secara fisik, serta penguapan air dan gas-gas seperti karbondioksida, ammonia, nitrogen, dan hydrogen sulfida dari dalam telur (Wulandari *et al.*, 2022). Penurunan kualitas telur ayam ini juga dapat disebabkan oleh perubahan kandungan CO<sub>2</sub> dalam putih telur menjadi basa dan mengakibatkan kekentalan putih telur menjadi menurun sehingga putih telur menjadi lebih encer (Jazil *et al.*, 2013).

Adanya fenomena penurunan kualitas telur ini tentu memerlukan suatu inovasi yang dapat mempanjang masa simpan dan menghilangkan rasa amis pada telur. Selain itu, inovasi produk pengolahan telur ini dapat meningkatkan nilai jual telur ayam. Salah satu produk olahan telur ayam yaitu telur asin. Menurut Lukito *et al.* (2012), salah satu pengawetan telur ayam yang paling mudah dan sederhana untuk dilakukan adalah dengan melakukan pengasinan atau mengolah menjadi telur asin. Dalam proses pembuatan telur asin, penggunaan garam salah satunya adalah berfungsi sebagai pengawet (Astati, 2018). Pembuatan produk olahan telur asin banyak dipilih karena memiliki beberapa keunggulan seperti memperpanjang masa simpan, menambah cita rasa, meningkatkan nilai ekonomis, meningkatkan selera konsumen, serta dapat mencegah masuknya mikroba ke dalam telur (Surya *et al.*, 2017).

Pembuatan telur asin menggunakan metode pembaluran kerabang dengan media yang berupa campuran dari garam dengan serbuk batu bata, abu gosok, kapur atau tanah liat, atau dengan larutan garam jenuh biasanya dilakukan selama 15--20 hari (Ramli dan Wahab, 2020). Pembuatan telur asin tersebut membutuhkan waktu yang lama. Hal ini karena diperlukan waktu untuk garam menyerap masuk ke dalam telur melalui kerabang. Kondisi kerabang telur yang tebal akan memerlukan waktu yang lebih lama untuk menyerap garam dengan sempurna.

Untuk mempersingkat waktu pemeraman telur asin dapat menggunakan perlakuan sebelum pemeraman. Perlakuan ini adalah dengan mengikis permukaan kerabang telur sehingga menjadi lebih tipis dan membuka pori-pori kerabang agar proses penyerapan garam pada proses pemeraman dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lebih singkat. Pengikisan lapisan kerabang telur ini dapat menggunakan bahan yang bersifat asam. Ramli dan Wahab (2020) menyatakan bahwa perendaman telur dengan menggunakan asam asetat berfungsi untuk membuka pori-pori kerabang telur agar proses osmotik garam berlangsung lebih cepat.

Produk telur asin yang banyak beredar di pasaran saat ini yaitu telur asin dengan cita rasa original atau tanpa penambahan perasa apapun. Hal ini yang mendorong pengembangan inovasi produk telur asin agar menambah cita rasa dan dapat

meningkatkan daya tarik konsumen untuk mengonsumsi telur asin. Salah satu inovasi pengolahan produk telur asin adalah dengan melakukan penambahan rasa baru yaitu dengan menggunakan jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*). Penambahan rasa jahe pada telur asin ini diharapkan dapat mampu menambah keberagaman rasa pada produk telur asin. Jahe merah memiliki kandungan *zingiberene* yang mampu memberikan aroma jahe yang menyengat dari jahe (Tritanti dan Pranita, 2019). Selain itu, jahe juga memiliki kandungan minyak atsiri yang mampu memberikan aroma khas pada jahe (Kikuzaki dan Nakatami, 1993). Kandungan-kandungan dalam jahe tersebut dapat dimanfaatkan sebagai penambah cita rasa pada telur asin.

Selain sebagai penambah cita rasa pada produk telur asin, penambahan jahe merah juga dapat berfungsi sebagai bahan pengawet alami bagi telur asin. Menurut Widiastuti *et al.* (2018), jahe merah mengandung metabolit sekunder yang terdiri dari golongan *flavonoid*, *fenol*, *terpenoid*, dan minyak atsiri yang pada umumnya kandungan-kandungan tersebut berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan patogen yang dapat merugikan kehidupan manusia seperti *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *S. aureus*, *jamur Neurospora sp.*, *Rhizopus sp.*, dan *Penicillium sp.* Selain dapat dimanfaatkan sebagai penghambat pertumbuhan patogen merugikan, penambahan jahe merah pada telur asin juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet alami karena jahe merah memiliki kandungan antioksidan dan antimikrobal seperti senyawa *zingerone*, *shogaol*, *gingerol*, *gingerdiol*, *diarylheptanoid*, dan kurkumin (Kikuzaki dan Nakatami, 1993). Sehingga dengan penambahan jahe merah ini telur dapat memiliki daya simpan yang lebih lama.

Kadar garam dan kadar air merupakan salah satu faktor yang dapat menggambarkan kualitas telur asin. Menurut Suprapti (2002), garam yang digunakan pada pembuatan telur asin berguna sebagai bahan pengawet yang dapat mempertahankan umur simpan telur asin. Kadar garam yang dihasilkan dari pembuatan telur asin dapat menentukan lama simpan, semakin tinggi kadar garam yang dihasilkan akan memperpanjang umur simpan dari telur asin (Amir *et al.*, 2014).

Kadar air pada telur asin menurut Fadlurrohman *et al.* (2021) merupakan media yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme yang dapat merusak bagian dalam telur. Pemanfaatan jahe merah dalam pembuatan telur asin dapat membantu menurunkan kadar air dalam telur asin. Menurut Wibowo *et al.* (2017), jahe memiliki sifat higroskopis yaitu dapat mengikat air dengan baik, karenanya jahe dapat dimanfaatkan untuk membantu menurunkan kadar air dalam telur asin. Hal ini menyebabkan analisis kadar air perlu dilakukan untuk menentukan masa simpan telur asin. Berdasarkan uraian di atas, diperlukan penelitian mengenai pengaruh perendaman menggunakan asam asetat dan penambahan cita rasa jahe merah pada telur asin ayam ras dan pengukuran terhadap kadar garam *albumen* dan kadar air pada *albumen* dan *yolk*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah ;

1. untuk mengetahui pengaruh asam asetat dan jahe merah terhadap kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, dan kadar air *yolk* telur asin ayam ras;
2. untuk mengetahui perlakuan asam asetat dan jahe merah terbaik pada kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, dan kadar air *yolk* telur asin ayam ras.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah ;

1. diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi terkait pengaruh pemberian asam asetat dan jahe merah terhadap kadar garam dan kadar air telur asin ayam ras;
2. diharapkan penelitian ini dapat menjadi acuan bagi inovasi produk olahan telur ayam;
3. diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Salah satu pengawetan telur ayam yang paling sederhana dan mudah dilakukan adalah dengan melakukan pengasinan atau diolah menjadi telur asin (Lukito *et al.*, 2012). Menurut Astaty (2018), pada pembuatan telur asin, salah satu fungsi utama dalam penggunaan garam adalah sebagai pengawet. Garam merupakan bahan penambah rasa dan pengawet karena garam mampu menyerap air dari dalam telur yang terdiri dari natrium klorida yaitu natrium sebesar 40% dan klorida sebesar 60% (Prihantoro, 2003). Mekanisme penarikan air dari dalam telur menurut Surya *et al.* (2017) yaitu dimulai dari garam yang masuk ke dalam telur melalui pori-pori kerabang telur menuju putih telur lalu kuning telur dan garam akan menarik air yang terkandung di dalam telur.

Pemeraman pada proses pembuatan telur asin dengan menggunakan media yang berupa campuran dari garam, dengan serbuk batu bata, abu gosok, kapur atau tanah liat, atau dengan larutan garam jenuh biasanya dilakukan selama 15--20 hari (Ramli dan Wahab, 2020). Waktu pembuatan telur asin yang terhitung lama tentunya dinilai kurang efisien, maka dari itu diperlukan sebuah perlakuan untuk mendapatkan produk telur asin dengan kualitas terbaik namun dalam jangka waktu yang singkat. Menurut Ramli dan Wahab (2020), perendaman telur menggunakan asam asetat berfungsi untuk membuka pori-pori kerabang telur sehingga semakin cepat proses osmotis garam yang terjadi. Semakin tinggi konsentrasi asam asetat dan semakin lama waktu perendaman, maka akan diperoleh tingkat osmosis garam semakin cepat sehingga jumlah garam yang tertarik masuk akan semakin banyak dan kadar garam dalam telur semakin tinggi (Ramli dan Wahab, 2020).

Menurut Kaewmanee *et al.* (2011), perendaman telur dengan asam asetat 5% selama 30 menit dengan penambahan 0,25% neutralse selama 90 menit sebelum pengasinan telur dapat mempercepat proses masuknya garam ke bagian dalam telur. Perlakuan *pretreatment* telur asin dengan asam asetat 5% selama 30 menit dengan lama pemeraman selama 2 minggu tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar garam dan kadar air telur asin (Kaewmanee *et al.*, 2011).

Oleh sebab itu, dapat dilakukan penurunan konsentrasi asam asetat yang digunakan yaitu sebesar 0,5% namun dengan durasi perendaman yang lebih lama.

Kadar garam dalam telur asin pada konsentrasi asam asetat 15% dengan waktu perendaman 5 menit diperoleh kadar garam sebesar 2,54%; 10 menit (3%); 15 menit (3,44%); 25 menit (4,42%). Dengan menggunakan asam asetat 20% diperoleh hasil perendaman selama 5 menit yaitu 3,56%; 10 menit (3,67%); dan 15 menit (3,83%) dan 25 menit (4,5%). Pada asam asetat 25% dengan lama perendaman 5 menit diperoleh kadar garam sebesar 3,91%; 10 menit (4,2%); 15 menit (4,3%); dan 25 menit (4,62%) (Ramli dan Wahab, 2020). Konsentrasi asam asetat 15% selama 5 menit menghasilkan kadar garam yang sudah memenuhi standar SNI 4277.1996 yaitu minimal 2%.

Proses terjadinya perpindahan pelarut atau partikel dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi yang lebih rendah serta melewati membran semipermeabel disebut dengan peristiwa difusi (Nuruzzakiah *et al.*, 2016). Menurut Nursiwi *et al.* (2013) adanya difusi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  berhubungan dengan hilangnya air dari dalam kuning telur dan digantikan oleh garam. Masuknya garam yang tergantikan karena hilangnya air di dalam telur akan menyebabkan kadar garam dan rasa asin di dalam telur akan meningkat. Proses masuknya garam ke dalam putih telur memerlukan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan masuknya garam ke dalam kuning telur. Hal ini disebabkan oleh kuning telur yang memiliki kandungan lemak lebih tinggi sehingga dapat menghambat masuknya garam ke dalam kuning telur (Fadlurrohman *et al.*, 2021).

Konsentrasi garam dan lama proses perendaman dapat mempengaruhi penurunan kadar air (Triono *et al.*, 2022). Mekanisme penurunan kadar air telur asin terjadi karena masuknya larutan garam ke dalam telur melalui pori-pori kerabang (Zulfikar, 2008). Kadar air berkurang karena garam dipecah menjadi ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan ion klorin ( $\text{Cl}^-$ ) (Zulfikar, 2008). Berdasarkan penelitian Setyaji dan Monica (2023), menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *albumen* dan *yolk* pada penggunaan garam konsentrasi rendah 10%, 20%, dan 30%. Analisis kadar garam pada penelitian Setyaji dan Monica (2023)

menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata antara perlakuan dengan menggunakan garam natrium konsentrasi rendah (10%) dengan perlakuan garam konsentrasi rendah (20% dan 30%) terhadap peningkatan kadar garam telur asin.

Pengukuran kadar garam pada telur asin dengan konsentrasi garam 20% dan 25% selama 4 hari dengan menggunakan suhu 65°C menghasilkan kadar garam yang telah sesuai dengan standar SNI yaitu 2%. Pada konsentrasi garam 20% dengan suhu perendaman 50°C menghasilkan kadar garam kurang dari 2%, namun pada peningkatan suhu menjadi 55°C dengan konsentrasi garam 20% kadar garam pada telur mengalami peningkatan sebesar 0,3% (Yassa *et al.*, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemeraman yang digunakan, maka semakin tinggi kadar garam yang masuk ke dalam telur (Yassa *et al.*, 2023).

Jahe merah dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet alami dalam pembuatan telur asin. Menurut Leitasari (2012), perendaman telur asin dengan jahe dapat meningkatkan umur simpan dan cita rasa telur asin. Pemanfaatan jahe merah sebagai bahan pengawet alami pada telur asin yaitu memiliki kandungan antioksidan maupun antimikrobia, seperti senyawa *zingerone*, *shogaol*, *gingerol*, *gingerdiol*, *diarylheptanoid*, dan kurkumin (Kikuzaki dan Nakatami, 1993).

Jahe merupakan salah satu bahan yang bersifat higroskopis, yaitu memiliki kemampuan untuk mengikat air dengan baik, sehingga dapat menurunkan kadar air dalam telur asin (Wibowo *et al.*, 2017). Jahe memiliki sifat higroskopis yang akan membentuk gel ketika bertemu dengan air, lalu gel tersebut akan menyelimuti garam sehingga akan menghambat proses difusi garam ke dalam telur (Abdillah *et al.*, 2015). Kondisi ini dapat berdampak terhadap kadar garam dan kadar air telur asin.

## 1.5 Hipotesis

1. Pemberian asam asetat dan jahe merah dapat berpengaruh terhadap kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, dan kadar air *yolk* telur asin ayam ras;

2. Terdapat respon asam asetat dan jahe merah terbaik yang dapat berpengaruh pada kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, dan kadar air *yolk* telur asin ayam ras.

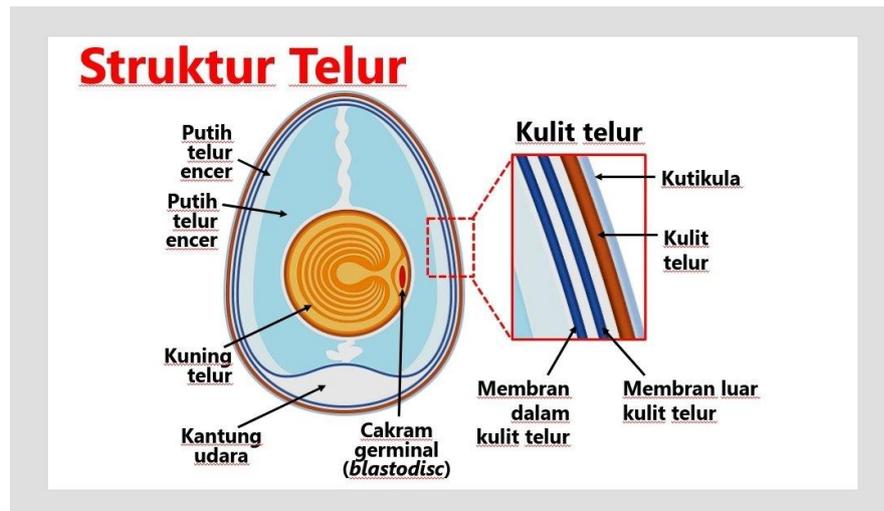
## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Telur Ayam Ras**

Telur merupakan salah satu produk hewani yang berasal dari ternak unggas dan telah dikenal sebagai bahan pangan sumber protein yang bermutu tinggi. Telur sebagai bahan pangan mempunyai banyak kelebihan misalnya, kandungan gizi telur yang tinggi, harganya relatif murah bila dibandingkan dengan bahan sumber protein lainnya (Idayanti *et al.*, 2009).

Kandungan gizi telur terdiri dari air 73,7%, protein 12,9%, lemak 11,2%, dan karbohidrat 0,9% (Komala, 2008). Hampir semua lemak di dalam telur terdapat pada kuning telur, yaitu mencapai 32%, sedangkan pada putih telur kandungan lemaknya sangat sedikit (Sudaryani, 2003). Namun, pada bagian kuning telur memiliki kandungan asam amino esensial yang dibutuhkan seperti zat besi, fosfor, sedikit kalsium, dan vitamin B kompleks (Ramli dan Wahab, 2020).

Telur ayam ras mudah mengalami penurunan kualitas yang disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan secara fisik, serta penguapan air dan gas-gas seperti karbondioksida, ammonia, nitrogen, dan hydrogen sulfida dari dalam telur (Wulandari *et al.*, 2022). Penurunan kualitas telur ayam disebabkan oleh perubahan kandungan CO<sub>2</sub> dalam putih telur sehingga putih telur menjadi basa dan mengakibatkan kekentalan putih telur menurun dan putih telur semakin encer (Jazil *et al.*, 2013). Struktur telur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur telur

Sumber : (Podomoro *Feedmill*, 2022)

Menurut Hintono (2022), proses pembentukan telur melalui beberapa tahapan berikut :

1. Pada awalnya, terjadi ovulasi pada ovarium, yaitu proses lepasnya ovum dari ovarium yang disebabkan oleh kondisi ovum yang sudah matang akan menyebabkan hormon *progesteron* yang dihasilkan oleh ovarium untuk merangsang *hypothalamus* untuk melepaskan *luteinizing hormone* (LH) dari *anterior pituitary* yang menyebabkan folikel yang matang pecah di lokasi stigma dan ovum lepas dari ovarium.
2. Selanjutnya, ovum akan menuju ke bagian-bagian oviduk yang merupakan saluran panjang berlipat-lipat yang akan menjadi jalan bagi *yolk* yakni:
  - Ovum akan masuk ke dalam kantong ovarium dan akan ditangkap oleh infundibulum selama kurang lebih 15 menit.
  - Setelah itu, ovum akan menuju magnum yaitu bagian dari oviduk yang memiliki ukuran paling panjang, yaitu sekitar 33 cm. Pada bagian ini terjadi sekresi putih telur kental. Permukaan dalam magnum akan mensekresi *albumen* dan relatif kaya akan protein yakni *mucin*.
  - Lalu, bakal telur akan menuju bagian isthmus. Isthmus merupakan bagian oviduk yang relatif pendek yaitu sekitar 10 cm. Pada bagian ini terjadi pembentukan sepasang membran cangkang (dalam dan luar) yang

berbentuk seperti kertas yang tersusun dari serat-serat protein.

Pembentukan ini terjadi sekitar 75 menit.

3. Setelah pembentukan membran cangkang, telur akan menuju ke uterus yang memiliki panjang sekitar 10--12 cm untuk proses perkembangan telur dan pembentukan kerabang telur selama 18--20 jam. Selain itu, pada uterus terjadi proses pembentukan putih telur encer luar yang terjadi ketika telur pertama kali masuk ke dalam uterus, lalu air dan larutan garam mineral yang sebagian terdiri dari sodium, kalsium, potasium, dan ion bikarbonat ditambahkan melalui membran cangkang oleh proses osmosis untuk menekan membran cangkang yang sebelumnya melekat menjadi longgar dan mengencerkan beberapa *albumen* untuk membentuk lapisan putih telur encer.
4. Selanjutnya, telur akan menuju vagina sebagai saluran yang membawa telur ke kloaka. Vagina pada ayam yang sudah bertelur memiliki panjang sekitar 12 cm (14,7 inchi).
5. Sebelum telur dikeluarkan, telur akan menetap di kloaka pada beberapa saat dan akhirnya akan terjadi peneluran melalui kloaka.

Proporsi komponen penyusun telur menurut Jaelani dan Zakir (2016), yaitu terdiri dari 11% kerabang, 57% putih telur, dan 32% kuning telur dari bobot telur.

Kerabang telur merupakan lapisan berkapur (*carcareous layer*) yang menyusun 9--12% berat telur total. Kerabang telur tersusun atas sekitar 94% kalsium karbonat, 1% kalsium fosfat, dan 4% bahan organik terutama protein (Hintono, 2022).

Telur hanya akan bertahan selama 10--14 hari jika dibiarkan di ruang terbuka, setelah hari ke 14 telur akan mengalami penurunan kualitas seperti mengalami perubahan-perubahan yang mengarah pada kerusakan telur seperti terjadinya penguapan kadar air melalui pori-pori kulit telur yang mengakibatkan berat telur menjadi berkurang, terjadinya perubahan komposisi kimia telur, dan terjadi pengenceran komposisi telur (Cornelia *et al.*, 2014).

## 2.2 Pengasinan Telur

Telur yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat menyebabkan perlunya inovasi sebagai upaya untuk mempertahankan kesegaran dengan pengawetan atau produk baru agar lebih atraktif, sehat bergizi dan mendapat nilai lebih mahal melalui pengolahan (Hafid dan Patriani, 2021). Salah satu pengawetan telur ayam yang paling sederhana dan mudah dilakukan adalah dengan melakukan pengasinan atau diolah menjadi telur asin (Lukito *et al.*, 2012). Pada pembuatan telur asin, salah satu fungsi utama dalam penggunaan garam adalah sebagai pengawet (Astati, 2018). Adapun standar telur asin menurut Badan Standarisasi Nasional (1996) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar mutu telur asin (SNI 01-4277-1996)

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	a. Bau	-	Normal
	b. Warna	-	normal
	c. Penampakan	-	normal
2.	Garam	b/b%	Min 2%
3.	Cemaran Mikroba		
	a. Salmonella	Koloni/25 g	Negative
	b. Staphylococcus aureus	Koloni/g	<10

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1996)

Garam merupakan bahan penambah rasa dan pengawet karena garam mampu menyerap air dari dalam telur yang terdiri dari natrium klorida yaitu natrium sebesar 40% dan klorida sebesar 60% (Prihantoro, 2003). Mekanisme garam sebagai pengawet yaitu dimulai dengan terurainya NaCl menjadi ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan ion chlor ( $\text{Cl}^-$ ). Garam juga mengandung ion *chlor* yang berperan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri di dalam telur, sehingga akan menyebabkan telur menjadi lebih awet karena bakteri yang terkandung di dalam telur akan mati (Ristato, 2013).

Dalam proses produksi telur asin memiliki beberapa keunggulan seperti memperpanjang masa simpan, menambah cita rasa, meningkatkan nilai ekonomis, meningkatkan selera konsumen, serta mencegah masuknya mikroba dalam telur (Surya *et al.*, 2017). Semakin tinggi kadar garam yang digunakan saat proses pengasinan telur, maka akan meningkatkan daya simpan telur. Selain itu, kenaikan kadar garam akan menyebabkan telur memiliki rasa asin yang semakin kuat karena kadar garam dalam telur semakin meningkat (Lestary *et al.*, 2015). Saat ini telur asin kurang diminati oleh konsumen karena produksi telur asin kurang mengikui selera konsumen dan rasa yang dihasilkan kurang berinovasi, serta semakin banyak persaingan usaha telur asin (Surya *et al.*, 2017).

### 2.3 Jahe Merah

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman rimpang yang banyak dikenal sebagai tanaman rempah-rempah dan bahan obat (Syaputri *et al.*, 2021). Jahe memiliki bentuk rimpang menyerupai jari yang menggembung di ruas-ruas tengah (Syaputri *et al.*, 2021). Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) pertama kali dibudidayakan di Asia (Indonesia dan Malaysia) namun, saat ini sudah dibudidayakan hingga ke wilayah Barat dan wilayah tropis lainnya seperti Afrika dan India (Supu *et al.*, 2018). Menurut Mesomo *et al.* (2012), sudah banyak penelitian yang membuktikan manfaat jahe merah sebagai anti inflamasi, antiemetik, antitumor, analgesik, antihemoragik, pelindung sel saraf, antirematik, antijamur, dan antibakteri. Klasifikasi tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) adalah sebagai berikut (Supu *et al.*, 2018):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Zingiber</i>
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i>
Varietas	: <i>Zingiber officinale</i> var. <i>Rubrum</i>

Jahe merah (*Zingiber officinale*) mempunyai kandungan senyawa kimia yang terdiri dari minyak atsiri (194 jenis), *gingerol* (85 jenis), dan *diarylheptanoid* (28 jenis) (Liu *et al.*, 2019). Tanaman jahe merah memiliki kandungan metabolit sekunder yang terdiri dari golongan *flavonoid*, *fenol*, *terpenoid*, dan minyak atsiri yang umumnya kandungan-kandungan tersebut dapat menghambat pertumbuhan pathogen yang dapat merugikan kehidupan manusia seperti bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *S. aureus*, jamur *Neurospora sp.*, *Rhizopus sp.*, dan *Penicillium sp.* (Widiastuti *et al.*, 2018). Penampakan jahe merah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jahe Merah

Sumber : (Google, 2022)

<https://www.halodoc.com/artikel/7-manfaat-jahe-merah-untuk-kesehatan-yang-perlu-diketahui>

Jahe merah mengandung senyawa kimia seperti minyak atsiri, minyak nonvolatil, dan pati. Selain itu, kandungan oleoresin yang tinggi dalam minyak nonvolatil bertindak sebagai agen antiemetik, pemberi rasa pahit dan pedas yang kuat. Kandungan lain pada jahe merah yaitu *zingiberene* merupakan senyawa yang diketahui memberikan bau menyengat pada jahe, sedangkan *gingerol*, *shogaol*, dan *zingeron* memberikan rasa pedas, panas, dan pahit (Trianti dan Pranita, 2019).

Jahe banyak digunakan sebagai bahan pengawet karena memiliki kandungan antioksidan maupun antimikrobia, seperti senyawa *zingerone*, *shogaol*, *gingerol*, *gingerdiol*, *diarylheptanoid*, dan kurkumin (Banurea, 2017). Selain itu, jahe juga memiliki kandungan minyak atsiri yang mampu memberikan aroma khas

(Kikuzaki dan Nakatami, 1993). Perendaman telur asin dengan jahe dapat meningkatkan umur simpan dan cita rasa telur asin (Leitasari, 2012).

Pada penelitian telur asin itik dengan penambahan tepung jahe dan bawang putih dengan dosis perbandingan tepung jahe dan bawang putih yaitu, 5%:5%, 10%:10%, 15%:15%, dan 20%:20% menghasilkan peningkatan kadar air yang tidak begitu nyata, bahkan relatif sama (Fadlurrohman *et al.*, 2021). Peningkatan kadar air ini diduga terjadi karena proses perendaman telur asin ke dalam air dingin setelah perebusan. Oleh sebab itu, pori-pori kerabang telur semakin terbuka sehingga banyaknya air yang masuk ke dalam telur pada tiap-tiap perlakuan relatif sama (Fadlurrohman *et al.*, 2021).

Penambahan 5% tepung jahe dan 5% tepung bawang putih pada pembuatan telur asin telur bebek menunjukkan hasil kadar garam putih telur yang terendah yaitu sebesar 18,75%. Sedangkan kadar garam putih telur tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol atau telur asin tanpa penambahan tepung jahe dan bawang putih (Fadlurrohman *et al.*, 2021). Menurut Fadlurrohman, *et al* (2021) peningkatan kadar garam pada putih telur terjadi lebih cepat dibandingkan pada kuning telur, hal ini disebabkan oleh kandungan lemak yang tinggi pada kuning telur sehingga dapat menghambat masuknya garam ke dalam kuning telur

#### **2.4 Cuka (Asam Asetat)**

Asam cuka yang mempunyai rumus kimia  $\text{CH}_3\text{COOH}$  merupakan senyawa yang berbentuk cairan berbau menyengat, tidak berwarna, memiliki rasa yang tajam serta larut dalam air, alkohol, *gliserol*, dan juga eter, serta memiliki titik didih  $181,1^\circ\text{C}$  pada tekanan atmosferik (Hardoyo *et al.*, 2007). Pada cangkang telur yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  ketika bereaksi dengan larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  akan terurai, dan selama proses berlangsung, sebagian kecil  $\text{CO}_3^{2-}$  akan ikut larut (Yonata *et al.*, 2017). Penggunaan asam asetat sebagai bahan perendaman akan mengaibatkan mineral yang awalnya berbentuk kompleks (berikatan satu sama lain) akan terurai menjadi bentuk ion sederhana sehingga akan lebih mudah larut (Yonata *et al.*, 2017). Menurut (Clydesdale, 1998)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  bertindak sebagai

*enhancer* yaitu molekul atau senyawa yang mempengaruhi bentuk dan tingkat kelarutan mineral.

Asam setat dapat memecah kristal kalsium karbonat padat yang membentuk kerabang telur menjadi bagian kalsium dan karbonat, lalu ion kalsium akan mengapung bebas sedangkan karbonat akan menjadi gelembung karbon dioksida (Kaewmanee *et al.*, 2011). Reaksi yang berlangsung ini akan menyebabkan penurunan ketebalan kerabang (Kaewmanee *et al.*, 2011).

Larutan asam asetat dalam air merupakan sebuah asam lemah yang artinya terdisosiasi sebagian dari  $\text{CH}_3\text{COOH}$  menjadi ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{CH}_3\text{COOH}^-$  (Kuna, 2023). Dalam industri makanan asam asetat digunakan sebagai pengatur keasaman. Selain itu, asam asetat encer juga dapat digunakan sebagai pelunak air (Lanovia, 2015). Dalam bentuk murni asam asetat dikenal dengan asam asetat glasial karena dapat mengkristal dalam suhu dingin, serta asam ini bersifat korosif dan dapat berbahaya jika mengenai kulit sehingga orang yang bekerja dengan senyawa ini harus menggunakan alat pelindung diri agar tidak terjadi efek samping yang berbahaya (Lanovia, 2015).

Perendaman telur dengan menggunakan asam asetat berfungsi untuk membuka pori-pori kerabang telur agar proses osmotik garam berlangsung lebih cepat (Ramli dan Wahab, 2020). Semakin tinggi konsentrasi asam asetat dan semakin lama waktu perendaman, maka akan diperoleh tingkat osmosis garam semakin cepat dan kadar garam dalam telur semakin tinggi (Ramli dan Wahab, 2020). Pada penelitian Ramli dan Wahab (2020), perendaman telur asin dengan menggunakan asam asetat pada konsentrasi yang berbeda (15%, 20%, dan 25%) dan lama perendaman yang berbeda menghasilkan kadar garam yang tertinggi pada perendaman 25 menit yaitu berturut-turut sebesar 4,42%, 4,5%, dan 4,62%.

## **2.5 Kadar Garam**

Kadar garam yang terkandung di dalam telur asin menggambarkan proses masuknya garam melalui peristiwa osmosis yang dipengaruhi oleh lama waktu

perendaman dan kandungan natrium garam (sifat kologatif larutan) yang diberikan selama proses pembuatan telur asin (Pundiswara *et al.*, 2021). Menurut Engelen *et al.* (2017), pada konsentrasi tertentu NaCl tidak larut dalam air, NaCl yang sudah tidak larut dalam air disebut dengan larutan garam jenuh.

Osmosis merupakan pergerakan zat dari larutan konsentrasi rendah ke larutan konsentrasi tinggi, sedangkan difusi merupakan pergerakan zat dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah (Karmana, 2007). Penambahan garam pada pembuatan larutan sebagai bahan pengasinan telur menyebabkan konsentrasi larutan garam lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi larutan di dalam telur (Putri *et al.*, 2022). Larutan garam akan mengalami difusi menuju ke dalam telur, dan air akan mengalami osmosis ke luar telur (Kastaman *et al.*, 2004).

Analisis kadar garam pada penelitian Setyaji dan Monica (2023) menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata antara perlakuan dengan menggunakan garam natrium konsentrasi rendah (10%) dengan perlakuan garam konsentrasi rendah (20% dan 30%) terhadap peningkatan kadar garam pada *albumen* telur asin. Perlakuan penambahan asam asetat 5% selama 90 menit tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar garam *albumen* telur bebek asin (Kaewmanee *et al.*, 2011). Penambahan tepung jahe dan bawang putih 20% : 20% pada pembuatan telur itik asin memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar garam telur asin (Fadlurrohman *et al.*, 2021)

Pada penelitian Engelen *et al.* (2017), pengaruh lama perendaman pembuatan telur asin dengan metode basah yaitu dengan merendaman telur asin menggunakan NaCl 20, 40, dan 1.500 g dengan penambahan air sebanyak 10, 10, dan 6.000 ml selama 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, dan 21 hari didapatkan hasil kadar garam (NaCl) pada kuning telur dan putih telur yang tidak berpengaruh nyata. Kadar garam kuning telur tertinggi yaitu pada perlakuan lama perendamaan hari ke-12 hari yaitu sebesar (2,15%) sedangkan yang terendah yaitu pada hari ke-0 (0,45%). Untuk kadar garam pada putih telur didapatkan hasil persentase tertinggi yaitu pada perendaman hari ke-21 yaitu (2,05%) sedangkan yang terendah yaitu pada hari ke-0 sebesar (0,10%).

Hal tersebut terjadi disebabkan oleh semakin lama waktu perendaman yang dilakukan, maka akan semakin tinggi kadar NaCl yang masuk ke dalam kuning telur dan putih telur karena terjadi difusi secara osmosis sehingga terjadi migrasi air garam ke dalam telur (Engelen *et al.*, 2017). Semakin lama waktu pengasinan maka kadar NaCl kuning telur maupun putih telur semakin meningkat yang disebabkan oleh proses osmosis. (Kaewmanee *et al.* 2009).

## 2.6 Kadar Air

Kadar air yang tidak memenuhi syarat pada suatu bahan pangan akan menyebabkan perubahan fisik dan kimiawi yang ditandai dengan tumbuhnya mikroorganisme pada makanan sehingga tidak layak untuk dikonsumsi (Kemalawaty, 2022). Menurut Nursiwi *et al.* (2013), adanya difusi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  berhubungan dengan hilangnya air dari dalam kuning telur dan digantikan oleh garam.

Konsentrasi garam dan lama proses perendaman dapat mempengaruhi penurunan kadar air (Triono *et al.*, 2022). Mekanisme penurunan kadar air telur asin terjadi karena masuknya larutan garam ke dalam telur melalui pori-pori kerabang (Zulfikar, 2008). Menurut Zulfikar (2008), kadar air berkurang karena garam dipecah menjadi ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan ion klorin ( $\text{Cl}^-$ ). Semakin lama waktu perendaman, maka akan menyebabkan konsentrasi NaCl dalam larutan akan menurun, namun konsentrasi NaCl dalam telur akan meningkat (Kautsar, 2005).

Pengukuran kadar air pada perlakuan menggunakan garam dapur biasa (30%) dengan garam natrium rendah (10%, 20%, dan 30%) menunjukkan hasil yang berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air putih telur dan kuning telur asin itik (Setyaji dan Monica, 2023). Selama pengasinan terjadi perpindahan air dari kuning telur menuju putih telur (Wang *et al.*, 2013).

NaCl memiliki kemampuan menarik atau mengikat air yang lebih tinggi dibandingkan dengan protein. Hal ini akan menyebabkan ikatan antar molekul

protein semakin kuat dan menghasilkan penggumpalan protein (Ariawan dan Hafid, 2021). Menurut Ariawan dan Hafid, (2021), telur asin menukarkan ion stoikiometri oleh  $\text{Na}^+$  dan  $\text{H}^+$  yang akan menyebabkan kadar air pada telur asin berkurang. Kristal garam yang berukuran lebih besar (lebih dari  $6 \text{ mm}^3$ ) akan menghasilkan laju difusi yang lambat sedangkan kristal yang lebih kecil (kurang dari  $1 \text{ mm}^3$ ) dapat mempercepat laju difusi sehingga menyebabkan pengerasan pada lapisan protein terluar dari telur sehingga dapat menghambat proses difusi garam dari bagian luar ke bagian dalam telur (Koswara, 2009).

Menurut Wibowo *et al.* (2017), kadar air pada putih telur memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air pada kuning telur. Hal ini disebabkan oleh kandungan lemak yang terkandung dalam kuning telur lebih tinggi sehingga dapat menghambat masuknya air dari putih telur menuju kuning telur (Wibowo *et al.*, 2017). Pada analisis kadar air telur asin menggunakan penambahan tepung jahe dan bawang putih (20%:20%) menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Menurut Aini (2019), tepung jahe bersifat higroskopis yang akan membentuk gel ketika bertemu dengan air. Pembentukan gel ini akan menghambat proses difusi garam ke dalam telur.

Kadar air putih telur ayam ras menurut Wulandari (2018) yaitu sebesar 87,71% per 100 gram putih telur mentah. Sedangkan, kadar air kuning telur ayam ras mentah per 100 gram yaitu sebesar 50,33%.

Hasil penelitian Engelen., *et al* (2017) perendaman telur asin dengan menggunakan NaCl 10, 20, dan 1.500 g dengan penambahan air sebanyak 10, 10, dan 6.000 ml selama 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, dan 21 hari didapatkan hasil kadar air kuning telur dan putih telur yang tidak berpengaruh nyata terhadap lama pengasinan. Kadar air kuning telur tertinggi yaitu pada pengasinan telur di hari ke-9 (65,96%) dan yang terendah yaitu pada pengasinan hari ke-3 (52,15%). Sedangkan kadar air pada putih telur yang tertinggi yaitu pada pengasinan hari ke-21 (15,60%) dan yang terendah yaitu pada pengasinan hari ke-0 (14,07%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air pada putih telur lebih rendah jika

dibandingkan dengan kadar air pada kuning telur. Hal ini disebabkan oleh migrasi air dari putih telur lebih besar ke larutan garam jenuh.

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Lokasi Kegiatan**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada 31 Oktober--17 November 2024 yang bertempat di Bataranila, Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Pengukuran peubah kadar air dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran peubah kadar garam dilaksanakan di Bataranila, Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan.

### **3.2 Alat dan Bahan**

#### **3.2.1 Alat penelitian**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau, gelas ukur, blender, baskom, timbangan digital, toples plastik, kompor, panci, termometer air, ulekan, cobek, alat tulis, *handphone*, laptop, tisu, spatula, *salinity meter digital*, cawan petri, oven, dan gelas plastik.

#### **3.2.2 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah telur ayam ras berumur maksimal 2 hari. Karakteristik telur yang akan dipakai menurut SNI (2008) yaitu, telur berada pada mutu I dengan kondisi kerabang berbentuk normal, halus, kerabang tebal, dan utuh, serta bobot telur  $62,6 \text{ g} \pm 1,51 \text{ g}$  dengan koefisien keragaman (KK) 2,40%, warna kerabang telur cokelat tua karena warna telur ini

memiliki penurunan kualitas paling rendah selama penyimpanan (Jazil *et al.*, 2013), asam asetat murni, garam kasar, jahe merah berasal dari pasar tradisional, dan air sumur.

### 3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan. Telur yang digunakan berasal dari CV. Kalianda Agro Lestari. Pemeraman dilakukan selama 14 hari dengan penambahan larutan asam asetat 0,5% berdasarkan modifikasi dari Kaewmanee *et al.* (2011) serta pemeraman menggunakan larutan garam 20% (Setyaji dan Monica, 2023) dengan penambahan jahe merah 20% (Pundiswara *et al.*, 2021). Rancangan peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu kadar garam *albumen* dan kadar air pada *albumen* dan *yolk* telur asin ayam rasa. Adapun perlakuan yang diberikan yaitu :

P0 : Kontrol (telur direndam dengan larutan garam 20%)

P1 : *Pretreatment* dengan larutan asam asetat 0,5%; larutan garam 20%

P2 : Perendaman dengan larutan garam 20 % + jahe merah 20% (b/v)

P3 : *Pretreatment* dengan larutan asam asetat 0,5 %; larutan garam 20 % + jahe merah 20% (b/v)

Setiap satuan percobaan menggunakan 11 butir telur ayam ras, sehingga total telur yang digunakan yaitu 220 butir telur. Jumlah sampel yang digunakan untuk diukur peubahnya pada penelitian ini yaitu sebesar 40 butir telur. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.

P0U3	P3U5	P3U4	P1U2	P1U4
P0U5	P2U4	P3U2	P2U2	P2U1
P0U4	P2U5	P3U3	P1U5	P2U3
P0U1	P1U1	P1U3	P0U2	P3U1

Gambar 3. Tata letak percobaan

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Penelitian**

Persiapan yang dilakukan sebelum penelitian yaitu :

1. membersihkan kerabang telur menggunakan kain bersih;
2. menimbang telur;
3. memberi nomor pada tiap-tiap telur.

#### **3.4.2 Pembuatan larutan asam asetat**

Penggunaan larutan asam asetat pada penelitian ini yaitu 0,5% berdasarkan modifikasi dari Kaewmanee *et al.* (2011). Adapun tahapan yang dilakukan untuk pembuatan larutan asam asetat 0,5% adalah :

1. mengukur 995 ml air menggunakan gelas ukur dan memasukkannya ke dalam baskom plastik;
2. menyiapkan (5 ml) asam asetat murni lalu memasukkannya ke dalam baskom plastik yang sudah berisi air 995 ml;
3. menyampurkan air 995 ml dan asam asetat murni 5 ml ke dalam baskom, kemudian mengaduknya menggunakan spatula hingga larutan homogen.

#### **3.4.3 Pembuatan larutan garam dan jahe merah**

Penggunaan larutan garam 20% (b/v) pada penelitian ini mengacu pada penelitian Setyaji dan Monica (2023) serta Yassa *et al.* (2023). Sedangkan, penggunaan jahe merah pada penelitian ini yaitu sebesar 20% mengacu pada penelitian Pundiswara *et al.* (2021). Tahapan pembuatan larutan garam 20% yaitu sebagai berikut :

1. mengukur 1.000 ml air menggunakan gelas ukur lalu memasukkannya ke dalam panci;
2. menimbang 200 g garam dan 200 g jahe merah;

3. mencampurkan air, garam, dan jahe merah ke dalam panci, kemudian memasak sembari mengaduk hingga larutan mendidih;
4. mematikan kompor setelah larutan mendidih selama 5 menit, lalu mendinginkan larutan garam dan jahe merah pada suhu ruang antara 25--30°C;
5. mencatat suhu larutan.

#### **3.4.4 Perendaman telur**

Cara perendaman telur masing-masing perlakuan dilakukan sebagai berikut :

1. Perendaman telur (P0 atau kontrol)
  - menyiapkan larutan garam 20%;
  - menyiapkan toples plastik sebagai wadah penyimpanan telur;
  - memasukkan 10 butir telur yang sudah bersih, kering, dan sudah diberi tanda ke dalam toples plastik;
  - menuangkan larutan garam ke dalam toples;
  - memasukkan pemberat ke dalam toples agar telur tidak terapung;
  - menutup toples, dan menyimpan toples berisi telur pada suhu ruang selama 14 hari.
2. Perendaman telur P1
  - a. Perendaman dengan larutan asam asetat 0,5%
    - menyiapkan larutan asam asetat 0,5% ;
    - memasukkan telur yang sudah bersih dan kering ke dalam baskom;
    - memasukkan larutan asam asetat 0,5% ke dalam baskom berisi telur;
    - merendam telur dalam larutan asam asetat 0,5% selama 2,5 jam;
    - membilas telur yang sudah direndam dengan asam asetat 0,5% menggunakan air mengalir, sembari membersihkan sisa-sisa kerabang yang mengelupas;
    - mengeringkan kerabang telur menggunakan tisu.
  - b. Perendaman dengan larutan garam 20%
    - menyiapkan larutan garam 20%;

- memasukkan telur yang sudah direndam dengan larutan asam asetat ke dalam toples;
- menuangkan larutan garam 20% ke dalam toples plastik berisi telur;
- memasukkan pemberat ke dalam toples agar telur tidak terapung;
- menutup toples dan menyimpan toples berisi telur selama 14 hari pada suhu ruang.

### 3. Perendaman telur P2

- menyiapkan larutan garam 20% dan jahe merah 20%;
- memasukkan telur yang sudah bersih, kering dan diberi tanda ke dalam toples plastik;
- menuangkan larutan garam + jahe merah yang sudah dalam keadaan suhu ruang ke dalam toples plastik berisi telur ayam;
- memasukkan pemberat ke dalam toples agar telur tidak terapung;
- menutup toples dan menyimpan toples berisi telur selama 14 hari pada suhu ruang.

### 4. Perendaman telur P3

- a. Perendaman dengan larutan asam asetat 0,5%
  - merendam telur dalam larutan asam asetat 0,5% selama 2,5 jam;
  - membilas telur yang sudah direndam dengan asam asetat 0,5% menggunakan air mengalir, sembari membersihkan sisa-sisa kerabang yang mengelupas;
  - mengeringkan kerabang telur menggunakan tisu.
- b. Perendaman dengan larutan garam 20% + jahe merah 20%
  - menyiapkan larutan garam 20% dan jahe merah 20%;
  - memasukkan telur yang sudah direndam dalam larutan asam asetat ke dalam toples plastik;
  - menuangkan larutan garam + jahe merah ke dalam toples berisi telur;
  - memasukkan pemberat ke dalam toples agar telur tidak terapung;
  - menutup toples dan menyimpan toples berisi telur selama 14 hari pada suhu ruang.

### 3.5 Peubah yang Diamati

#### 3.5.1 Kadar garam

Pengukuran kadar garam pada telur asin dilakukan dengan menggunakan alat *salinity meter digital* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. memisahkan putih telur dan kuning telur di tempat yang berbeda;
2. menghaluskan kuning telur menggunakan blender dengan menambahkan aquades sebanyak 50 ml;
3. menekan tombol *on* pada alat *salinity meter digital*;
4. memasukkan bagian ujung alat *salinity meter digital* sampai sensor salinitas yang berada di bagian ujung alat mengenai bagian telur asin;
5. menunggu beberapa saat sampai angka stabil;
6. mencatat angka yang muncul pada alat *salinity meter digital*;
7. membilas bagian sensor alat menggunakan aquades ketika ingin mengganti sampel, dan mengeringkan secara perlahan dengan menggunakan tissue;
8. melakukan langkah-langkah di atas untuk melakukan pengukuran pada sampel yang selanjutnya;

#### 3.5.2 Kadar air *albumen*

Kadar air *albumen* diukur dengan menggunakan metode oven menurut AOAC (2012). Langkah-langkah dalam pengukuran kadar air pada telur asin ayam ras dilakukan dengan cara :

1. menyiapkan cawan petri;
2. mengeringkan cawan petri pada oven selama 15 menit dengan suhu 135°C;
3. mendinginkan cawan petri pada desikator selama 15 menit;
4. menimbang bobot cawan petri sesudah dikeringkan (A)
5. menimbang bobot cawan petri dengan menambahkan sampel *albumen* sebanyak 5 g (B);
6. memasukkan sampel pada cawan petri ke dalam oven pada suhu 135°C selama 2 jam;

7. mendinginkan cawan petri pada desikator selama 15 menit;
8. menimbang bobot cawan petri + sampel sesudah dikeringkan (C).

Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air albumen (\%)} = (B - A) - (C - A) : (B - A) \times 100\%$$

Keterangan :

A : bobot awal cawan petri (g)

B : bobot cawan petri + sampel sebelum dikeringkan (g)

C : bobot cawan petri + sampel setelah dikeringkan (g).

### 3.5.3 Kadar air *yolk*

Kadar air *yolk* diukur dengan menggunakan metode oven menurut AOAC (2012). Langkah-langkah dalam pengukuran kadar air pada telur asin ayam ras dilakukan dengan cara :

1. menyiapkan cawan petri;
2. mengeringkan cawan petri pada oven selama 15 menit dengan suhu 135°C;
3. mendinginkan cawan petri pada desikator selama 15 menit;
4. menimbang bobot cawan petri sesudah dikeringkan (A)
5. menimbang bobot cawan petri dengan menambahkan sampel *yolk* sebanyak 5 g (B);
6. memasukkan sampel pada cawan petri ke dalam oven pada suhu 135°C selama 2 jam;
7. mendinginkan cawan petri pada desikator selama 15 menit;
8. menimbang bobot cawan petri + sampel sesudah dikeringkan (C).

Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air yolk (\%)} = (B - A) - (C - A) : (B - A) \times 100\%$$

Keterangan :

A : bobot awal cawan petri (g)

B : bobot cawan petri + sampel sebelum dikeringkan (g)

C : bobot cawan petri + sampel setelah dikeringkan (g)

### **3.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam (ANARA) pada taraf nyata 5%. Apabila hasil pengamatan yang dianalisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

## **BAB V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. penambahan asam asetat 0,5% dan jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) 20% dengan menggunakan garam sebanyak 20% memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar garam *albumen*. Namun, semua perlakuan memiliki kemampuan menahan air dengan baik;
2. *pretreatment* menggunakan asam asetat 0,5% serta penambahan jahe merah 20% terbukti dapat meningkatkan kadar garam *albumen* telur asin.

### **5.2 Saran**

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan konsentrasi asam asetat dan jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) serta lama pemeraman terhadap kadar garam dan kadar air telur asin ayam ras.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R., Rogomulyo, R., Purwanti, S., Agronomi, P., Pertanian, F., Gadjah Mada, U., & Budidaya Pertanian, D. (2015). Pengaruh Bobot Rimpang dan Tempat Penyimpanan terhadap Mutu Bibit Rimpang Jahe (*Zingiber officinale Rosc.*). *Vegetalika*, 4(4), 57–67.  
<https://doi.org/10.22146/veg.23951>.
- Aini, S. N. Q. (2019). *Pengaruh Penambahan Bubuk Kunyit (Curcuma longa) pada Pembuatan Telur Asin terhadap Kadar Air, Aw, Organoleptik dan FFA*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Amir, S., Sirajuddin, S., & Jafar, N. (2018). Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Penyimpanan terhadap Kandungan Protein dan Kadar Garam Telur Asin. Effect of Salt Concentration and Long Time Storage for Content of Protein and Content of Salt Salted Egg. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*.
- Anas, M., Novieta, I. D., & Fitriani, F. (2019). Konsentrasi Dan Lama Perendaman Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale R*) Yang Berbeda Terhadap Nilai pH Dan Susut Masak Daging Entok (*Cairina moschata*). *Prosiding Seminar Nasional 2019 Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 2, 26–27.  
<https://jurnal.yapri.ac.id/index.php/semnassmipt/article/view/117/104> .
- Ariawan, A. B., & Hafid, H. (2021). Kualitas Fisik dan Organoleptik Telur Asin dari Berbagai Jenis Telur Unggas. *Jurnal Galung Tropika*, 10(2), 221–233. <https://doi.org/10.31850/jgt.v10i2.790>
- Assosiation of Official Analytical Collaboration*. (2012). Official Methods of Analysis. *The Association of Official Analytical Chemist*. A.O.A.C. Inc., Washington, DC.
- Astati. (2018). Pengaruh Ekstrak Jahe (*Zingiber Offcinale*) Terhadap Kualitas Telur Asin. *Prosiding Seminar Nasional Jurusan Ilmu Peternakan, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, April*, 3–7.  
<https://doi.org/10.24252/psb.v4i1.5928>.

- Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi Telur Ayam Petelur menurut Provinsi (ton) 2021-2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDkxIzI=/produksi-telur-ayam-petelur-menurut-provinsi.html> . Diakses pada 27 Agustus 2024.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). SNI 01-4277-1996 *Standar Mutu Telur Asin*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. <https://www.scribd.com/doc/166741329/SNI-01-4277-1996-telur-asin> . Diakses pada 2 September 2024.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). SNI 3926:2008. *Telur Ayam Konsumsi*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. <https://www.scribd.com/document/468544680/SNI-Telur-Konsumsi-2008> . Diakses pada 2 September 2024.
- Banurea, L. (2017). *Pengaruh Penggunaan Jahe Merah Pada Pembuatan Telur Asin Cara Basah Terhadap Kualitas Fisik Telur Asin Samak*. Disertasi, Universitas Jambi.
- Clydesdale, F. M. (1998). *Minerals: Their Chemistry and Fate in Food*. Dalam Smith K T. (ed). *Trace Minerals in Foods*. Marcel.
- 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. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/imv/article/view/8913>.
- Engelen, A. (2017). Pengaruh Lama Pengasinan Pada Pembuatan Telur Asin dengan Cara Basah The Effect of Marinating Time in Salted Egg Production Using Wet Method. *Agroindustri*, 3(2), 133–141. <https://doi.org/10.30997/jah.v3i2.831>.
- Fadhlurrohman, I., Sumarmono, J., & Setyawardani, T. (2021). Tingkat Kemasiran, Kadar Garam dan Kadar Air Telur Asin yang Dibuat dengan Menambahkan Tepung Jahe dan Bawang Putih pada Adonan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*, 8, 574-582.. <https://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/1222> .
- Hafid, H., dan Patriani, P. (2021). *Teknologi Pasca Panen Peternakan*. Penerbit Widina. Bandung.
- Hardoyo, Tjahjono, A. E., & Primarini, D. (2007). Kondisi Optimum Fermentasi Asam Asetat Menggunakan Acetobacter aceti B166. *J.Sains Mipa*, 13(1), 17–20.
- Hintono, A. (2022). *Ilmu Pengetahuan Telur*. UNDIP Press Semarang.

- 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>
- Jazil, N., Hintono, A., & Mulyani, S. (2013). Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1), 43-47.  
<https://jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/view/106> .
- Kaewmanee, T., Benjakul, S., & Visessanguan, W. (2012). Effect of Acetic Acid and Commercial Protease *Pretreatment* on Salting and Characteristics of Salted Duck Egg. *Food and Bioprocess Technology*, 5(5), 1502–1510.  
<https://doi.org/10.1007/s11947-011-0510-1>
- Karmana, O. (2007). *Cerdas Belajar Biologi*. Grafindo Media Pratama.
- Kautsar, I. (2005). *Pengaruh Lama Perendaman dalam Larutan Asam Asetat 7% dan Lama Perendaman terhadap Beberapa Karakteristik Telur Asin*. Skripsi. Universitas Padjadjaran.
- Kemalawaty, M., Aprita, I. R., Anwar, C., Irhami, & Majid, M. Z. I. (2022). Kajian Penggunaan Pasta Asam Sunti Pada Pembuatan Telur Asin. *STOCK Peternakan*, 4(2), 50–60. <https://doi.org/10.36355/sptr.v4i2.910> .
- Kikuzaki, H., & Nakatami, N. (1993). Antioxidant Effects of Some Ginger Constituents. *Journal Food Science*, 58(6), 1407-1410.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1993.tb06194.x> .
- Komala, I. (2008). *Kandungan Gizi Produk Ternak*. Student Master Animal Science. Faculty of Agriculture. UPM Malaysia.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi Pengolahan Telur (Teori dan Praktik)*. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Kuna, M. R. (2023). Penetapan Kadar Produk Makanan Asam Cuka (Ch<sub>3</sub>Cooh) Yang Beredar Dipasaran. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(2), 111. <https://doi.org/10.31602/dl.v6i2.10640>
- Lanovia, C. (2015). *Penentuan Kadar Asam Asetat Dalm Cuka Makanan (Titrasi Asam Basa)*. Modul Praktikum Teknik Lingkungan, Universitas Surya, Jakarta.
- Leitasari, F. Y. (2012). *Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (Zingiber Officinale Rosc) Varietas Emprit terhadap Aktivitas Antioksidan dan Aktivitas Antibakteri pada Telur Asin Selama Penyimpanan dengan Metode Penggaraman Basah*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.

- Lestary, A. E. (2015). *Pengaruh Penambahan Sari Lengkuas Merah (Alpinia purpurata k. Schum). Terhadap Kadar Air, Kadar Garam, pH dan Warna Kuning pada Telur Asin*. Tesis. Universitas Brawijaya.
- Liu, Y., Liu, J., & Zhang, Y. (2019). Research Progress on Chemical Constituents of *Zingiber officinale Roscoe*. *BioMed Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/5370823>
- 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. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/879> .
- Mesomo, M. C., Scheer, A. de P., Perez, E., Ndiaye, P. M., & Corazza, M. L. (2012). Ginger (*Zingiber officinale* R.) extracts obtained using supercritical CO<sub>2</sub> and compressed propane: Kinetics and antioxidant activity evaluation. *Journal of Supercritical Fluids*, 71(71), 102–109. <https://doi.org/10.1016/J.SUPFLU.2012.08.001>
- Munadi, R. (2020). Analisis Komponen Kimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var rubrum). *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, 2(1), 1–6. <https://science.e-journal.my.id/cjcs/article/view/31/38> .
- Nafisah, L. (2020). Konsentrasi Jahe Merah (*Zingiber Officinale Rosc*) Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Daging Sayat Ayam Kampung (*Gallus Domesticus*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(1), 11-16. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v15i1.2289>.
- Nursiwi, A., Darmadji, P., & Kanoni, S. (2013). Pengaruh Penambahan Asap Cair Terhadap Sifat Kimia Dan Sensoris Telur Asin Rasa Asap. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2). <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13518>
- Nuruzzakiyah., Rahmatan, H., & Syafrianti, D. (2016). Pengaruh Konsentrasi Garam terhadap Kadar Protein dan Kualitas Organoleptik Telur Bebek. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1), 1-9. <https://jim.usk.ac.id/pendidikan-biologi/article/view/367> .
- Podomoro Feedmill. (2022). *Ketahui Tingkat Mutu Pada Telur Ayam*. <https://podomorofeedmill.com/info/ketahui-tingkat-mutu-pada-telur-ayam-konsumsi>. Diakses pada 8 September 2024.
- Pramesti, N., Novidahlia, N., & Nurlaela, R. S. (2024). Penggunaan Ekstrak dan Perisa Jahe terhadap Potensi Kegumpalan pada Serbuk Pemanis Intensitas Tinggi. *Karimah Tauhid*, 3(4), 5102–5121. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i4.13015>

- Prasetyo, H. (2016). Uji Antibakteri Ekstrak Jahe Merah *Zingiber Officinale* Var. *Rubrum* terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technology*, 2(1), 1–4. <https://doi.org/10.55732/jrt.v2i1.259>
- Prihantoro. (2003). *Telur: Komposisi, Penanganan, dan Pengolahannya*. M-Brio Press.
- Purbaya, S., Aisyah, L. S., Jasmansyah, J., & Arianti, W. E. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kartika Kimia*, 1(1), 29–34. <https://doi.org/10.26874/jkk.v1i1.12>
- 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 (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 6(3), 277–285. <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.3.277-285>
- Ramli, I., & Wahab, N. (2020). Teknologi Pembuatan Telur Asin Dengan Penerapan Metode Tekanan Osmotik. *ILTEK : Jurnal Teknologi*, 15(02), 82–86. <https://doi.org/10.47398/iltek.v15i02.29>
- Ristanto, S. (2013). *Uji Organoleptik dan Mikrobiologi Telur Asin menggunakan Perendaman Lumpur Sawah*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rusalim, M. M., Tarmin, & Gusnawaty. (2017). Analisis Sifat Fisik Mayonnaise Berbahan Dasar Putih Telur dan Kuning Telur dengan Penambahan Berbagai Jenis Minyak Nabati. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(5), 770–778. <https://ojs.uho.ac.id/index.php/jstp/article/view/3737/2830>.
- Septinova, D., Nurfianti, I., Eptiana, D., Nova, D., & Riyanti. (2024). The Effect Of Nacl, Kcl, Cacl2 And Coriander On The Characteristics Of Salted Chicken Eggs. *Advances in Animal and Veterinary Science*, 12(9), 1640-1645. <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2024/12.9.1640.1645> .
- Setyaji, H., & Monica, M. (2023). Proximate Quality of Low-Sodium Salted Egg. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 7944–7949. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.5293>
- Sigar, A. C., Sondakh, E. H. B., Ratulangi, F. S., & Palar, C. K. M. (2020). Pengaruh Perendaman Dalam Larutan Ekstrak Tanin Biji Alpukat Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. *Zootec*, 40(2), 794. <https://doi.org/10.35792/zot.40.2.2020.30833>

- Sulistina, L., Oki, I., & Aaf, F. (2017). Pengaruh Perendaman Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis*) terhadap Kualitas Interior Telur Ayam. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian dan Peternakan*, 5(2), 198-203. <https://jurnal.unma.ac.id/index.php/AG/article/view/751> .
- Sudaryani, T. (2003). *Kualitas Telur Cetakan.4*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suprapti, M. L. (2002). *Pengawetan Telur : Telur Asin, Tepung Telur dan Tepung Beku*. Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- Supu, R. D., Diantini, A., & Levita, J. (2019). Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*): Its Chemical Constituents, Pharmacological Activities And Safety. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 23–29. <https://doi.org/10.33751/jf.v8i1.1168>
- Surya, E., Apriana, E., & Fanisah. (2017). Pengaruh Penambahan Beberapa Jenis Asam terhadap Proses Pengolahan Telur Asin untuk Menghilangkan Bau Amis. *Jurnal Edubio Tropika*, 5(2), 54–106. <https://jurnal.usk.ac.id/JET/article/view/11306> .
- Syaputri, E. R., Selaras, G. H., & Farma, S. A. (2021). Manfaat Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) Sebagai Obat obatan Tradisional (Traditional Medicine). *Prosiding SEMNAS BIO 2021*, 1, 579–586. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/71>
- Triono, Y., Hidayah, N., & Septian, M. H. (2022). Sifat Organoleptik Dan Kadar Air Kuning Telur Asin Itik Magelang dengan Penambahan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, 10(1), 11–17. <https://doi.org/10.20956/jitp.v10i1.19456>
- Tritanti, A., & Pranita, I. (2019). The making of red ginger (*zingiber officinale* rovb. var. *rubra*) natural essential oil. *Journal of Physics: Conference Series*, 1273(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1273/1/012053>
- Wang, X., Gao, Z., Xiao, H., Wang, Y., & Bai, J. (2013). Enhanced mass transfer of osmotic dehydration and changes in microstructure of pickled salted egg under pulsed pressure. *Journal of Food Engineering*, 117(1), 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.02.013>
- Wibowo, D. G., Widanti, Y. A., & Akhmad, M. (2017). The Addition of Ginger Extract (*Zingiber Officinale* Var *Amarum*) and White Turmeric Extract (*Curcuma Zedoaria*) in The Making Of Salted Eggs Against Curing. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 16–25. <https://doi.org/10.35791/jteta.v8i2.18701>.
- Widiastuti, D., & Pramestuti, N. (2018). Uji Antimikroba Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*, 5(2), 43–49. <https://doi.org/10.22435/sel.v5i2.1489>

- Wirakusumah, E. (2005). *Menikmati Telur Bergizi, Lezat, dan Ekonomis*. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Wulandari, Z. (2018). *Karakteristik Lisozim dari Telur Unggas Lokal sebagai Pemanis*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Wulandari, Z., & Arief, I. I. (2022). Tepung telur ayam: nilai gizi, sifat fungsional dan manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62-68. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.62-68>
- Yassa, T., Tamrin, Rahmawati, W., dan Warji. (2023). Mempelajari Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Larutan Garam terhadap Kadar Telur Asin Ayam. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 2(2), 319-324. <http://dx.doi.org/10.23960/jabe.v2i2.7547>
- Yonata, D., Yonata, S., Aminah, S., & Hersoelistyorini, W. (2017). Kadar Kalsium dan Karakteristik Fisik Tepung Cangkang Telur Unggas dengan Perendaman Berbagai Pelarut. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 7(2), 82–93. <https://doi.org/10.26714/jpg.7.2.2017.82-93>.
- Yudho, S. P. U., Thohari, I., & Susilo, A. (2017). Pengaruh Penambahan Kalium Iodat (KIO<sub>3</sub>) Terhadap Kadar Iodium, Kadar Air, pH, dan Warna Kuning Telur pada Telur Asin. *Maduranch*. 2(2), 59–66. <http://dx.doi.org/10.53712/maduranch.v2i2.194>.
- Zulfikar. (2008). *Sifat Fisik dan Organoleptik Telur Ayam Ras Hasil Perendaman dalam Campuran Larutan Garam dengan Ekstrak Jahe yang Berbeda*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor..