

**PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN MEMBRAN
CANGKANG TELUR AYAM TERHADAP KARAKTERISTIK
BIOKIMIA PERMEN SUSU *JELLY***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Kimia**



Oleh:
Lathifatunnisa
20106030044

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2024**

HALAMAN JUDUL

PENGARUH PENAMBAHAN GELATIN MEMBRAN CANGKANG TELUR AYAM TERHADAP KARAKTERISTIK BIOKIMIA PERMEN SUSU *JELLY*

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Kimia**



Oleh:

**Lathifatunnisa
20106030044**

**Dosen Pembimbing:
Khamidinal, M.Si.**

Dr. Rina Wahyuningsih

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2024**

PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1309/Un.02/DST/PP.00.9/08/2024

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Penambahan Gelatin Membran Cangkang Telur Ayam terhadap Karakteristik Biokimia Permen Susu Jelly

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : LATHIFATUNNISA
Nomor Induk Mahasiswa : 20106030044
Telah diujikan pada : Kamis, 11 Juli 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Khamidinal, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 66b1c0c07ab27



Penguji I

Dr. Rina Wahyuningsih
SIGNED

Valid ID: 66b176ad66025



Penguji II

Ika Qurrotul Afifah, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 66a73f5968e8d



Yogyakarta, 11 Juli 2024

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 66b1d19ebb84d

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Lathifatunnisa
 NIM : 20106030044
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Gelatin Membran Cangkang Telur Ayam terhadap Karakteristik Biokimia Permen Susu *Jelly*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 4 Juli 2024

Pembimbing I

Khamidinal, M.Si.

NIP: 196911042000031002

Pembimbing II

Dr. Rina Wahyuningsih

NIP: 199010162020122015

NOTA DINAS KONSULTASI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/RO

NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku penguji berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Lathifatunnisa

NIM : 20106030044

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Gelatin Membran Cangkang Telur Ayam terhadap Karakteristik Biokimia Permen Susu *Jelly*

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 26 Juli 2024

Konsultan

Dr. Rina Wahyuningsih

NIP. 19901016 202012 2 015



NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku penguji berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Lathifatunnisa
NIM : 20106030044
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Gelatin Membran Cangkang Telur Ayam terhadap Karakteristik Biokimia Permen Susu *Jelly*

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 26 Juli 2024

Konsultan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Ika Qurrotul Afifah, M.Si.
NIP. 19911128 201903 2 022

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Lathifatunnisa
NIM : 20106030044
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Gelatin Membran Cangkang Telur Ayam terhadap Karakteristik Biokimia Permen Susu Jelly”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 4 Juli 2024

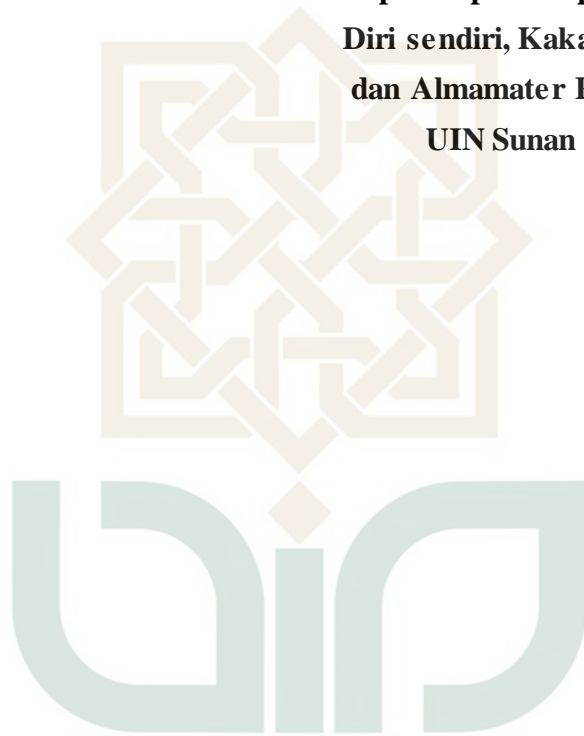


Lathifatunnisa
NIM. 20106030044

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

**Skripsi ini penulis persembahkan untuk
Diri sendiri, Kakak, Seluruh Keluarga
dan Almamater Program Studi Kimia
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ٥

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ٦

“(5) *So, surely with hardship comes ease, (6) Surely with ‘that’ hardship comes ‘more’ ease.*”

(Q.S. Al-Insyirah: 5 – 6)

“*There is no effort that will give nothing*”

(Lathifatunnisa)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Gelatin Membran Cangkang Telur Ayam terhadap Karakteristik Biokimia Permen Susu *Jelly*” dengan baik. Tidak lupa Shalawat serta salam selalu turunkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang-benderang. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan bagi penulis untuk mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si.) di bidang kimia.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, membimbing, mendukung, dan memberikan doa sehingga rangkaian kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih tersebut secara khusus penyusun sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas segala berkah dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1.
2. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Khamidinal, M.Si. dan Ibu Dr. Rina Wahyuningsih selaku dosen pembimbing yang telah membantu, memberikan arahan, dan membimbing dalam setiap rangkaian penelitian dan penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Priyagung Dhemi Widiakongko, M.Sc. selaku dosen pembimbing akademik
6. Seluruh dosen Program Studi Kimia dan staf tenaga kependidikan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu dan memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Mbak Margi, Mas Ukas, dan seluruh staf beserta teman-teman di Laboratorium Karakterisasi Lanjut PRTPP BRIN Gunungkidul, Yogyakarta yang telah bersedia memberikan arahan dan membagikan ilmunya selama pelaksanaan penelitian.
8. Kakak dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, serta doa dan restu hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya.
9. Reshinta Ayu Herawati, terima kasih telah menjadi *support system* dan sahabat yang baik serta tidak pernah lelah mendengar keluh kesah penulis selama menempuh perkuliahan.
10. Kefina Grace yang telah menjadi rekan penelitian yang baik selama kegiatan penelitian.
11. Mbak Karin, Mbak Tsania, Zenab, Anis, Ghufron, Nisa, Nurma, Riti, Amrizal, Zitta, dan Rossie yang telah memberikan banyak saran, bantuan, semangat, dan hiburan selama proses penyusunan skripsi.

12. Rahma Nur Fitriyani, sahabat penulis sejak SMP yang tidak pernah lelah mendengar, menampung segala curhatan, dan keluh kesah penulis terutama tentang skripsi serta senantiasa memberikan saran-saran yang cukup membantu dalam penyusunan skripsi kepada penulis.
13. Keluarga Kimia Angkatan 2020 (Hydroxyl) yang telah menemani dan berjuang bersama selama masa perkuliahan.
14. Diri saya sendiri, Lathifatunnisa, yang telah berhasil bertahan hingga titik ini dan menyelesaikan skripsinya yang merupakan *final quest* dalam perkuliahan untuk meraih gelar sarjana.
15. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan dalam penyusunannya masih terdapat banyak kekurangan. Dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran yang membangun baik dari segi materi maupun penulisan sehingga dapat memperbaiki kembali penulisan skripsi ini dan diharapkan dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 1 Juli 2024



Lathifatunnisa

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTASI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Landasan Teori.....	12
C. Kerangka Berpikir dan Hipotesis Penelitian	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	34
B. Alat-Alat Penelitian.....	34
C. Bahan Penelitian	35
D. Cara Kerja Penelitian	35
E. Teknik Analisis Data	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Pembuatan Gelatin dari Membran Cangkang Telur Ayam	42
B. Pembuatan Permen Susu <i>Jelly</i>	48
C. Pengujian Karakteristik Permen Susu <i>Jelly</i>	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan.....	64
B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Baku Mutu Gelatin GMIA dan SNI.....	17
Tabel 2.2 Kandungan Gizi Telur Ayam.....	22
Tabel 2.3 Standar Baku Mutu Permen <i>Jelly</i>	25
Tabel 3.1 Komposisi Produk Permen Susu <i>Jelly</i>	36
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Permen Susu <i>Jelly</i>	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia Gelatin.....	14
Gambar 2.2 Ayam Jantan dan Ayam Betina	18
Gambar 2.3 Struktur Telur Ayam.....	20
Gambar 4.1 Reaksi Pemutusan Ikatan Hidrogen pada Tropokolagen	44
Gambar 4.2 Reaksi Hidrolisis Ikatan Silang Antar Rantai Tropokolagen.....	45
Gambar 4.3 Konversi Kolagen Menjadi Gelatin.....	46
Gambar 4.4 Hasil Permen Susu <i>Jelly</i>	49
Gambar 4.5 Mekanisme Reaksi <i>Maillard</i> Awal.....	51
Gambar 4.6 Mekanisme Reaksi <i>Maillard</i> Lanjutan.....	52
Gambar 4.7 Grafik Kadar Air Permen Susu <i>Jelly</i>	54
Gambar 4.8 Grafik Kadar Abu Permen Susu <i>Jelly</i>	57
Gambar 4.9 Grafik Kadar Gula Reduksi Permen Susu <i>Jelly</i>	59
Gambar 4.10 Reaksi Pemecahan Sukrosa Menjadi Glukosa dan Fruktosa	61
Gambar 4.11 Grafik Cemar Mikroba Permen Susu <i>Jelly</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Gelatin dari Membran Cangkang Telur Ayam.....	75
Lampiran 2. Pembuatan Permen Susu <i>Jelly</i>	76
Lampiran 3. Pengujian Kadar Air	77
Lampiran 4. Hasil Uji Kadar Air.....	78
Lampiran 5. Perhitungan Uji ANOVA Kadar Air.....	79
Lampiran 6. Pengujian Kadar Abu.....	80
Lampiran 7. Hasil Uji Kadar Abu	81
Lampiran 8. Perhitungan Uji ANOVA dan DMRT Kadar Abu	82
Lampiran 9. Pengujian Kadar Gula Reduksi.....	85
Lampiran 10. Hasil Uji Kadar Gula Reduksi.....	86
Lampiran 11. Perhitungan Uji ANOVA Kadar Gula Reduksi.....	87
Lampiran 12. Pengujian Cemar Mikroba (TPC).....	88
Lampiran 13. Hasil Uji Cemar Mikroba	89
Lampiran 14. Perhitungan Uji ANOVA Cemar Mikroba	90

ABSTRAK

Pengaruh Penambahan Gelatin Membran Cangkang Telur Ayam Terhadap Karakteristik Biokimia Permen Susu *Jelly*

oleh:

Lathifatunnisa
20106030044

Pembimbing I: Khamidinal, M.Si.
Pembimbing II: Dr. Rina Wahyuningsih

Gelatin merupakan bahan tambahan pangan yang banyak digunakan sebagai *gelling agent* (pembentuk gel). Membran cangkang telur ayam merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber gelatin halal dan diolah menjadi produk permen susu *jelly*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan gelatin membran cangkang telur ayam terhadap karakteristik biokimia permen susu *jelly* dan menentukan konsentrasi gelatin terbaik pada pembuatan permen susu *jelly*.

Penelitian ini dilakukan secara *experimental laboratories* dengan model Rancangan Acak Kelompok (RAK). Permen susu *jelly* dibuat dari 0%, 17%, 34%, dan 51% gelatin dengan tiga kali ulangan. Data hasil karakterisasi permen susu *jelly* yang didapatkan diuji dengan ANOVA dan diuji lanjut secara statistik dengan uji DMRT.

Penambahan gelatin membran cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap kadar abu ($p < 0,05$) dan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar gula reduksi, dan cemaran mikroba permen susu *jelly* ($p > 0,05$). Hasil terbaik adalah permen susu *jelly* yang dibuat dari 17% gelatin dengan rincian nilai kadar air 14,09%; kadar abu 2,63%; kadar gula reduksi 11,97%; dan cemaran mikroba $0,5 \times 10^4$; sesuai dengan standar baku mutu SNI 3547.2-2008.

Kata Kunci: Gelatin, Membran Cangkang Telur Ayam, Permen Susu *Jelly*

ABSTRACT

The Effect of Chicken Eggshell Membrane Gelatin Addition on Biochemical Properties of Milk Jelly Candy

by:

Lathifatunnisa
20106030044

Supervisor I: Khamidinal, M.Si.
Supervisor II: Dr. Rina Wahyuningsih

Gelatin is a food additive that is widely used as gelling agent. Chicken eggshell membrane is one of the materials that can be used as a source of halal gelatin and processed into food products such as milk jelly candy. This research aims to analyze the effect of chicken eggshell membrane gelatin addition on the biochemical properties of milk jelly candy and determine the best gelatin concentration in the production of milk jelly candy.

This research is carried out with the experimental laboratories method using Randomized Block Design (RBD). Milk jelly candy is made from 0%, 17%, 34%, and 51% gelatin concentrations with three repetitions. The data obtained from characterization of milk jelly candy was tested with ANOVA and further tested statistically with DMRT.

The addition of chicken eggshell membrane gelatin significantly affected the ash content ($p < 0.05$) and did not significantly affect the water content, reduction sugar content, and microbial contamination of milk jelly candy ($p > 0.05$). The best result obtained is the milk jelly candy that was made with an addition of 17% gelatin with water content value of 14,09%; ashes content of 2.63%; sugar reduction content of 11.97%; and microbial contamination of 0.5×10^4 which met the SNI 3547.2-2008.

Keywords: Gelatin, Chicken Eggshell Membrane, Milk Jelly Candy

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Gelatin merupakan protein hasil turunan atau derivat kolagen yang tersusun atas 50,5% karbon, 25,2% oksigen, 17% nitrogen, dan 6,8% hidrogen. Gelatin dapat mempengaruhi sifat atau bentuk produk yang dihasilkan sehingga gelatin banyak digunakan di industri, khususnya industri pangan seperti industri permen, *jelly*, dan es krim. Penggunaan atau fungsi gelatin di bidang industri adalah sebagai *gelling agent* (pembentuk gel), *stabilizer* (zat penstabil), *thickener* (pengental), *viscosity agent* (pengikat viskositas), *emulsifier* (pengemulsi), *adhesive* (perekat), dan pengemas pangan/makanan (Donri, 2017).

Berdasarkan data dari *Reportlinker International*, total produksi gelatin dunia pada tahun 2020 mencapai 516 metrik ton dengan persentase terbanyak berasal dari kulit babi yaitu sebesar 42,9% dan kulit sapi sebesar 28,7%. Sementara itu, menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), gelatin yang diimpor ke Indonesia pada tahun 2023 hingga bulan November mencapai 2450 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan gelatin di Indonesia masih bergantung pada sektor impor karena banyak industri dalam negeri yang tidak merespons peningkatan kebutuhan gelatin di Indonesia dan tidak memproduksi gelatin secara komersial (Shohib *et al.*, 2023). Banyaknya jumlah gelatin impor di Indonesia merupakan masalah yang perlu diperhatikan karena gelatin impor umumnya diproduksi dari babi sementara

mayoritas penduduk Indonesia merupakan umat Islam yang mengharamkan/tidak mengonsumsi olahan dari babi. Selain itu, di Indonesia juga terdapat umat Hindu yang tidak mengonsumsi olahan sapi dan terdapat kemungkinan sapi untuk terkena beberapa penyakit seperti *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE), penyakit mulut dan kuku, serta penyakit sapi gila (Putri *et al.*, 2023). Produksi gelatin dari bahan baku alternatif atau sumber lain yang halal seperti cangkang telur ayam dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan gelatin halal sekaligus meningkatkan keuntungan/devisa negara Indonesia.

Produksi telur ayam di Indonesia tergolong tinggi dan jumlahnya meningkat dari tahun ke tahun. Tingginya produksi telur ayam di Indonesia sebanding dengan tingginya kebutuhan atau tingkat konsumsi telur masyarakat Indonesia. Telur banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena telur merupakan sumber protein hewani yang mudah didapatkan, mudah diolah, dan harganya cukup terjangkau. Konsumsi telur yang tinggi memberikan dampak berupa tingginya limbah cangkang telur yang dihasilkan. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi telur ayam petelur di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 5,56 juta ton yang mana 10% dari berat total telur tersebut merupakan cangkang telur, sehingga limbah cangkang telur yang dihasilkan pada tahun 2022 adalah sebesar 556 ribu ton. Banyaknya limbah cangkang telur yang dibuang begitu saja dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, yaitu polusi akibat aktivitas mikroba di lingkungan yang dipicu oleh kandungan CaCO_3 pada cangkang telur

(Rahmawati & Nisa, 2015). Selain CaCO_3 , cangkang telur juga kaya akan kandungan protein yang dapat diolah lebih lanjut menjadi gelatin. Cangkang telur merupakan bagian yang menyusun 10% dari berat total telur (Nys *et al.*, 2011). Cangkang telur memiliki lapisan berupa membran atau selaput membran yang terletak di antara cairan putih telur dan padatan permukaan bagian dalam kulit telur. Kolagen merupakan salah satu penyusun membran cangkang telur, tepatnya 10% dari total protein yang terdapat pada membran (Arias *et al.*, 1992). Ruff *et al.* (2012) telah menguji kolagen membran cangkang telur dari segi biokimia, genotoksisitas, dan sitotoksisitasnya. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan kolagen dari membran cangkang telur tidak menyebabkan reaksi alergi ataupun penyakit seperti autoimun. Melihat potensi yang dimiliki, membran cangkang telur ayam dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber alternatif untuk diolah dan diproduksi menjadi gelatin halal. Gelatin dari membran cangkang telur ayam dapat digunakan sebagai bahan baku substitusi produk pangan fungsional seperti permen susu *jelly*.

Permen adalah produk pangan yang disukai oleh banyak kalangan, terutama anak-anak. Permen umumnya dibuat dari campuran gula dan air yang dididihkan bersama dengan bahan tambahan lain seperti pemberi rasa dan bahan pewarna (Buckle *et al.*, 1987). Permen *jelly* merupakan salah satu jenis permen yang dibuat dengan bahan tambahan berupa bahan pembentuk gel sehingga memiliki tekstur dengan kekenyalan tertentu. Permen *jelly* diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti gelatin dan agar-

agar yang digunakan dalam modifikasi tekstur sehingga dihasilkan produk permen *jelly* dengan tekstur yang kenyal (Johannes *et al.*, 2021). Bahan pemanis yang umumnya digunakan pada pembuatan permen *jelly* adalah glukosa dan sukrosa (Fransiska *et al.*, 2023). Permen *jelly* dapat dibuat dengan penambahan bahan lain yang bergizi seperti susu sehingga dihasilkan variasi produk permen susu *jelly*.

Penelitian terkait ekstraksi atau isolasi gelatin dari membran cangkang telur pernah dilakukan oleh Mohammadi *et al.* (2018). Gelatin membran cangkang telur tersebut digunakan dalam pembuatan *edible film* dan dianalisis sifat fisik, mekanik, serta strukturnya. Gelatin diekstraksi dari membran cangkang telur menggunakan campuran asam asetat 0,5 mol/L dan pepsin 30 U/mg. Gelatin membran cangkang telur kemudian digunakan bersama dengan kitosan dalam pembuatan *edible film* dengan variasi perbandingan konsentrasi yaitu sebesar 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, dan 0:100. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film* yang dibuat dengan kombinasi gelatin membran cangkang telur dan kitosan memiliki nilai kelarutan dalam air yang cukup tinggi, yaitu sebesar 91,33% dan struktur mikro yang tebal, padat, serta kompatibel pada variasi konsentrasi 75:25 dan 50:50 (gelatin:kitosan). Penelitian lain yang serupa juga pernah dilakukan oleh Mohammadi *et al.* (2017) yaitu tentang optimasi proses ekstraksi kolagen dari membran cangkang telur. Kolagen diekstraksi dari membran cangkang telur dengan cara *pre-treatment* menggunakan NaOH dengan variasi konsentrasi sebesar 0,2 – 1 N dan variasi waktu *pre-treatment* (6 – 36 jam) serta hidrolisis

menggunakan enzim pepsin dengan variasi konsentrasi sebesar 15 – 90 U/mg dan variasi waktu hidrolisis (6 – 60 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum ekstraksi kolagen dari membran cangkang telur adalah *pre-treatment* dengan NaOH 0,76 N selama 18 jam dan hidrolisis dengan enzim pepsin 50 U/mg selama 43,42 jam yang menghasilkan rendemen sebesar 30,049%.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka pada penelitian ini dilakukan ekstraksi gelatin dalam aplikasi pembuatan permen susu *jelly*. Gelatin diekstraksi dari membran cangkang telur ayam dengan pelarut asam asetat kemudian digunakan dalam pembuatan permen susu *jelly* dengan variasi konsentrasi gelatin sebesar 17%, 34%, dan 51%. Penggunaan gelatin dengan konsentrasi yang bervariasi bertujuan untuk mendapatkan kualitas permen susu *jelly* yang terbaik. Karakterisasi produk permen susu *jelly* yang dihasilkan meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, dan cemaran mikroba.

B. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus dan tidak meluas dari pembahasan yang dimaksud, maka ruang lingkup penelitian pada proposal penelitian ini dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Jenis cangkang telur yang digunakan sebagai sumber gelatin pada penelitian ini adalah cangkang telur ayam KUB (Kampung Unggul

Balitbangtan) dari peternak ayam KUB di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. Variasi konsentrasi gelatin yang digunakan dalam pembuatan permen susu *jelly* adalah 17%, 34%, dan 51%.
3. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi gelatin dari membran cangkang telur ayam adalah asam asetat.
4. Karakteristik produk permen susu *jelly* yang diteliti dibatasi pada kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, dan cemaran mikroba.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan batasan masalah di atas, maka dapat diketahui beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:.

1. Bagaimana pengaruh penambahan gelatin membran cangkang telur ayam dengan variasi konsentrasi yang berbeda terhadap kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, dan cemaran mikroba permen susu *jelly*?
2. Berapa konsentrasi gelatin membran cangkang telur ayam terbaik yang dibutuhkan untuk menghasilkan permen susu *jelly* dengan karakteristik yang sesuai dengan SNI 3547.2-2008?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh penambahan gelatin membran cangkang telur ayam dengan variasi konsentrasi yang berbeda terhadap nilai kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi, dan cemaran mikroba permen susu *jelly*.
2. Menentukan konsentrasi gelatin terbaik pada pembuatan permen susu *jelly* berdasarkan karakteristik permen susu *jelly* yang sesuai dengan SNI 3547.2-2008.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan tujuan penelitian di atas, manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghasilkan inovasi baru berupa gelatin halal dari sumber/bahan alternatif yang mudah ditemukan yaitu cangkang telur ayam.
2. Menghasilkan permen susu *jelly* yang dapat dijadikan sebagai produk pangan untuk membantu memenuhi asupan gizi tambahan masyarakat, terutama anak-anak di Indonesia.
3. Mengurangi limbah cangkang telur ayam yang berpotensi mencemari lingkungan.
4. Meningkatkan nilai guna limbah cangkang telur ayam.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Penambahan gelatin membran cangkang telur ayam memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu permen susu *jelly* dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar gula reduksi, serta cemaran mikroba permen susu *jelly*.
2. Permen susu *jelly* yang dibuat dengan penambahan 17% gelatin membran cangkang telur ayam merupakan produk dengan konsentrasi gelatin terbaik dan memiliki karakteristik biokimia yang memenuhi standar baku mutu SNI 3547.2-2008 dengan rincian nilai kadar air 14,09%; kadar abu 2,63%; kadar gula reduksi 11,97%; dan cemaran mikroba $0,5 \times 10^4$.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran dari penelitian ini untuk penelitian selanjutnya, di antaranya:

1. Perlu dilakukan formulasi bahan pembuatan permen susu *jelly* yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan pengujian parameter lainnya pada produk permen susu *jelly* seperti uji cemaran logam, kadar protein, dan aktivitas antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abedinia, A., Ariffin, F., Huda, N., & Nafchi, A. M. (2017). Extraction and Characterization of Gelatin from the Feet of Pekin Duck (*Anas platyrhynchos domestica*) as Affected by Acid, Alkaline, and Enzyme Pretreatment. *International Journal of Biological Macromolecules*, 98, 586-594.
- Adawiyah, D. R. (2013). Pengukuran Warna Produk Pangan. *Majalah Foodreview Indonesia*, 8(8), pp. 52-58.
- Adisa, V. (2024). *Ensiklopedia Dunia Binatang: Ayam Asal Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Alhana, Suptijah, P., & Tarman, K. (2015). Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen dari Daging Teripang Gamma. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(2), 150-161.
- Amalia, R. R., Lestari, E., & Safitri, N. E. (2021). Pemanfaatan Jagung (*Zea mays*) Sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Permen Jelly. *Jurnal Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 123-130.
- Andiyani, P. E. (2014). Formula Terbaik dan Karakter Permen Jelly Madu Kelengkeng. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta. 50-56.
- Antwi, M., Geeraerd, A. H., Vereecken, K. M., Jenne, R., Bernaerts, K., & Van Impe, J. F. (2006). Influence of A Gel Microstructure as Modified by Gelatin Concentration on *Listeria innocua* Growth. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 7(1-2), 124-131.
- AOAC. (2005). *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry*. Washington D. C.: AOAC Intl.
- Ardiansyah, D. (2017). Pengaruh Konsentrasi Gelatin terhadap Sifat Kimia dan Sifat Sensori Permen Jelly Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*).

- Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung: Bandar Lampung. 36-41
- Arias, J. L., Carrino, D. A., Fernández, M. S., Rodríguez, J. P., Dennis, J. E., & Caplan, A. I. (1992). Partial Biochemical and Immunochemical Characterization of Avian Eggshell Extracellular Matrices. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 298(1), 293-302.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). SNI 3547.2-2008 Kembang Gula Lunak.
- BPOM. (2012). *Pedoman Kriteria Cemarkan pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta: Direktorat Standardisasi Produk Pangan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., & Wootton, M. (1987). *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Budi, P. (2023). *Kreasi Makanan dari Telur Ayam*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Considine, D. M., & Considine, G. D. (1982). *Food and Food Production Encyclopedia*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Dahlan, M., & Hudi, N. (2011). Studi Manajemen Perkandangan Ayam Broiler di Dusun Wangket Desa Kaliwates Kecamatan Kembangbahu Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ternak*, 2(1), 24-29.
- Dongliang Ruan, Hui Wang, & Faliang Cheng. (2018). *The Maillard Reaction in Food Chemistry: Current Technology and Applications*. Springer International Publishing.
- Donri, M. (2017). Pengaruh Konsentrasi Larutan HCl dalam Proses Pembuatan Kulit Sapi terhadap Mutu Gelatin yang Dihasilkan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara: Medan. 35-41.
- Dwiyanto, K. (2007). *Keanekaragaman Sumber Daya Hayati Ayam Lokal Indonesia*. Jakarta: LIPI Press.

- Erge, A., & Zorba, Ö. (2018). Optimization of Gelatin Extraction from Chicken Mechanically Deboned Meat Residue Using Alkaline Pre-treatment. *LWT - Food Science and Technology Journal*, 97, 205-212.
- Febriana, L. G., Stannia, N. A., Fitriani, A. N., & Putriana, N. A. (2021). Potensi Gelatin dari Tulang Ikan sebagai Alternatif Cangkang Kapsul Berbahan Halal: Karakteristik dan Pra Formulasi. *Majalah Farmasetika*, 6(3), 223-233.
- Fransiska, Onphing, J. N., & Wiliodorus. (2023). Pengaruh Variasi Substitusi Ekstrak Kulit Buah Mangga Terhadap Sifat Organoleptik Permen *Jelly*. *Agrofood: Jurnal Pertanian dan Pangan*, 5(2), 36-43.
- Ghani, M. I. (2021). *Kenapa Warna Telur Berbeda-beda?* diakses pada tanggal 15 Juli 2024, dari Zenius: <https://www.zenius.net/blog/kenapa-warna-telur-berbeda-beda>.
- GMIA. (2019). *Gelatin Handbook*. New York: Gelatin Manufacturers Institute of America.
- Hameed, A. M., Asiyani, H. T., Fadzillah, N., & Mirghani, M. E. (2018). A Review of Gelatin Source Authentication Methods. *Tropical Life Sciences Research*, 29(2), 213-227.
- Harahap, M. T. (2023). Pengaruh Perbandingan Gelatin dan Sari Buah Srikaya (*Annona squamosa L.*) terhadap Karakteristik Permen *Jelly*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi: Jambi. 40-45.
- Hariyadi, P. (2018). Unleashing The Potency of Oil-Soluble Food Coloring. *Seminar Foodreview Indonesia* (pp. 15-20). Bogor: Foodreview Indonesia.
- Hasanah, N., & Saskiawan, I. (2015). Aktivitas Selulase Isolat Jamur dari Limbah Media Tanam Jamur Merang. *Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1, pp. 1110-1115. Jakarta: Smujo International.
- Irawati, R. (2016). Karakterisasi pH, Suhu, dan Konsentrasi Substrat pada Enzim Selulase Kasar yang Diproduksi oleh *Bacillus circulans*. *Skripsi*. Fakultas

- Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim: Malang. 66-68.
- Islam, M. R., Tomoharu Yuhi, Kazuhiro Ura, & Yasuaki Takagi. (2020). Optimization of Extraction of Gelatin from the Head of Kalamtra Sturgeon (*Huso dauricus* × *Acipenser scherenkii* × *Acipenser transmontanus*). *Applied Science Journal - MDPI*, 10(19), 1-15.
- Iswanto, H. (2005). *Ayam Kampung Pedaging* (Ed. Revisi). Jakarta: AgroMedia.
- Johannes, J., Luluhan, L. E., & Djarkasi, G. S. (2021). Pengaruh Gelatin terhadap Karakteristik Kimia dan Sensori Permen Jelly Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypical*) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polirhizus*). *Sam Ratulangi Journal of Food Research*, 1(1), 1-9.
- Kamalasari, A. (2018). Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*hylocereus polyhizus*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Permen Jelly dengan Variasi Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*). *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung: Bandar Lampung. 23-27.
- Khirzin, M. H., Ton, S., & Fatkhurrohman. (2019). Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Tulang Itik Menggunakan Metode Ekstraksi Asam. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 14(2), 119-127.
- Laili, N. R. (2021). Uji Kualitas Permen Jelly Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dengan Penambahan Gelatin Tulang Ayam Broiler. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim: Malang. 35-46.
- Lasmana, T. P., Tuhumury, H. C., & Moniharapon, E. (2023). Pengaruh Konsentrasi Gelatin terhadap Karakteristik Permen Jelly Daging Buah Pala (*Myristica fragrans Houtt*). *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(1), 143-152.
- Leong-Perng, Chan., Tung-Wen, Yen., Ya-Ping, Tseng., Tina Yuen, Yuen, Michael., Yuen, Hywel., Chia-Hua, Liang. (2024). The Impact of Oral

- Sea-Buckthorn Oil on Skin, Blood Markers, Ocular, and Vaginal Health: A Randomized Control Trial. *Journal of Functional Foods*, 112, 1-9.
- Liu, D., Nikoo, M., Boran, G., Zhou, P., & Regenstein, J. M. (2015). Collagen and Gelatin. *Annual Review of Food Science and Technology*, 6, 527-557.
- Mahardika, B. C., Darmanto, Y. S., & Dewi, E. N. (2014). Karakteristik Permen Jelly dengan Penggunaan Campuran *Semi Refined Carrageenan* dan Alginat dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 112-120.
- Majidah, A. S., Susilawati, & Nawasih, O. (2024). Pengaruh Lama Pemasakan terhadap Sifat Sensori, Sifat Kimia, dan Sifat Fisik Permen *Jelly* Susu Kambing. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 3(1), 96-110.
- Miller, G. L. (1959). Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. *Journal of Analytical Chemistry*, 31(3), 426-428.
- Miskiyah, Juniawati, Oktafia, N. A., & Batubara, S. C. (2021). Pengaruh Gelatin Ceker Ayam terhadap Karakteristik Mutu Permen *Jelly*. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 18(2), 87-92.
- Mohammadi, R. Z., Askari, F., Moradi, S., Mohammadifar, M. A., Ferdosi, R., & Mortazavian, A. M. (2017). Optimization of Extraction and Determination of Physicochemical Properties of Collagen from Eggshell Membrane. *Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology*, 12(1), 47-58.
- Mohammadi, R., Mohammadifar, M. A., Rouhi, M., Kariminejad, M., Mortazavian, A. M., Sadeghi, E., et al. (2018). Physico-Mechanical and Structural Properties of Eggshell Membrane Gelatin-Chitosan Blend Edible Films. *International Journal of Biological Macromolecules*, 107(Part A), 406-412.
- Muawanah, A., Djajanegara, I., Sa'duddin, A., Sukandar, D., & Radiastuti, N. (2012). Penggunaan Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior*) dalam Proses Formulasi Permen *Jelly*. *Jurnal Valensi*, 2(4), 526-533.

- Mulyadi, U. (2014). *Buku Lengkap Beternak dan Berbisnis Ayam Kampung, Ayam Pedaging, & Ayam Arab*. Yogyakarta: FLASH BOOKS.
- Mulyani, S., Setyabudi, F. M., Pranoto, Y., & Santoso, U. (2017). The Effect of Pretreatment Using Hydrochloric Acid on The Characteristics of Buffalo Hide Gelatin. *JITAA: Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 42(1), 14-22.
- Nelwan, B., Langi, T., Koapaha, T., & Tuju, T. (2015). Pengaruh Konsentrasi Gelatin dan Sirup Glukosa terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Permen *Jelly* Sari Buah Pala. *Jurnal COCOS*, 6(3), 1-10.
- Noviana, S., Suradi, K., & Wulandari, E. (2015). Pengaruh Berbagai Asam Fosfat pada Tulang Ayam Broiler terhadap Rendemen, Kekuatan Gel, dan Viskositas Gelatin. *Students e-Journal*, 4(1), 1-8.
- Nys, Y., Bain, M., & Immerseel, F. V. (2011). *Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Ora, F. H. (2015). *Buku Ajar Struktur dan Komponen Telur*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Pertiwi, M., Atma, Y., Mustopa, A. Z., & Maisarah, R. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin dari Tulang Ikan Patin dengan Pre-treatment Asam Sitrat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(2), 83-91.
- Pina, S., Oliveira, J. M., & Reis, R. L. (2015). Natural-Based Nanocomposites for Bone Tissue Engineering and Regenerative Medicine: A Review. *Advanced Materials (Deerfield Beach, Fla.)*, 27(7), 1143-1169.
- Poppe, J. (1992). Gelatin. dalam A. Imeson, *Thickening and Gelling Agents for Food* (pp. 98-123). Boston: Springer.
- Puspawati, N. M., Simpen, I. N., & Suciptawati, N. L. (2014). Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Gelatin Halal yang Diekstrak dari Kulit Ayam Broiler Melalui Variasi Suhu. *Jurnal Kimia*, 8(1), 127-136.
- Putri, E. A., Hermanianto, J., Hunaefi, D., & Nurilmala, M. (2023). Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Perendaman NaOH terhadap Karakteristik Gelatin

- Kulit Ikan Patin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(1), 117-126.
- Rahayu, W. M. (2021). *Bahan Ajar Kimia Pangan: Perubahan Kimiawi Komponen Gizi Bahan Pangan dalam Pengolahan*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
- Rahmawati, R., & Nurjanah, S. (2020). Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain terhadap Mutu Gelatin Bubuk dari Tulang dan Cakar Ayam. *Jurnal KONVERSI*, 9(12), 39-52.
- Rahmawati, W. A., & Nisa, F. C. (2015). Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur pada Pembuatan Cookies (Kajian Konsentrasi Tepung Cangkang Telur dan *Baking Powder*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 1050-1061.
- Rodiah, S., Mariyamah, Ahsanunnisa, R., Erviana, D., & Rahman, F. (2018). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tenggiri Sebagai Sumber Gelatin Halal Melalui Hidrolisis Larutan Asam Dengan Variasi Rasio Asam. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 2(1), 34-42.
- Rohmah, I. A., Sa'adah, K., Wicaksono, A., Muflihati, I., Suhendriani, S., Nurdyansyah, et al. (2023). Penggunaan Berbagai Jenis Kurma Sebagai Pemanis Alami pada Pembuatan Permen Susu (Milk Hard Candy). *Science and Engineering National Seminar 8 (SENS 8)* (pp. 10-21). Semarang: Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.
- Rønning, S. B., Berg, R. S., Høst, V., Kent, E. V., Wilhelmsen, C. R., Haugen, E., et al. (2020). Processed Eggshell Membrane Powder Is a Promising Biomaterial for Use in Tissue Engineering. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(21), 1-14.
- Ruff, C. B., Holt, B. M., Niskanen, M., Sladék, V., Berner, M., Garofalo, et al. (2012). Stature and Body Mass Estimation from Skeletal Remains in the European Holocene. *American Journal of Physical Anthropology*, 148(4), 601-617.

- Salim, Z. (2022). *The Principle of Thermogravimetric Analysis and Its Applications*. Riyadh: Al-Garawi Chemistry Department.
- Sántiz-Gómez, M. A., Mazorra-Manzano, M. A., Ramírez-Guerra, H. E., Scheuren-Acevedo, S. M., Navarro-García, G., Pacheco-Aguilar, R., et al. (2019). Effect of Acid Treatment on Extraction Yield and Gel Strength of Gelatin from Whiptail Stingray (*Dasyatis brevis*) Skin. *Food Sci Biotechnol*, 28(3), 751-757.
- Santos, K. O., Barbosa, R. C., da Silva Buriti, J., Junior, A. G., de Sousa, W. J., de Barros, S. M., et al. (2019). Thermal, Chemical, Biological and Mechanical Properties of Chitosan Films With Powder of Eggshell Membrane for Biomedical Applications. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 136, 725-735.
- Sari, E. M., Fitriani, S., & Ayu, D. F. (2022). Penggunaan Sari Buah Kelubi dan Gelatin dalam Pembuatan Permen Jelly. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(2), 81-87.
- Sastrohamidjojo. (2005). *Kimia Organik, Stereokimia, Lemak dan Protein*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Shohib, A., Mulyaningsih, M. F., & Wijaya, K. D. (2023). Uji Kadar Protein, Kadar Abu dan Kadar Air dalam Proses Demineralisasi Kulit Sapi untuk Pembuatan Gelatin. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 8(1), 46-54.
- Silva, R. S., Bandeira, S. F., & Pinto, L. A. (2014). Characteristics and Chemical Composition of Skins Gelatin from Cobia (*Rachycentron canadum*). *LWT - Food Science and Technology*, 57(2), 580-585.
- Silva, T. H., Silva, J. M., Marques, A. L., Domingues, A., Bayon, Y., & Reis, R. (2014). Marine Origin Collagens and Its Potential Applications. *Marine Drugs*, 12(12), 5881-5901.
- Sudaryati, Jariyah, & Afina, Z. (2017). Karakteristik Fisikokimia Permen Jelly Buah Pedada (*Soneratia caseolaris*). *Jurnal Rekapangan*, 11(1), 50-54.

- Sugita, P., Rifai, M., Ambarsari, L., Rahayu, D. U., & Dianhar, H. (2021). Gelatin Extraction and Characterization from Femur Bones of Bovine and Porcine with Acid Process. *Jurnal Jamu Indonesia*, 6(1), 32-41.
- Suliasih, N., Sutrisno, A. D., & Respatyana, N. (2020). Variasi Waktu Ekstraksi dan Jenis Asam pada Proses Produksi Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Pasundan Food Technology Journal*, 7(2), 65-69.
- Sutanti, S., & Santo, M. (2021). Pembuatan Gelatin Tulang Kaki Ayam Broiler dan Tulang Ikan Bandeng Menggunakan Ekstraksi Autoklaf. *CHEMTAG: Journal of Chemical Engineering*, 2(1), 23-31.
- Tuapattinaya, P. M., Simal, R., & Warella, J. C. (2021). Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Teh Berbahan Dasar Daun Lamun (*Enhalus acoroides*). *Biopendix*, 8(1), 16-21.
- Ummah, L. U., Widyasworo, A., & Rahmawati, R. Y. (2021). Penambahan Sari Jahe Gajah pada Uji Organoleptik Permen Karamel Susu. *AVES: Jurnal Ilmu Peternakan*, 15(1), 31-36.
- Vertygo, S. (2021). *Biologi Dasar II: Untuk Teknologi Pakan Ternak*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Wati, R. Y. (2018). Pengaruh Pemanasan Media PCA Berulang terhadap Uji TPC di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium*, 1(2), 44-47.
- Winarno, F. G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wulandari, Z., & Arief, I. I. (2022). Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62-68.
- Yakout, S. M., Mostafa, A. A., & Abdeltawab, A. A. (2014). A Simple Aqueous Solution based Chemical Methodology for Synthesis of Ag-Nanoparticles using Sucrose. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 8(5), 3933-3936.

- Yenrina, R. (2015). *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Padang: Andalas University Press.
- Zia, K., Aisyah, Y., Zaidiyah, & Widayat, H. P. (2019). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Permen Jelly Kulit Buah Kopi dengan Penambahan Gelatin dan Sari Lemon. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(1), 32-38.
- Zulfajri, N., Harun, & Johan, V. S. (2018). Perbedaan Konsentrasi Gelatin terhadap Kualitas Permen Marshmallow Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal SAGU*, 17(1), 10-18.