

**PENGARUH SUBSTITUSI NaCl DENGAN KCl, CaCl₂, DAN
PENAMBAHAN KETUMBAR (*Coriandrum sativum L.*)
TERHADAP KADAR GARAM DAN KADAR AIR TELUR ASIN**

(Skripsi)

Oleh

**DENITA EPTIANA
1914141050**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH SUBSTITUSI NaCl DENGAN KCl, CaCl₂, DAN PENAMBAHAN KETUMBAR (*Coriandrum sativum L.*) TERHADAP KADAR GARAM DAN KADAR AIR TELUR ASIN

Oleh

DENITA EPTIANA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) yang berpengaruh terbaik terhadap kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, dan kadar air *yolk*. Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022 di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (100% NaCl, 70% NaCl dan 30% KCl; 70% NaCl dan 30% CaCl₂; 70% NaCl, 30% KCl, dan penambahan 300 g ketumbar bubuk; 70% NaCl, CaCl₂ 30%, dan penambahan 300 g ketumbar bubuk) dan diulang sebanyak 4 kali. Setiap satuan percobaan terdiri dari 2 butir telur ayam ras, sehingga jumlah telur yang digunakan yaitu 40 butir telur. Peubah yang diamati meliputi kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, dan kadar air *yolk*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, dan kadar air *yolk*. Disimpulkan bahwa KCl, CaCl₂ sebanyak 30% dapat digunakan untuk mensubstitusi NaCl dalam pembuatan telur asin.

Kata kunci: *Albumen*, *yolk*, kadar garam *albumen*, kadar air *albumen*, kadar air *yolk*

ABSTRACT

Effect of Substitution of NaCl With KCl, CaCl₂, and Addition of Coriander (*Coriandrum Sativum L.*) on The Content of Salt and Water Content of Salted Eggs

By

DENITA EPTIANA

This study aims to determine the effect of the combination of substitution of NaCl with KCl, CaCl₂, and the addition of coriander (*Coriandrum sativum L.*) which has the best effect on albumen salt content, albumen water content, and yolk water content. This research was carried out in December 2022 at the Animal Production Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung and Animal Nutrition and Feeding Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Bandar Lampung. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments (100% NaCl, 70% NaCl and 30% KCl; 70% NaCl and 30% CaCl₂; 70% NaCl, 30% KCl, and the addition of 300 g coriander powder; 70 % NaCl, 30% CaCl₂, and the addition of 300 g coriander powder.) and repeated 4 times. Each experimental unit consisted of 2 eggs, so the number of eggs used was 40 eggs. The observed variables included albumen salt content, albumen water content, and yolk water content. The data obtained were analyzed using analysis of variance at the 5% significance level. The results showed that the treatment of substitution of NaCl with KCl, CaCl₂, and the addition of coriander (*Coriandrum sativum L.*) had a significant effect ($P < 0.05$) on albumen salt content, albumen water content, and yolk moisture content. It was concluded that 30% KCl, CaCl₂ can be used to substitute NaCl in the manufacture of salted eggs.

Keywords: Albumen, yolk, albumen salt content, albumen water content, yolk water content

**PENGARUH SUBSTITUSI NaCl DENGAN KCl, CaCl₂, DAN
PENAMBAHAN KETUMBAR (*Coriandrum sativum L.*)
TERHADAP KADAR GARAM DAN KADAR AIR TELUR ASIN**

Oleh

**DENITA EPTIANA
1914141050**

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : **PENGARUH SUBSTITUSI NaCl DENGAN KCl, CaCl₂, DAN PENAMBAHAN KETUMBAR (*Coriandrum sativum L.*) TERHADAP KADAR GARAM DAN KADAR AIR TELUR ASIN**

Nama Mahasiswa : **Denita Eptiana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914141050

Jurusan/Program Studi : Peternakan

Fakultas : Pertanian

Tanggal Pengesahan :

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

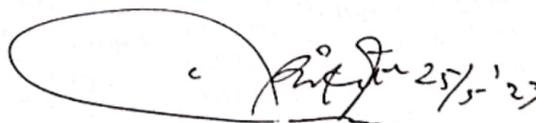


Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 197109141997022001



Ir. Khaira Nova, M.P.
NIP 19611018 1986032001

2. Ketua Jurusan Peternakan



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

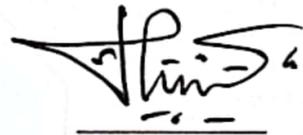
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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



Sekretaris : Ir. Khaira Nova, M.P.



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



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si
NIR 19610201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 14 April 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 25 Mei 2023

Yang Membuat Pernyataan



Denita Eptiana
NPM 1914141050

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pesisir Barat, 18 September 2002 putri kelima dari enam bersaudara pasangan Bapak Tambat Makmur dan Ibu Asiah. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Marang, Kecamatan Pesisir Selatan, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung pada 2013, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 4 Pesisir Selatan, Kecamatan Pesisir Selatan, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung pada 2016, sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Ngambur, Kecamatan Pesisir Selatan, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung pada 2019, dan menempuh perkuliahan di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada 2019-2021 penulis menjadi anggota bidang akademik dan riset di Forum Studi Islam (FOSI), 2020-2022 penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) Jurusan Peternakan, Universitas Lampung. Penulis pada 2022 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Way Jambu, Kecamatan Pesisir Selatan, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum di Limousin Livestock, Desa Astomulyo, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung.

MOTTO

“Cintai prosesmu walaupun itu sulit, karena sejatinya sesulit apapun prosesmu akan indah jika kamu mencintainya.”

(Denita Eptiana)

“Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

(QS. Al-Baqarah ayat 216)

“Aapun yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu.”

(Ali Bin Abi Thalib)

“Libatkan Allah SWT dalam setiap nafasmu, maka semuanya akan luar biasa”

(Demelya Kontesa)

PERSEMBAHAN

Dengan Menyebut Nama Allah
Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang
Alhamdulillah puji syukur Kepada-Nya karena atas rahmat dan ridho-Nya Skripsi
ini dapat terselesaikan

Kupersembahkan karya sederhana ini untuk

Kedua Orang Tuaku
(Ayah Tambat Makmur dan Ibu Asiah)

Terimakasih atas segala ridho, dukungan, motivasi, serta doa yang selalu kalian
panjatkan untuk keberhasilanku. Kalian adalah motivasi dan alasan terbesarku
untuk tetap selalu bertahan disegala kesulitan yang kudapat

Saudara dan saudariku

(Destia Reni, Dersi Elya, Depi Susanti, Demilya Kontesa, Dandi Apriyansah)
Yang selalu memberikan semangat, motivasi, dukungan, dan doa untuk
keberhasilanku

Semua orang dalam hidupku
Yang telah memberikan semangat dan doa untuk keberhasilanku

Almamater Tercinta
Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *Pengaruh Substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan Penambahan Ketumbar (Coriandrum Sativum L.) terhadap Kadar Garam dan Kadar Air Telur Asin.*

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas izin yang diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas bimbingan dan arahan yang diberikan;
3. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.--selaku pembimbing utama--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
4. Ibu Ir. Khaira Nova, M.P.--selaku pembimbing anggota--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.--selaku pembahas--atas bimbingan, saran, nasehat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Bapak Dr. Ir. Rudy Sutrisna, M.S--selaku pembimbing akademik--atas arahan, bimbingan dan nasehat selama masa studi;
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas arahan, bimbingan dan nasehat selama masa studi;
8. Teman satu tim penelitian yaitu Isnaini Nurvianti atas kerjasama, dukungan, dan bantuannya;

9. Kedua orang tua, saudara, dan saudariku, serta keluarga besar yang tercinta atas dukungan, semangat, motivasi, dan doanya;
10. Risa Rusdiana atas kerjasama, kebersamaan, cerita, semangat, dukungan, dan doanya dalam kehidupan perkuliahan yang menyenangkan;
11. Teman-teman KKN Desa Way Jambu, Adistya Arini, Fhatia Nur Aulia, Shinta Agista, Nova Elia, Eri Febriyansar, Alkat Efendi, Dimas Bagus Pamungkas, Farhan Alyado atas kebersamaan, kerjasama, semangat, cerita, dan dukungan kepada penulis;
12. Teman-teman Praktik Umum, Laela Kusuma Nuremilia, Nayla Salsabila, Kirana Ziladi, Nurul Afra Suryani, Dimas Arif Ramadhan, Gusti Putu Dano, Eri Febriyansar, dan Dicky Sulistiawan atas kebersamaan, cerita, semangat kepada penulis;
13. Dona Julita dan Oka Emaniyar atas doa, kebersamaan, dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis;
14. Teman seperjuangan angkatan 2019 atas kebersamaan, cerita, dan semangat selama perkuliahan;
15. Teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungan, kasih sayang, doanya selama perkuliahan.

Semoga seluruh bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan pahala dari Allah SWT dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 24 Mei 2023

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Telur Ayam Ras	8
2.2 Pengasinan	11
2.2.1 NaCl (Natrium Klorida)	12
2.2.2 KCl (Kalium Klorida)	13
2.2.3 CaCl ₂ (Kalsium Klorida)	14
2.3 Ketumbar	15
2.4 Kadar Garam Telur Asin	16
2.5 Kadar Air Telur Asin	17
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Rancangan Percobaan	20
3.4 Prosedur Penelitian	20
3.4.1 Pemilihan telur	20
3.4.2 Pembuatan larutan perendam	21
3.4.3 Perendaman dan penyimpanan telur	22

3.4.4	Pengambilan data kadar garam dan kadar air telur asin	22
3.5	Peubah yang Diamati	23
3.5.1	Kadar garam <i>albumen</i>	23
3.5.2	Kadar air <i>albumen</i>	24
3.5.3	Kadar air <i>yolk</i>	24
3.6	Analisis Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Garam <i>Albumen</i>	26
4.2	Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Air <i>Albumen</i>	30
4.3	Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Air <i>Yolk</i>	33
V. SIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Simpulan	36
5.2	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN		43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi telur ayam.....	10
2. Nilai kadar garam <i>albumen</i> telur asin mentah	26
3. Nilai kadar air <i>albumen</i> telur asin mentah	30
4. Nilai kadar air <i>yolk</i> telur asin mentah	33
5. <i>Analysis of variance</i> kadar garam <i>albumen</i> telur asin.....	45
6. Uji beda nyata terkecil kadar garam <i>albumen</i> telur asin.....	46
7. <i>Analysis of variance</i> kadar air <i>albumen</i> telur asin.....	46
8. Uji beda nyata terkecil kadar air <i>albumen</i> telur asin	46
9. <i>Analysis of variance</i> kadar air <i>yolk</i> telur asin.....	46
10. <i>Analysis of variance</i> kadar air <i>yolk</i> telur asin transformasi archin.....	47
11. Uji beda nyata terkecil kadar air <i>yolk</i> telur asin.....	47
12. Harga bahan setiap perlakuan.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur telur.....	9
2. Tata letak percobaan	20
3. Penimbangan telur.....	48
4. Pembuatan larutan perendam.....	48
5. Perendaman telur.....	49
6. Penampakan <i>yolk</i> setiap perlakuan	49

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Telur sebagai salah satu produk hasil peternakan unggas yang memiliki nilai gizi yang tinggi dan sangat dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan gizi yang terkandung di dalam telur yaitu air, protein, lemak, karbohidrat, asam lemak tidak jenuh serta beberapa vitamin, dan mineral (Ganesan *et al.*, 2014). Telur memiliki rasa yang lezat, mudah diperoleh, harga yang relatif murah, sehingga telur banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Menurut Indriastuti (2013), protein yang terdapat di dalam telur dipercaya memiliki susunan asam amino yang paling baik diantara pangan sumber protein lainnya, sehingga protein telur dijadikan sebagai acuan dasar perbandingan dengan komposisi asam amino bahan pangan lainnya. Kandungan gizi yang terdapat pada telur ayam ras adalah air 74%, protein 13%, lemak 12%, karbohidrat 1,0%, dan mineral 0,8% (Nova *et al.*, 2014).

Telur unggas yang dikonsumsi masyarakat ada bermacam-macam, Lukito *et al.* (2012) menyatakan bahwa jenis telur unggas yang umum dikonsumsi, diantaranya yaitu telur ayam, telur bebek, dan telur puyuh. Diantara telur-telur tersebut telur ayam ras adalah telur yang paling sering dikonsumsi. Dari data Badan Pusat Statistik Indonesia (2014), rata-rata konsumsi telur ayam ras di Indonesia periode 2000--2013 mencapai 54% terhadap total konsumsi telur. Selain itu, rata-rata konsumsi telur ayam ras penduduk Indonesia sebesar 5,67 kg/kapita/tahun.

Telur mudah mengalami kerusakan yang diakibatkan terkontaminasi oleh mikroorganisme yang berasal dari eksternal telur yaitu induk maupun kandang

ayam. Selain karena terkontaminasi mikroorganisme dari eksternal telur, telur juga dapat mudah terkontaminasi yang diakibatkan dari sifat internal telur itu sendiri. Menurut Budiman (2012), kandungan protein, asam lemak, vitamin, dan mineral yang tinggi pada telur menyebabkan telur mudah rusak karena merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Sifat telur yang mudah mengalami kerusakan maka akan membuat daya simpan telur menjadi semakin singkat. Dengan begitu, maka perlu dilakukan suatu usaha pengawetan untuk memperpanjang masa waktu simpan telur. Salah satu cara untuk melakukan pengawetan pada telur yaitu dengan pengasinan.

Pengasinan pada telur dilakukan dengan cara penambahan garam NaCl. Menurut Budiman (2012), NaCl berfungsi sebagai bahan pengawet pada telur asin karena garam dapat mengurangi kelarutan oksigen, sehingga bakteri yang membutuhkan oksigen untuk hidupnya menjadi terhambat. Dengan demikian, maka penggunaan garam NaCl dalam pembuatan telur asin dapat membantu untuk memperpanjang waktu masa simpan telur. Menurut Ganesan *et al.* (2014), telur asin merupakan produk telur yang kaya nutrisi dan merupakan hasil olahan yang melibatkan proses pengasinan dan pemanasan.

Telur asin dapat meningkatkan nilai ekonomi telur pada saat terjadinya penurunan harga telur. Dengan demikian, pengolahan hasil ternak menjadi telur asin dapat menjadi solusi untuk dapat menstabilkan harga telur pada saat persediaan telur yang melimpah. Akan tetapi, penggunaan kadar garam yang tinggi dapat menyebabkan meningkatnya tingkat keasinan serta akan berkontribusi terhadap prevalensi terjadinya kejadian hipertensi. Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah inovasi dalam proses pengasinan telur asin yaitu dengan substitusi NaCl dengan KCl dan CaCl₂ untuk mengurangi penggunaan NaCl yang berlebihan pada pembuatan telur asin.

Garam potasium (KCl) digunakan sebagai garam alternatif yang aman bagi penderita hipertensi (Puspitasari *et al.*, 2014). Menurut Ariviani *et al.* (2018), substitusi garam potasium (KCl) pada pembuatan telur asin mampu menurunkan

kadar garam sodium (NaCl) telur asin. Wujudnya berupa garam kristal berwarna putih, mudah larut dalam air, dan terasa asin di lidah serta sedikit pahit. Substitusi kalium klorida akan membantu pemenuhan kebutuhan akan kalium dalam tubuh sehingga dapat menjaga kesehatan tubuh. Kalium klorida dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan kadar kalium dalam darah dan untuk mencegah terjadinya hipokalsemia atau kekurangan kalium (Astawan, 2009). Salah satu bahaya yang timbul jika tubuh kekurangan kalium adalah gangguan pada jantung. Kalsium klorida (CaCl_2) mempunyai sifat higroskopis terhadap air dan memiliki kandungan panas yang besar sehingga dapat mengikat air dan larut di dalamnya. Substitusi kalsium klorida dapat digunakan dalam pemenuhan kalsium pada tubuh.

Telur asin dalam pembuatannya dapat dikombinasikan dengan bahan herbal yaitu ketumbar yang diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan mengurangi kecepatan penurunan kualitas telur asin, serta mampu meningkatkan cita rasa. Ketumbar banyak digunakan sebagai penyedap makanan. Ketumbar juga, banyak dimanfaatkan untuk kesehatan serta digunakan sebagai pengawetan pada makanan. Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) mengandung minyak atsiri sebesar 0,5%. Selain mengandung minyak atsiri ketumbar juga mengandung senyawa *linalool*. Menurut Handayani dan Juniarti (2012), *linalool* adalah zat yang diduga mempunyai daya antibiotika yang cukup ampuh dan dapat merusak protein bakteri, sehingga bakteri mati.

Saat ini belum terdapat penelitian mengenai pengaruh penggunaan substitusi NaCl dengan KCl, CaCl_2 , dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap kadar garam dan kadar air pada telur asin ayam ras. Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dilakukan agar dapat mengetahui pengaruh substitusi NaCl dengan KCl, CaCl_2 , dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap kadar garam dan kadar air pada telur asin ayam ras.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. mengetahui pengaruh substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap kadar garam dan kadar air telur asin;
2. mengetahui kombinasi substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) yang terbaik terhadap kadar garam dan kadar air telur asin.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. diharapkan hasil penelitian dapat menjadi informasi dalam perkembangan ilmu pengetahuan yang ada relevansinya dibidang teknologi hasil ternak yaitu telur asin dengan substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*);
2. diharapkan hasil penelitian dapat menjadi acuan dalam inovasi produk olahan telur;
3. diharapkan hasil penelitian dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Kandungan protein, asam lemak, vitamin, dan mineral yang tinggi pada telur menyebabkan telur mudah rusak karena merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Pengasinan sebagai salah satu cara untuk mengawetkan telur dengan menggunakan garam. Menurut Budiman (2012), NaCl dapat berfungsi sebagai bahan pengawet dikarenakan sifat garam yang dapat mengurangi kelarutan oksigen, sehingga bakteri yang membutuhkan oksigen untuk hidupnya menjadi terhambat. Menurut Yuniati (2011), penambahan garam bertujuan untuk menyerap air bebas pada telur, sehingga akan menyebabkan kadar air akan mengalami penurunan dan aktivitas air / *water activity* (Aw) akan

mengalami penurunan sehingga akan menghambat terjadinya kontaminasi oleh mikroba atau bakteri perusak. Dengan demikian, penggunaan kadar garam dapat memperpanjang daya simpan telur dan kualitas telur. Akan tetapi, jika penggunaan kadar garam yang berlebihan juga akan berkontribusi terhadap prevalensi kejadian hipertensi. Oleh karena itu, dalam pembuatan telur asin ayam ras ini dilakukan dengan substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) agar dapat mengurangi penggunaan kadar sodium yang berlebihan.

Pada pembuatan telur asin, garam masuk ke dalam telur melalui proses difusi (Wikanastri dan Nurrahman, 2006). Menurut Kastaman *et al.*, (2010) dalam Evanuarini (2021) terjadi proses ionisasi garam NaCl pada media berisi garam NaCl berdifusi ke dalam telur melewati cangkang telur dan terserap melalui pori-pori cangkang yang menyebabkan terjadinya pengeluaran air pada putih telur dan digantikan oleh garam dengan demikian maka dapat menyebabkan kadar air mengalami penurunan dan kadar garam meningkat pada telur. Pengeluaran air ini berlangsung secara terus menerus sampai tercapainya suatu keseimbangan antara dua konsentrasi larutan (isotonis). Kondisi tersebut akan berdampak terhadap kadar garam dan kadar air telur asin.

Difusi merupakan suatu proses terjadinya perpindahan partikel atau pelarut dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi yang lebih rendah dan melewati membran semipermeable (Nuruzzakiah *et al.*, 2016). Adanya difusi ion-ion Na⁺ dan Cl⁻, menurut Nursiwi *et al.* (2013), berhubungan dengan hilangnya air dari dalam kuning telur dan digantikan oleh garam. Butir-butir garam dalam kuning telur berikatan dengan lipoprotein sehingga ikatan lipoprotein rusak dan lemak keluar. Menurut Rukmiasih (2015), kadar air kuning telur setelah diasinkan mengalami penurunan sebesar 3,36 % (kuning telur ayam ras) dan 4,67 % (kuning telur itik). Penurunan tersebut disebabkan oleh keluarnya air dari kuning telur ke putih telur.

Menurut Nursiwi *et al.* (2013), selama proses pemeraman telur, garam akan masuk ke dalam telur melalui proses difusi sehingga akan mengakibatkan kadar garam pada telur akan meningkat. Peningkatan kadar garam ini akan mempengaruhi terbentuknya rasa asin pada telur. Proses terjadinya peningkatan kadar garam pada putih telur lebih cepat jika dibandingkan dengan kuning telur karena pada kuning telur mempunyai kandungan lemak yang tinggi, dengan kandungan lemak yang lebih tinggi maka akan menghambat proses masuknya garam ke dalam kuning telur.

Garam potasium (KCl) bersifat sama dengan garam dapur (NaCl) yang memiliki rasa yang asin akan tetapi sedikit pahit. Garam KCl memiliki sifat yang sama seperti NaCl (Doyle, 2008). Pada proses perendaman telur asin terjadi proses difusi yaitu proses perpindahan partikel dari konsentrasi yang tinggi menuju konsentrasi yang lebih rendah yang akan menyebabkan keluarnya air dari telur yang digantikan oleh garam sehingga mengakibatkan kadar garam meningkat dan kadar air menurun pada telur asin. Hasil penelitian Hanum (2012), penggantian garam NaCl dengan KCl sangat berpengaruh nyata terhadap kadar garam dan tekstur telur asin, semakin tinggi penggunaan KCl maka akan semakin kecil kadar garam telur asin.

CaCl_2 termasuk zat yang bersifat higroskopis atau memiliki kemampuan menyerap molekul air dengan baik, dengan begitu penggantian NaCl dengan CaCl_2 akan menurunkan kadar air pada telur asin. Telur asin yang direndam akan memiliki daya simpan lebih panjang karena mikroorganisme bakteri yang dapat mengkontaminasi telur asin menjadi terhambat.

Pembuatan telur asin dapat ditambahkan dengan bahan herbal seperti ketumbar, penambahan ketumbar diduga akan meningkatkan daya simpan telur menjadi lebih panjang karena ketumbar mengandung minyak atsiri seperti senyawa *linalool*, saponin, flavonoid, dan tanin. *Linalool* adalah zat yang diduga mempunyai daya antibiotika yang cukup ampuh dan dapat merusak protein bakteri, sehingga bakteri akan mati (Handayani dan Juniarti, 2012). Menurut

Mandal dan Mandal (2015), ketumbar memiliki sifat yaitu antifungi, antibakteri, dan antioksidan. Dengan demikian, telur dapat mempertahankan kualitasnya karena tidak terdapat bakteri yang dapat mendenaturasi protein pada telur sehingga tidak akan terjadi peningkatan kadar air karena air terikat pada telur tidak bisa menjadi air bebas.

1.5 Hipotesis

1. Substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) berpengaruh terhadap kadar garam dan kadar air telur asin;
2. Terdapat substitusi dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) yang akan berpengaruh terbaik untuk kadar garam dan kadar air telur asin.

II. TINJAUAN PUSTAKA

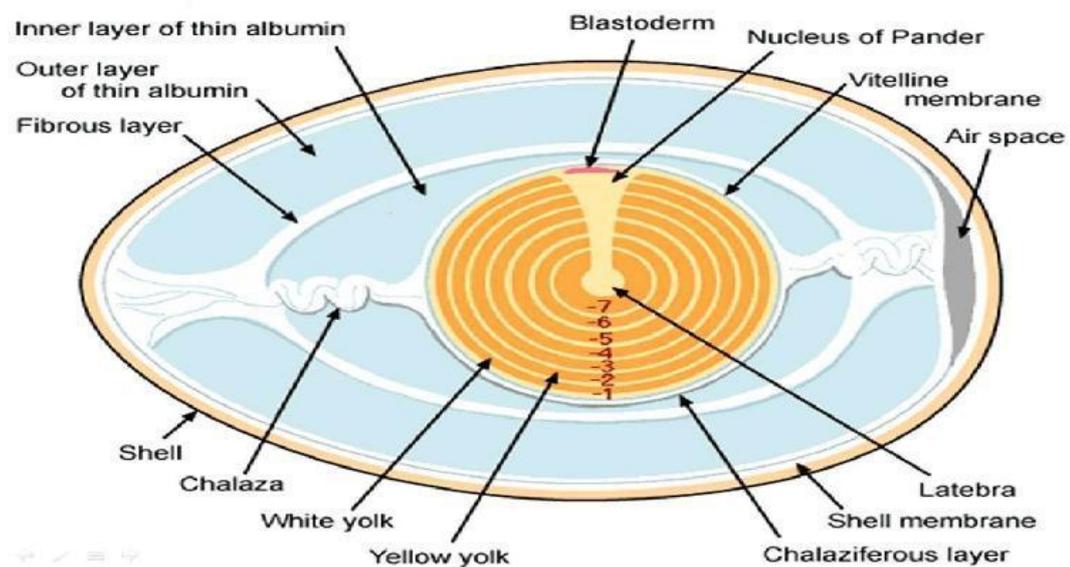
2.1 Telur Ayam Ras

Telur merupakan salah satu produk hewani yang berasal dari ternak unggas dan telah dikenal sebagai bahan pangan sumber protein yang bermutu tinggi (Djaelani, 2016). Kandungan gizi yang terkandung di dalam telur yaitu air, protein, lemak, karbohidrat, asam lemak tidak jenuh serta beberapa vitamin, dan mineral (Ganesan *et al.*, 2014).

Telur ayam ras merupakan bahan pangan yang mengandung protein cukup tinggi dengan susunan asam amino yang lengkap. Secara umum telur ayam ras merupakan bahan pangan hasil ternak yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat. Telur ayam ras mengandung gizi yang tinggi, ketersediaan yang kontinyu, dan harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan telur lainnya. Sehingga menjadikan telur ayam ras sangat diminati oleh para konsumen (Umarudin, 2017). Kandungan gizi yang terdapat pada telur ayam ras adalah air 74%, protein 13%, lemak 12%, karbohidrat 1,0%, dan mineral 0,8% (Nova *et al.*, 2014).

Telur mempunyai kelemahan mudah rusak, baik kerusakan yang alami, kimiawi, maupun kerusakan akibat serangan mikroorganisme melalui pori-pori telur. Salah satu faktor yang menyebabkan rusaknya telur adalah lama waktu penyimpanan (Djaelani, 2016). Oleh karena itu, usaha pengawetan sangat penting untuk mempertahankan kualitas telur (Samudera, 2018). Telur unggas yang umum dikonsumsi terdapat berbagai macam jenis, diantaranya yaitu telur ayam, telur bebek, dan telur puyuh (Lukito *et al.*, 2012).

Telur yang dikonsumsi dan diperdagangkan di pasar biasanya dalam bentuk segar maupun olahan. Akan tetapi, pemasaran telur dalam bentuk segar mempunyai batas waktu penyimpanan yang singkat sehingga telur perlu dilakukan sebuah usaha pengawetan agar dapat memperpanjang waktu simpan telur, biasanya pengawetan yang dilakukan adalah telur diasinkan (Indriastuti, 2013). Siregar *et al.* (2012) menyatakan bahwa kualitas telur dapat menurun terutama selama penyimpanan. Bentuk telur yang sempurna adalah telur bulat (oval). Struktur telur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur telur (Munir, 2015)

Struktur fisik pada telur terdiri dari tiga bagian utama berturut-turut dari bagian yang paling luar sampai yang paling dalam, yaitu terdapat kerabang telur (*egg shell*), putih telur (*albumen*), dan kuning telur (*yolk*), dengan komposisi berturut-turut sebesar 12,3%, 55,8%, dan 31,9%. Kerabang telur merupakan lapisan terluar telur yang berfungsi melindungi telur dari penurunan kualitas, baik yang disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan fisik, maupun penguapan (Yuwanta, 2010). Kerabang telur terdiri dari membran kerabang telur dan membran *albumen*. Membran tersebut membantu telur dalam melindungi isi telur

dari kontaminasi bakteri (Buckle *et al.*, 2007). Pada telur memiliki beberapa komposisi nutrisi, yaitu seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi telur ayam

Komposisi	Telur utuh	Putih telur	Kuning telur
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 Koswaran (2002)

Kerabang tersusun dari air 1,6% dan bahan kering 98,4%. Bahan kering tersebut terdiri dari mineral 95,1% dan protein 3,3%. Kerabang telur dilapisi oleh kutikula yang diproduksi selama 1,5 jam sebelum telur dikeluarkan, kutikula tersebut berfungsi menutupi pori-pori kerabang sehingga menjaga telur dari kontaminasi mikroba dan penguapan air yang berlebihan saat disimpan. Kutikula tersusun dari protein 90%, gula 4%, lipida 3%, dan Abu 3,5% (Yuwanta, 2010).

Albumen adalah bagian telur yang terdiri dari empat lapisan dengan kekentalan yang berbeda, yaitu lapisan encer luar, lapisan encer dalam, lapisan kental luar, dan lapisan kental dalam atau *chalazaferous* (Nakamura dan Doi, 2000). Lapisan *chalazaferous* merupakan lapisan tipis tetapi kuat yang melindungi *yolk* dan bergerak ke arah dua sisi yang berlawanan sehingga membentuk *chalaza* (Bucle, *et al.*, 2007). Menurut Kurtini *et al.* (2011), perbedaan kekentalan albumen tersebut disebabkan oleh kandungan air di dalamnya. *Albumen* mengandung air yang tinggi sehingga selama penyimpanan telur bagian ini yang paling mudah rusak. Kerusakan tersebut karena air keluar dari jala-jala *ovomucin* yang berfungsi sebagai pembentuk struktur *albumen*.

Kandungan gizi yang tinggi pada telur terdapat pada bagian kuning telur. Kuning telur mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh, serta mineral

seperti besi, fosfor, sedikit kalsium, dan vitamin B kompleks. Sebagian protein (50%) dan semua lemak terdapat pada kuning telur. Adapun putih telur yang jumlahnya sekitar 60% dari seluruh bulatan telur mengandung 5 jenis protein dan sedikit karbohidrat (Samudera, 2018). Kandungan protein pada putih telur yaitu ovalbumin, ovotransferrin, ovomucoid, lisozim, ovomucin, dan glikoprotein.

Putih telur terdiri atas tiga lapisan yang berbeda, yaitu lapisan tipis putih telur bagian dalam (30 %), lapisan tebal putih telur (50 %), dan lapisan tipis putih telur luar (20 %). Telur kaya asam amino, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Protein pada putih telur mengandung 10,9 % protein dan pada kuning telur 16,5%. Kandungan lemak terbesar pada kuning telur yaitu 32%, lemak pada telur terdiri dari trigliserida (lemak normal), fosfolipida (umumnya berupa lesitin), dan kolesterol. Pada telur terdapat hampir semua vitamin terkandung di dalamnya kecuali vitamin C, vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E, dan K), vitamin larut dalam air (Thiamin, riboflavin, asam pantotenat, niasin, asam folat, dan vitamin B 12). Kandungan mineral pada telur hampir sama dengan susu yaitu terdiri dari besi, fosfor, kalsium, tembaga, yodium, magnesium, mangan, potassium, sodium, zink, klorida, dan sulfur (Widarta, 2017).

2.2 Pengasinan

Pengasinan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan telur untuk memperpanjang masa simpan, meningkatkan nilai ekonomis, dan memperkaya rasa dari telur. Selain itu, membuang bau amis telur (terutama telur bebek) (Budiman, 2012). Pengasinan telur dapat dilakukan dengan metode basah yaitu merendam telur dalam larutan garam jenuh dan dengan metode kering yaitu membalut atau membungkus telur dengan adonan garam dan abu (Lukito *et al.*, 2012).

pengasinan meliputi metode pengasinan basah dan metode kering. Pengasinan dengan metode kering dilakukan dengan penutupan kulit telur dengan 2 tumbukan

batu bata dan garam dalam bentuk adonan pasta, pengasinan dengan metode perendaman dengan cara merendamkan telur dengan larutan garam (Putri, 2019). Telur asin adalah salah satu bentuk pengawetan telur yang dapat ditemukan di beberapa negara, misalnya Indonesia, Cina, dan Taiwan. Keuntungan dari proses pengasinan disamping pengawetan adalah meningkatkan cita rasa, yaitu masir Garam (NaCl) akan masuk ke dalam telur dengan cara merembes melalui pori-pori kulit telur, kemudian menuju ke bagian putih dan akhirnya ke bagian kuning telur. NaCl mula-mula akan diubah menjadi ion natrium (Na^+) dan ion klor (Cl^-). Ion klor inilah yang sebenarnya berfungsi sebagai bahan pengawet, dengan menghambat pertumbuhan mikroba pada telur (Astawan, 2003). Selama pengasinan terjadi perpindahan air dari kuning telur menuju putih telur (Chi dan Tseng, 1998).

Tujuan dilakukannya pengasinan adalah untuk memperpanjang masa simpan telur sekaligus menambah cita rasanya pada telur (Samudera, 2018). Telur asin yang beredar di pasaran biasanya berasal dari telur itik, bukan berarti telur dari jenis unggas yang lainnya tidak dapat diasinkan, contohnya seperti telur ayam ras. Akan tetapi, dalam pengolahan telur asin yang menggunakan telur ayam harus lebih berhati-hati, hal tersebut disebabkan karena cangkang pada telur ayam memiliki ketebalan lebih tipis dibandingkan dengan telur itik (Indriastuti, 2013).

2.2.1 NaCl (Natrium Klorida)

Dalam pembuatan telur asin ayam ras digunakan garam sebagai bahan dalam pengawetan telur dengan cara pengasinan. Garam merupakan faktor utama dalam proses pengasinan telur yang berfungsi sebagai bahan pengawet untuk mencegah pembusukan telur, sehingga dapat meningkatkan daya simpan telur. Semakin tinggi kadar garam yang diberikan dalam proses pengasinan telur maka semakin meningkatkan daya simpannya (Suprapti, 2002). Garam (NaCl) akan masuk ke dalam telur dengan cara merembes melalui pori-pori kulit telur, kemudian menuju ke bagian putih dan akhirnya ke bagian kuning telur. NaCl mula-mula akan diubah menjadi ion natrium (Na^+) dan ion klor (Cl^-). Ion klor inilah yang

sebenarnya berfungsi sebagai bahan pengawet, dengan menghambat pertumbuhan mikroba pada telur (Astawan, 2003).

Natrium klorida (NaCl) atau yang dikenal sebagai garam dapur merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia, yaitu sebagai bumbu dan pengawet pada makanan. Garam menyediakan sekitar 90% dari natrium dalam makanan (He, 2012). Natrium merupakan unsur mineral makro yang sangat penting bagi kesehatan. Kebutuhan tubuh akan NaCl didasarkan pada konsumsi air. Disarankan penggunaan 1 g NaCl untuk setiap liter air yang diminum. Seorang dewasa diperkirakan memerlukan 1 ml air/kkal per hari. Orang yang mengkonsumsi 2.500--3.000 kkal memerlukan natrium klorida 2,5--3,0 g/hari (Winarno, 1991). Rata-rata konsumsi natrium global pada 2010 diperkirakan 3,95 g/hari atau setara dengan 10,06 g/hari garam yang melebihi asupan maksimum yang disarankan *world health organization* yaitu 2 g/hari natrium (Powles *et al.*, 2013).

2.2.2 KCl (Kalium Klorida)

Garam potasium (KCl) merupakan alternatif yang aman bagi penderita hipertensi. KCl merupakan salah satu alternatif garam yang bisa digunakan dalam makanan karena dapat mengurangi tekanan darah sehingga aman untuk dikonsumsi penderita hipertensi (Puspitasari *et al.*, 2014). Ariviani *et al.* (2018) menyatakan bahwa substitusi garam potasium (KCl) pada pembuatan telur asin mampu menurunkan kadar sodium telur asin. Intensitas garam berkurang secara signifikan ketika NaCl diganti dengan lebih dari 20% KCl, atau lebih dari 10% (Ichikawa and Shimomura, 2009).

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 putih telur 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 and Shimomura, 2009).

KCl memiliki ion klor (Cl^-) yang berfungsi sebagai pemberi rasa asin dan pengawet pada makanan. Selain itu, ion K^+ (kalium) yang terdapat pada garam KCl ini tidak menyebabkan meningkatnya tekanan darah (Astawan, 2009). Penambahan kalium secara simultan pada garam konsumsi akan menurunkan pasokan natrium di dalamnya dan garam yang memiliki kadar kalium sebesar 40% berat dan natrium sebesar 60% berat disebut garam sehat (Redjeki *et al.*, 2020).

Kalium klorida (KCl) merupakan salah satu sumber dalam pemenuhan kebutuhan akan kalium untuk menjaga kesehatan tubuh. KCl dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan kadar kalium dalam darah dan untuk mencegah terjadinya hipokalsemia atau kekurangan kalium (Astawan, 2009). Wujudnya berupa garam kristal berwarna putih atau tak berwarna, mudah larut dalam air, dan terasa asin serta sedikit pahit di lidah. Menurut Doyle (2008), kalium dapat ditambahkan dalam pengolahan bahan pangan dengan takaran tidak lebih dari 30%.

2.2.3 CaCl_2 (Kalsium Klorida)

Kalsium klorida merupakan senyawa anorganik dengan rumus kimia CaCl_2 berupa padatan kristal yang tak berwarna pada suhu kamar dan sangat larut dalam air. Kalsium klorida (CaCl_2) merupakan garam berwarna putih yang mempunyai sifat higroskopis terhadap air dan memiliki kandungan panas yang besar sehingga dapat mengikat air dan larut di dalamnya. Ferguson (1984) menyatakan bahwa kalsium (Ca^{2+}) dapat memperpanjang daya simpan dengan memperlambat pemasakan buah.

Kalsium Klorida (CaCl_2) adalah bahan yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku ataupun bahan pembantu dalam berbagai jenis *industri*. *Kalsium klorida umumnya digunakan sebagai zat pengering (dessicant), zat pencair es*

(*de-icing*), zat aditif dalam industri makanan, zat aditif dalam pemrosesan plastik dan pipa, sebagai sumber ion kalsium, dan dapat digunakan dalam bidang kedokteran (Saputra, 2022). Menurut Patnaik (2003) dalam Alhanannasir (2020), kalsium klorida (CaCl_2) bersifat higroskopis, yaitu kalsium klorida (CaCl_2) memiliki kemampuan rehidrasi atau kemampuan menyerap molekul air secara absorpsi (proses masuknya zat cair ke dalam zat padat).

2.3 Ketumbar

Ketumbar merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai bahan rempah-rempah. Ketumbar merupakan tanaman yang mengandung senyawa aktif *sabinene*, *myrcene*, *a-terpinene*, *ocimene*, *linalool*, *geraniol*, *dekanal*, *desilaldehyde*, *trantridecen*, *asam petroselinat*, *asam oktadaseinat*, *d-mannite*, *skopoletin*, *p-simena*, *kamfena*, dan *felandren* yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Purwanti, 2018). Klasifikasi tanaman ketumbar adalah sebagai berikut (ITIS, 2018 dalam Mutiasari, 2018):

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Viridiplantae
 Superdivisi : Embryophyta
 Divisi : Tracheophyta
 Subdivisi : Spermatophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Ordo : Apiales
 Famili : Apiaceae
 Genus : *Coriandrum L.*
 Spesies : *Coriandrum sativum L.*

Biji ketumbar adalah rempah kaya nutrisi yang mengandung serat, antioksidan, vitamin B, vitamin C, kalium, tembaga, magnesium, mangan, seng, zat besi, dan kalsium. Biji ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) selain mengandung minyak atsiri seperti senyawa *linalool* juga mengandung senyawa seperti saponin,

flavonoid, dan tanin. Ketumbar adalah buah kering yang mengandung minyak atsiri sebesar 0,5%. Minyak atsiri ini 40% terdapat di dalam kulit dan 60% di dalam biji. Komponen minyak atsiri antara lain 60--70% (+) *linalool* (koriandrol), 20% berbagai senyawa hidrokarbon, seperti α pinena, γ -terpinena, limonena, p-simena, geraniol, borneol, sitronelol, bersama sama keton aldehida dan ester (Astawan 2009 dalam Fitriani 2019).

Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) adalah buah kering yang mengandung minyak atsiri sebesar 0,5%. Selain mengandung minyak atsiri seperti senyawa *linalool* ketumbar juga mengandung senyawa seperti flavonoid, tanin, dan saponin. *Linalool* adalah zat yang diduga mempunyai daya antibiotika yang cukup ampuh dan dapat merusak protein bakteri, sehingga bakteri mati (Handayani dan Juniarti, 2012).

Menurut Pratama *et al.* (2022), penambahan ketumbar dengan perbandingan ketumbar dan air 1:1 berdampak positif terhadap rasa telur asin. Pengasinan telur herbal selama 14 hari berpengaruh terbaik terhadap kualitas warna yolk dan pengasinan telur selama 21 hari berpengaruh terbaik untuk nilai indeks yolk tertinggi serta nilai pH yolk masih dapat dipertahankan (Putri, 2022). Hasil penelitian Pratama *et al.* (2022), penambahan ketumbar pada pembuatan telur asin dengan perlakuan lama pengasinan 14 dan 21 hari didapatkan rasa ketumbar pada *yolk*.

2.4 Kadar Garam Telur

Peningkatan kadar garam akan mempengaruhi terbentuknya rasa asin pada telur. Proses terjadinya peningkatan kadar garam pada putih telur lebih cepat daripada pada kuning telur karena kuning telur mempunyai kandungan lemak yang tinggi, sehingga akan menghambat masuknya garam ke dalam kuning telur. Semakin lama waktu pengasinan maka semakin tinggi kadar NaCl kuning telur dan putih telur karena terjadinya difusi secara osmosis sehingga terjadi migrasi air garam ke dalam telur (Engelen, 2017). Hal ini sesuai dengan penelitian (Kaewmanee *et al.*,

2009) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu pengasinan maka kadar NaCl kuning telur maupun putih telur semakin meningkat yang disebabkan oleh proses osmosis. Kadar NaCl putih telur tertinggi terdapat pada lama pengasinan dihari ke-21 (2,05%), sedangkan kadar NaCl putih telur terendah terdapat pada hari ke-0 (0,10 %). Menurut SNI 01-4277-1996 mengenai standar mutu telur asin, kadar garam pada telur asin tidak boleh kurang dari 2,0% dari bobot telur (Badan Standarisasi Nasional, 1996). Selama proses pemeraman telur, garam akan masuk ke dalam telur melalui proses osmosis sehingga kadar garam pada telur akan meningkat (Nursiwi *et al.*, 2013).

Bagi konsumen yang gemar mengonsumsi makanan asinan, bahaya hipertensi akan meningkat seiring dengan penggunaan garam yang berlebihan (WHO, 2003). Hasil Riset Kesehatan Dasar (2007), yang dilakukan di Indonesia menunjukkan bahwa proporsi penyebab kematian tertinggi adalah Penyakit Tidak Menular (PTM), yaitu penyakit kardiovaskuler (31,9%) termasuk hipertensi (6,8%) dan stroke (15,4%). Penggunaan garam yang berlebihan juga dapat mengakibatkan protein mengalami denaturasi. Protein yang ada di dalam telur mengalami denaturasi disebabkan adanya gangguan atau perubahan pada struktur sekunder dan tersier akibat terjadinya interaksi dengan garam (Purwoko, 2009).

2.5 Kadar Air Telur

Kadar air merupakan salah satu kunci keberhasilan dari suatu proses pengolahan bahan pangan. Kadar air yang tinggi pada telur asin merupakan media yang paling baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, sehingga mikroorganisme akan mudah merusak bagian dalam telur. Analisis kadar air telur asin diperlukan sebagai tolak ukur masa simpan telur. Menurut penelitian Nursiwi *et al.* (2013), bahwa kadar air putih telur itik asin berkisar antara 84,33--86,47% dan nilai kadar air kuning telur itik asin berkisar antara 30,23--34,45%. Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo *et al.* (2017) mendapatkan rata-rata kadar air putih dan kuning telur itik asin yaitu berkisar antara 81,25--85,41% dan 33,17--40,27%. Menurut Widarta (2017), kadar air isi telur ayam ras berkisar 65,5%--73,6%.

Kadar air putih telur itik asin lebih tinggi dibandingkan kuning telur itik asin karena kandungan lemak yang tinggi pada kuning telur itik dapat menghambat masuknya air dari putih telur menuju kuning telur.

Kadar air telur juga dipengaruhi oleh waktu simpan telur. Kadar air pada telur akan meningkat akibat lama simpan pada telur dan suhu penyimpanan untuk telur yang akan mempercepat terjadinya reaksi metabolisme dan pertumbuhan bakteri (Bobyda, 2009). Kadar air kuning telur tertinggi terdapat pada lama pengasinan di hari ke-9 (65,96%), sedangkan kadar air kuning telur terendah terdapat pada hari ke-3 (52,15%) (Engelen *et al.*, 2017). Putih telur tertinggi terdapat pada lama pengasinan dihari ke 21 (15,60%), sedangkan kadar air putih telur terendah terdapat pada hari ke-0 (14,07 %). Kadar air putih telur lebih rendah dibandingkan dengan kuning telur karena migrasi air dari putih telur lebih besar ke larutan garam jenuh (Engelen *et al.*, 2017).

Hintono (1995) menjelaskan bahwa terjadinya pengenceran pada putih telur disebabkan oleh pecahnya serabut mucin yang mengakibatkan meningkatnya pH putih telur. Selain itu, meningkatnya pH putih telur juga disebabkan oleh hilangnya CO₂ dari dalam telur. Menurut Buckle *et al.* (2007), gas CO₂ yang hilang pada putih telur mengakibatkan pengikat cairan putih telur atau ovomucin menjadi rusak.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 16 Desember--28 Desember 2022 di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, panci, wajan, kompor, gas, pengaduk kaca, *flash handphone*, *egg tray*, saringan plastik, timbangan digital, kain, pisau, plastik, toples plastik, kalkulator *handphone*, kertas label, refraktometer, tisu, oven, pipet, cawan petri, desikator, alat tulis, thermometer, piring, *cup plastic*, penjepit cawan, dan nampan.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah telur ayam ras, air, aquadest, garam sodium (NaCl), garam potasium (KCl), garam kalsium (CaCl₂), dan ketumbar bubuk. Telur yang digunakan yaitu telur segar yang berumur 2 hari dengan berat telur berkisar antara $58,84 \pm 3,58$ g (KK 4,02%) dengan kondisi tidak retak. Telur ayam ras yang digunakan diperoleh dari CV Margaraya *Farm*, Desa Rulung Raya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan larutan perendam kombinasi garam dan ketumbar. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Adapun perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

P0: larutan garam NaCl 100%;

P1 : larutan garam 70% NaCl + 30% KCl;

P2: larutan garam 70% NaCl + 30% CaCl₂;

P3 : larutan garam 70% NaCl + 30% KCl + ketumbar;

P4: larutan garam 70% NaCl + 30% CaCl₂ + ketumbar.

Setiap satuan percobaan menggunakan 7 butir telur ayam ras, sehingga total telur yang digunakan yaitu 140 butir telur. Jumlah sampel yang digunakan untuk diukur peubahnya pada penelitian ini yaitu sebesar 28,5% atau 40 butir telur. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.

P1U2	P2U3	P3U1	P3U3
P0U1	P4U4	P0U3	P4U1
P0U4	P1U3	P2U4	P3U4
P4U2	P3U2	P4U3	P1U1
P2U2	P2U1	P1U4	P0U2

Gambar 2. Tata letak percobaan

1.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pemilihan telur

Tahapan pemilihan telur yaitu sebagai berikut:

1. memilih telur ayam ras yang akan digunakan yaitu telur segar yang berumur 2 hari dengan berat telur berkisar antara $58,84 \pm 3,58$ g (KK 4,02%), untuk mengetahui umur telur yaitu dengan cara *candling*;

2. melakukan pemilihan telur yang digunakan yaitu telur yang berwarna seragam dan kondisi tidak retak.

3.4.2 Pembuatan larutan perendam

Garam yang digunakan untuk larutan perendam adalah 30% dari banyaknya air (g/g). Sedangkan substitusi NaCl yang digunakan adalah 70% + 30% garam substitusi (KCl ; CaCl₂) serta penambahan ketumbar 30%.

Pembuatan larutan perendam sebagai perlakuan dilakukan sebagai berikut:

1. Pembuatan larutan perendam P0 (kontrol):
 - a. menimbang 1.000 g air bersih dan masukkan ke dalam wadah yang bersih;
 - b. menimbang 300 g NaCl;
 - c. memanaskan air dan garam hingga mencapai suhu 100°C;
 - d. mengaduk larutan selama 10 menit hingga homogen.
2. Pembuatan larutan perendam P1:
 - a. menimbang 1.000 g air bersih dan masukkan ke dalam wadah yang bersih;
 - b. menimbang 210 g NaCl dan 90 g KCl;
 - c. memanaskan air dan garam substitusi hingga mencapai suhu 100°C;
 - d. mengaduk larutan selama 10 menit hingga homogen.
3. Pembuatan larutan perendam P2:
 - a. menimbang 1.000 g air bersih dan masukkan ke dalam wadah yang bersih;
 - b. menimbang 210 g NaCl dan 90 g CaCl₂;
 - c. memanaskan air dan garam substitusi hingga mencapai suhu 100°C;
 - d. mengaduk larutan selama 10 menit hingga homogen.
4. Pembuatan larutan perendam P3:
 - a. menimbang 1.000 g air dan masukkan ke dalam wadah yang bersih;
 - b. menimbang 210 g NaCl dan 90 g KCl;
 - c. menimbang 300 g ketumbar bubuk;

- d. mencampur air dan garam substitusi dan memanaskan hingga mencapai suhu 80°C;
 - e. menambahkan ketumbar bubuk dan memanaskan larutan hingga 100°C;
 - f. mengaduk larutan selama 10 menit hingga homogen.
5. Pembuatan larutan perendam P4:
- a. menimbang 1.000 g air dan masukkan ke dalam wadah yang bersih;
 - b. menimbang 210 g NaCl dan 90 g CaCl₂;
 - c. menimbang 300 g ketumbar bubuk;
 - d. mencampur air dan garam substitusi dan memanaskan hingga mencapai suhu 80°C;
 - e. menambahkan ketumbar bubuk dan memanaskan larutan hingga 100°C;
 - f. mengaduk larutan selama 10 menit hingga homogen.

3.4.3 Perendaman dan penyimpanan telur

Prosedur perendaman dan penyimpanan telur yaitu:

1. menyiapkan alat dan bahan;
2. memasukkan larutan perendam yang telah dibuat ke dalam toples yang berukuran 5.000 ml;
3. memasukkan telur ke dalam toples yang sudah diisi larutan perendam sebanyak 7 butir telur setiap toples;
4. memasukkan plastik yang sudah diisi air sebagai pemberat ke dalam toples agar telur tidak terlalu mengapung dan terendam dengan baik;
5. menutup toples dengan rapat lalu disimpan selama 12 hari.

3.4.4 Pengambilan data kadar garam dan kadar air telur asin

Prosedur pengambilan data kadar garam dan kadar air telur asin yaitu:

1. mengambil telur yang sudah direndam dan disimpan selama 12 hari;
2. mengeringkan dengan tisu lalu ditimbang untuk mengetahui bobot telur setelah dilakukan perendaman;

3. memecahkan telur menggunakan pisau;
4. memisahkan antara *albumen* dan *yolk* telur dengan *eggseparator* lalu menepatkan kedalam *cup plastic* yang berbeda;
5. menimbang masing-masing *albumen* dan *yolk*;
6. mengambil bagian *albumen* dan *yolk* telur untuk dianalisis kadar garam dan kadar air sebanyak 1 g pada *albumen* dan *yolk* telur asin;
7. membuat larutan sampel untuk pengukuran kadar garam dengan perbandingan *albumen* dan aquadest sebesar 1:10.

3.5 Peubah yang Diamati

3.5.1 Kadar garam *albumen*

Tahapan pengukuran kadar garam *albumen* dengan menggunakan refraktometer yaitu:

1. membersihkan refraktometer dengan tisu mengarah ke bawah;
2. meneteskan dengan aquadest pada bagian prisma refraktometer untuk mengkalibrasi;
3. menutup secara hati-hati pada bagian prisma refraktometer dengan mengembalikan pelat ke posisi awal;
4. melihat ke dalam ujung bulat refraktometer, akan terdapat angka skala salinitas biasanya bertanda 0/000 yang berarti "bagian per seribu", ukuran salinitas terlihat pada garis pertemuan bagian putih dan biru;
5. membersihkan bagian prisma refraktometer hingga kering menggunakan tisu;
6. mengambil sampel menggunakan pipet dan ditetesi di bagian prisma lalu tutup dan lihat hasil kadar garam yang terukur dengan mengarahkan ujung refraktometer ke arah sinar matahari;
7. membersihkan bagian prisma refraktometer hingga kering menggunakan tisu;
8. mengkalibrasi kembali menggunakan cairan aquadest lalu dikeringkan menggunakan tisu;

9. selanjutnya mengulang kembali tahapan-tahapan pengukuran kadar garam pada sampel lainnya.

3.5.2 Kadar air *albumen*

Tahapan pengukuran kadar air *albumen* menurut AOAC (2012)

1. mengeringkan cawan petri dengan oven pada suhu 135°C selama 15 menit;
2. mendinginkan dalam desikator selama 15 menit;
3. menimbang cawan petri yang sudah dikeringkan sebelum digunakan;
4. menimbang sekitar 1,0 g *albumen* ke dalam cawan petri;
5. mengeringkan dengan oven pada suhu 135°C selama 2 jam;
6. mendinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut (Fathul *et al.*,2017):

$$\text{Kadar air (\%)} = (a - b) : c \times 100 \%$$

Keterangan :

a : bobot sampel dan cawan sebelum dikeringkan (g).

b : bobot sampel dan cawan setelah dikeringkan (g).

c : bobot sampel awal (g).

3.5.3 Kadar air *yolk*

Tahapan pengukuran kadar air *yolk* menurut (AOAC 2012)

1. mengeringkan cawan petri dengan oven pada suhu 135°C selama 15 menit;
2. mendinginkan dalam desikator selama 15 menit;
3. menimbang cawan petri yang sudah dikeringkan sebelum digunakan;
4. menimbang sekitar 1,0 g *yolk* ke dalam cawan petri;
5. mengeringkan dengan oven pada suhu 135°C selama 2 jam;
6. mendinginkan dalam desikator dan ditimbang.

Kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut (Fathul *et al.*,2017):

$$\text{Kadar air (\%)} = (a - b) : c \times 100 \%$$

Keterangan :

a : bobot sampel dan cawan sebelum dikeringkan (g).

b : bobot sampel dan cawan setelah dikeringkan (g).

c : bobot sampel awal (g).

3.6 Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Apabila hasil pengamatan yang dianalisis menunjukkan pengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah:

1. substitusi NaCl dengan dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar garam serta substitusi KCl dapat menurunkan kadar air telur asin;
2. KCl, CaCl₂ sebanyak 30% dapat digunakan untuk mensubstitusi NaCl dalam pembuatan telur asin.

5.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi penggunaan substitusi NaCl dengan KCl, CaCl₂, dan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap kadar garam telur asin yang baik untuk penderita hipertensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisurya, M. N. F. 2017. Pengaruh Pemberian Bawang Putih (*Allium sativum*) pada Pembuatan Telur Asin Cara Basah terhadap Kualitas Telur Asin. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Agustina, K. K., A. A. G. O. Dharmayudha, I. B. N. Swacita¹, dan L. M. Sudimartini. 2015. Analisis nilai gizi telur itik asin yang dibuat dengan media kulit buah manggis selama masa pemeraman. *Buletin Veteriner Udayana*. 7 (2): 121-128.
- Alhanannasir, A., dan A. S. Murtado. 2020. Karakteristik kimia dan organoleptic pempek lenjer kecil kering dengan perlakuan konsentrasi CaCl₂. *Jurnal Agroteknologi*, 14 (1): 69-77.
- Ariviani, S., G. Fauza, dan D. K. Dewi. 2018. Potensi telur itik intensif untuk produksi telur asin rendah sodium. Prosiding. Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. 2 (1): 72-80.
- Association of Official Analytical Chemist. 2012. Official Methods of Analysis of AOAC International, 19th Edition.
- Astawan, M. 2003. Telur asin: Aman dan Penuh Gizi. <https://www.kompas.com/kesehatan/news/0302/21/195529.html>. Diakses pada 28 November 2022.
- Astawan, M. 2009. Manfaat telur. *Jurnal Teknologi Industri Pangan dan Gizi*. 12 (2): 101-106.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2014. Konsumsi Rata-rata per Kapita Setahun Beberapa Bahan Makanan di Indonesia (Susenas). Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI 01-4277-1996 Standar Mutu Telur Asin. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

- Djohan, T. B. A.. 2004. Penyakit Jantung Koroner Dan Hypertensi. Fakultas kedokteran Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Bobyda. 2009. Telur yang Penuh Khasiat. <http://infoduniat.com/telur-yang-penuh-khasiat.pdf> Diakses pada 14 Agustus 2022.
- Buckle, K. A, R. A. Edwards, G. H. Fleet, and M. Wooton. 2007. Food science. International Development Program of Australian University and Colleges. Australia.
- Budiman, A., Hintono, dan 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. P, dan Tseng K. H. 1998. Physicochemical properties of salted pickled yolks from duck and chicken eggs. *J Food Sci*, 63 (1) : 27-30.
- 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 (1): 122-127.
- Doyle, M. E and K. A. Glass. 2008. Sodium reduction and its on food safety, food quality and human health. Food Research Institute, University Of Wisconsin-Madison. Madison WI 537069.
- Engelen, A., S. Umela. dan A. A. Hasan. 2017. Pengaruh lama pengasinan pada pembuatan telur asin dengan cara basah. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3 (2): 133-141.
- Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. 2022. Sains Dibalik Telur Asin. <https://www.foodtech.ukwms.ac.id/post/sains-dibalik-telur-asin>. Diakses pada 27 November 2022.
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo. 2017. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Universitas Lampung. Lampung.
- Ferguson, I. B. 1984. Calcium in Plant Senescence and Fruit Ripening, *Plant Cell Enviroment*, <http://www.pubmedcentral.nih.gov/article-render.fcgi>. Diakses pada 13 Agustus 2022.
- Fitriani, N. R., S. Muryani. E. Windarso. 2019. Pengaruh formulasi ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) sebagai repellent nyamuk *Aedes Sp.* *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16 (2): 775-782.
- Handayani, P. A., dan E. R. Juniarti. 2012. Ekstraksi minyak ketumbar (*Coriander oil*) dengan pelarut etanol dan n-heksana. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1 (1): 1-7.

- Handayani, V. V. 2020. Ini Bahaya yang Muncul Ketika Tubuh Kekurangan Kalium. <https://www.halodoc.com/artikel/ini-bahaya-yang-muncul-ketika-tubuh-kekurangan-kalium>. Diakses pada 05 Mei 2023.
- Hamel, D.V. 2021. Uji efektivitas infusa biji ketumbar *Coriandrum sativum L.* sebagai antikolesterol pada tikus putih *rattus norvegicus*. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, 4 (1) : 45-52.
- Hanum, Y. 2012. Penggunaan KCl Sebagai Pengganti NaCl dalam Proses Pengasinan Telur Bebek terhadap Kadar Garam, Tekstur, dan Mutu Organoleptic. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- He, F. J. 2012. Reducing salt intake to prevent hypertension and cardiovascular disease. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 32 (4) : 293 –300.
- Hintono, A. 1995. Dasar-Dasar Ilmu Telur. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- 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*, 34 (1):1–6.
- Ichikawa, T., and Shimomura, M. 2009. Effects of various salts added to sodium chloride on the taste and properties of diluted egg sol/gels and cooked rice. *Food Sci. Technol. Res*, 16 (1): 31–38.
- Indriastuti, A. T. D., Y. Buyang, dan D. Muchlis. 2013. Pembuatan telur asin ayam ras dengan pemeraman lumpur pantai dan uji citarasa putih telur asinnya. *Jurnal Agricola*, 3 (1): 19-25.
- Kaewmanee, T., S. Benjakul, W. Visessanguan. 2009. Effect of salting processes on chemical composition, textural properties and microstructure of duck egg. *JSci Food Agric*, 89(4) : 625– 633.
- Kurtini, T., K. Nova, dan D. Septinova. 2011. Produksi Telur Unggas. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Lukito, G. A., A. Suwarastuti, dan A. Hintono. 2012. Pengaruh berbagai metode pengasinan terhadap kadar NaCl, kekenyalan, dan tingkat kesukaan konsumen pada telur puyuh asin. *Jurnal Animal Agriculture*, 1 (1) : 829-838.
- Mandal, S. dan M. Mandal. 2015. Coriander (*Coriander Sativum L.*) essential oil: chemistry and biological activity. *Journal of Tropical Biomedicine*. 5(6): 421--428.

- Mutiasari. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) dan Nanoemulsinya terhadap *Staphylococcus Epidermidis*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Jember. Jember
- Munir, M. 2015. Telur Tetas. <http://pengetahuanayampraktis.blogspot.co.id/2015/07/rangkumangan-kuliah-tentang-telur.html>. Diakses pada 19 Oktober 2022.
- Nakamura, R. dan Doi. 2000. Egg Processing. Wiley-VCH. New York.
- Nova, I., T. Kurtini, V. Wanniatie. 2014. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas internal telur ayam ras pada fase produksi pertama. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(2):16-21.
- Nursiwi, A., Darmadji, P, dan S. Kanoni. 2013. Pengaruh penambahan asap cair terhadap sifat kimia dan sensoris telur asin rasa asap. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2): 82–89.
- Nuruzzakiyah., H. Rahmatan, dan D. Syafrianti. 2016. Pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar protein dan kualitas organoleptik telur bebek. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1 (1): 1-9.
- Oktaviani, H., dan N. R. Utami. 2012. Pengaruh pengasinan terhadap kandungan zat gizi telur bebek yang diberi limbah udang. *Jurnal Unnes Of Life Science*, 1(2): 106-112.
- Powles, J., S. Fahimi, R. Micha, S. Khatibzadeh, P. Shi, M. Ezzati, R. E. Engell, S. S. Lim, G. Danaei, D. Mozaffarian. 2013. Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. *British Medical Journal Open*, 3 (3): 1-18.
- Pratama, R.A., D. Septinova, K. Nova, dan Rr Riyanti. 2022. Pengaruh lama pengasinan dengan penambahan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) terhadap kualitas organoleptik telur ayam herbal. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 6 (3): 252-257.
- Purwanti, D., S. Muryani, C. Amri. 2018. Pengaruh berbagai konsentrasi air rebusan ketumbar (*Coriandrum sativum*) terhadap penurunan angka kuman tiang infus di puskesmas rawat inap sewon bantul. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10 (2): 90-95.
- Purwoko, T. 2009. Fisiologi Mikroba. Bumi Aksara. Jakarta.
- Puspitasari, C., D. Rachmawanti, dan Siswanti. 2014. Pengaruh kombinasi media dan konsentrasi iodium pada dua jenis garam (Nacl dan Kcl) terhadap kadar iodium dan kualitas sensoris telur asin. *Jurnal Teknosains Panga*, 3 (4): 1-7.

- Putri, D. P. 2022. Pengaruh Lama Pengasinan Telur Ayam Herbal dengan Penambahan Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) terhadap Warna Yolk, pH Yolk, dan Indeks Yolk. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Putri, M. F. 2019. Telur asin sehat rendah lemak tinggi protein dengan metode perendaman jahe dan kayu secang. *JKKP : Jurnal Kesejahteraan Keluarga dan Pendidikan*, 6 (2): 93-102.
- Ramadhany, D. R. 2023. Beda Kandungan Putih Telur dan Kuning Telur, dari Manfaat hingga Risiko. <https://helohehat.com/nutrisi/fakta-gizi/manfaat-kuning-telur-dan-putih-telur/>. Diakses pada 05 Mei 2023.
- Redjeki, S., D. F. A. Muchtadi, dan M. R. A. Putra. 2020. Garam sehat rendah natrium menggunakan metode basah. *Jurnal Teknik Kimia*, 14 (2): 63-67.
- Riana. 2015. Kandungan Formalin dan Kadar Garam pada Ikan Sunu Asin dari Pasar Tradisional Makassar, Sulawesi Selatan. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Riset Kesehatan Dasar. 2007. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Rukmiasih., N. Ulupi, dan Indriani, W. 2015. Sifat fisik, kimia, dan organoleptik telur asin melalui penggaraman dengan tekanan dan konsentrasi garam yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* , 3 (3): 142-145.
- Samudera, R dan A. Malik. 2018. Berbagai media pembuatan telur asin terhadap kualitas organoleptik. *Al Ulum Sains dan Teknologi*, 4 (1) : 46.
- Saputra, H. A. 2022. Prarancangan pabrik kalsium klorida dari batu kapur dan asam klorida dengan metode netralisasi kapasitas produksi 10.000 ton/tahun. *Jurnal tugas akhir teknik kimia*, 4 (1): 25-30.
- Sigar. A. C., E. H. B. Sondakh, F. S. Ratulangi dan C. K. M. Palar. 2020. Pengaruh perendaman dalam larutan ekstrak tanin biji alpukat terhadap kualitas internal telur ayam ras. *Zootec*, 40(2) : 794-803.
- Siregar. R. F, A., Hintono, dan S. Mulyani. 2012. Perubahan sifat fungsional telur ayam ras pasca pasteurisasi. *Anima Agri J*, 1 (1): 521-528.
- Suprpti , M. L. 2002. Pengawetan Telur. Kanisius. Yogyakarta.
- Umarudin, A. E. 2017. Identifikasi Kualitas Telur Ayam Ras Menggunakan Metode Decission Tree. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia Kediri. Kediri.

- Winarno, F. G dan S. Koswara. 2002. *Telur Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya*. MBrioPress. Bogor.
- Wikanastri, H dan Nurrahman. 2006. Studi tentang perubahan kadar iodium dan sifat organoleptic pada proses pembuatan dan waktu simpan telur asin. *Jurnal Litbang Universitas Muhammadiyah Semarang*. 4 (3):54-61.
- World Health Organization. *Diet and Chronic Diseases*. 2003. Geneva: World Health Organization.
- Wibowo, R. L. M. S. A. dan E. Anggriyani. 2015. Pengaruh pengawetan garam KCl pada kualitas kulit ikan buntal (*Arothon reticularis*). Politeknik ATK Yogyakarta.
- Wibowo, D. G., Y. A. Widanti, dan A. Mustofa. 2017. Penambahan ekstrak jahe (*zingiber officinale var amarum*) dan ekstrak kunyit putih (*curcuma zedoaria*) pada pembuatan telur asin dengan variasi lama pemeraman. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2): 16–25.
- Widarta, I. W. R. 2017. *Teknologi Telur. Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Udayana*. Bali.
- Yos, M. 2017. Cara Gunakan Salinity Refraktometer (Alat Pengukur Kadar Garam Dalam Air). <https://www.isw.co.id/post/2017/01/20/cara-gunakan-salinity-refraktometer-alat-pengukur-kadar-garam-air>. Diakses pada 21 september 2022.
- Yuliyanto, T. 2011. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Jambu Biji, dan Ekstrak Daun Salam pada Pembuatan Telur Asin Rebus terhadap Total Bakteri Selama Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yuwanta. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.