

**EKSTRAK SERAI (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI
ANTIOKSIDAN PADA DAGING BEBEK (*Anas platyrhynchos*)
MENGUNAKAN TEKNOLOGI ENKAPSULASI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia**



Oleh:

**Shafa Adilla
21106030004**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2025**



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-1806/Un.02/DST/PP.00.9/08/2025

Tugas Akhir dengan judul : Ekstrak Serai (Cymbopogon citratus) sebagai Antioksidan pada Daging Bebek (Anas platyrhynchos) Menggunakan Teknologi Encapsulasi

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SHAF A ADILLA
Nomor Induk Mahasiswa : 21106030004
Telah diujikan pada : Jumat, 08 Agustus 2025
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: 68a54a6c2d213



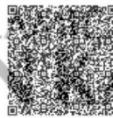
Penguji I
Prof. Dr. Maya Rahmayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED

Valid ID: 68a51d3d78f14



Penguji II
Endaraji Sedyadi, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 68a5ab48cb5d2



Yogyakarta, 08 Agustus 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 68a567d486a97



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 : Shafa Adilla
NIM : 21106030004
Judul Skripsi : Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai Antioksidan pada Daging Bebek (*Anas platyrhynchos*) Menggunakan Teknologi Enkapsulasi

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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 29 Juli 2025

Pembimbing

Khamidinal, M.Si

NIP: 19691104 200003 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Shafa Adilla
NIM : 21106030004
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai Antioksidan pada Daging Bebek (*Anas platyrhynchos*) Menggunakan Teknologi Enkapsulasi**” 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, 29 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Shafa Adilla
NIM. 21106030004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

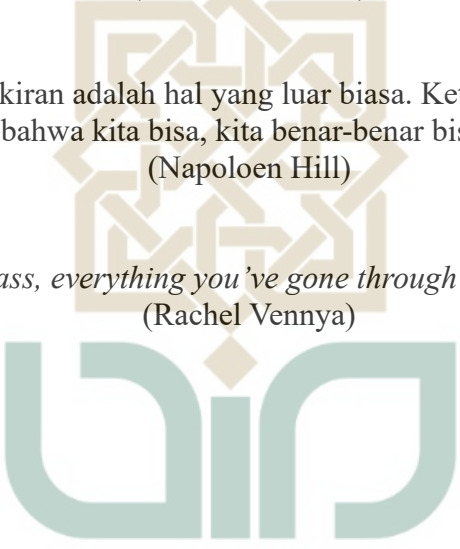
HALAMAN MOTTO

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji,
bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“Dialah yang memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan
siang ke dalam malam. Dan Dia Maha Mengetahui segala isi hati”
(Q.S Al-Hadid : 6)

“Kekuatan pikiran adalah hal yang luar biasa. Ketika kita percaya
bahwa kita bisa, kita benar-benar bisa”
(Napoloen Hill)

“It will pass, everything you’ve gone through it will pass”
(Rachel Vennya)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini penulis dedikasikan
untuk almamater Program Studi Kimia
UIN Sunan Kalijaga



KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrahim, puji Syukur ke hadirat Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan Rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada hamba-hamba-Nya yang berusaha dalam urusan dunia dan akhirat. Rasa syukur penulis ucapkan atas selesainya skripsi ini yang berjudul “Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai Antioksidan pada Daging Bebek (*Anas platyrhynchos*) Menggunakan Teknologi Enkapsulasi)” ditengah-tengah halangan dan rintangan. Shalawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad saw. beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau.

Tugas akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program S1 jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulisan tugas akhir ini telah melibatkan banyak pihak “di balik sampul” yang membantu terwujudnya karya kecil ini, baik secara materi, pendampingan, doa, dan motivasi. Oleh karena itu, ucapan terima kasih dari penulis kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Khurul Wardati, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Prof. Dr. Maya Rahmayanti, S.Si., M.Si selaku ketua Program Studi Kimia.
4. Bapak Khamidinal, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, saran dan motivasi selama proses penulisan tugas akhir ini.
5. Ibu Isnı Gustanti, S.Si selaku Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) yang telah membantu kelancaran penelitian di laboratorium.
6. Seluruh Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
7. Seluruh staf tata usaha yang telah memberikan kelancaran dalam pengurusan dokumen.
8. Kedua orangtua yang penulis cintai di surga. Bapak Endi dan Ibu Wiwik Puntadewi, S.Pd. Alhamdulillah kini penulis sudah berada ditahap menyelesaikan karya tulis sederhana ini sebagai perwujudan terakhir sebelum beliau benar-benar pergi. Terima kasih sudah mengantarkan penulis berada di tempat ini, meskipun pada akhirnya perjalanan ini harus penulis lewati sendiri.

9. Tete, Mas Kiki, dan Hisyam yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat. Terima kasih sudah merangkul dan berbagi dalam banyak hal. Semoga kita selalu saling menguatkan dan hidup bahagia selamanya.
10. Dina, Jihan, Salsa, Eta, Bilsap dan Mifta yang senantiasa selalu menyemangati, menghibur, dan mendukung baik di kampus ataupun diluar kampus. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik.
11. Nabila Tuhfah yang telah membantu dan teman diskusi penulis selama masa penelitian dalam mengerjakan skripsi penulis serta memberikan semangat sampai terselesaikannya skripsi ini.
12. Teman-teman penelitian di laboratorium yang telah bersam-sama berjuang untuk menyelesaikan penelitian skripsi dengan sebaik-baiknya.
13. Teman-teman Kimia 2021 yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis. Terima kasih karena sudah berjuang bersama selama menempuh pendidikan ini.
14. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan masukan.
15. Terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras berjuang sampai sejauh ini tidak menyerah dan terus berusaha sampai akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini membawa dampak positif bagi para pembaca karena di dalam tugas akhir ini memuat pembelajaran yang penulis dapatkan selama proses penelitian. Hal ini tidak menutup kemungkinan untuk menerima kritik dan saran yang sekiranya bisa menjadi pembelajaran bagi penulis untuk berkembang menjadi lebih baik lagi.

Yogyakarta, 26 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Landasan Teori.....	10
1. Serai	10
2. Antioksidan.....	12
3. Metode DPPH (<i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>)	13
4. Spektrofotometer UV-Vis	14
5. Ekstraksi Maserasi.....	15

6.	Senyawa Metabolit Sekunder	16
7.	Enkapsulasi	19
8.	Maltodekstrin	20
9.	Kitosan	21
10.	Gum Arab	22
11.	Daging Bebek	23
12.	Metode Analisis Gizi	25
13.	Analisis Statistika	27
C.	Kerangka Berfikir dan Hipotesis Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN		33
A.	Waktu dan Tempat Penelitian	33
B.	Alat-alat Penelitian	33
C.	Bahan-bahan Penelitian	33
D.	Prosedur Kerja Penelitian	33
E.	Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
A.	Ekstraksi Maserasi dengan Pelarut Etanol 96%	39
B.	Uji Fitokimia	40
C.	Uji Antioksidan	43
D.	Enkapsulasi Ekstrak Serai	49
E.	Analisis Gizi Daging Bebek	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		60
A.	Kesimpulan	60
B.	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Dasar Flavonoid.....	17
Gambar 2.2 Struktur Kimia Fenol	17
Gambar 2.3 Struktur Saponin	18
Gambar 2.4 Gambar Struktur Isoprena.....	19
Gambar 2.5 Rumus Kimia Maltodekstrin.....	21
Gambar 2.6 Struktur Kitosan.....	22
Gambar 4.1 Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan.....	46



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai gizi dalam 100 gram daging bebek	24
Tabel 3.1 Skor penilaian uji organoleptik	37
Tabel 4. 1 Uji Fitokimia Ekstrak Serai	40
Tabel 4. 2 Data hasil uji antioksidan pada ekstrak serai	46
Tabel 4. 3 Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH	48
Tabel 4.4 Hasil mikrokapsul ekstrak etanol serai	48
Tabel 4.5 Hasil uji kadar air daging bebek	50
Tabel 4.6 Hasil uji kadar lemak daging bebek	51
Tabel 4.7 Hasil uji Duncan aroma	54
Tabel 4.8 Hasil uji Duncan warna	55
Tabel 4.9 Hasil uji Duncan tekstur	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol Serai	72
Lampiran 2. Gambar Hasil Uji Fitokimia.....	72
Lampiran 3. Persen Aktivitas Antioksidan	74
Lampiran 4. Grafik Hubungan Persen Aktivitas Antioksidan dan Konsentrasi Ekstrak Serai dan BHT	75
Lampiran 5. Nilai IC50 Ekstrak Etanol Serai dan BHT	76
Lampiran 6. Analisis Kadar Air Daging Bebek	77
Lampiran 7. Analisis Kadar Lemak Daging Bebek	78
Lampiran 8. Hasil ANOVA dan Duncan Kadar Lemak Bebek	81
Lampiran 9. Hasil Uji Organoleptik	82
Lampiran 10. Hasil ANOVA dan Duncan Uji Organoleptik	82
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian	86



ABSTRAK

Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai Antioksidan pada Daging Bebek (*Anas platyrhynchos*) Menggunakan Teknologi Enkapsulasi

Oleh:

Shafa Adilla

21106030004

Dosen Pembimbing:

Khamidinal, M.Si

Peningkatan permintaan terhadap produk daging bebek seringkali diiringi oleh masalah ketahanan dan kualitas, terutama karena tingginya kandungan lemak yang rentan terhadap oksidasi. Oksidasi lipid dapat menyebabkan bau tengik, perubahan warna, dan penurunan nilai gizi. Serai (*Cymbopogon citratus*) dikenal kaya akan senyawa antioksidan alami, namun sifatnya yang mudah menguap dan tidak stabil membatasi penggunaannya secara langsung. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ekstrak serai sebagai antioksidan alami pada daging bebek melalui teknologi enkapsulasi. Enkapsulasi ekstrak serai dilakukan dengan metode *spray drying* menggunakan maltodekstrin, kitosan, dan gum arab sebagai bahan penyalut. Nilai IC_{50} ekstrak serai sebesar 194,216 $\mu\text{g/ml}$, sehingga ekstrak serai tersebut berpotensi sebagai antioksidan golongan sedang. Setelah diperlakukan dengan ekstrak serai terjadi penurunan kadar air dimana besarnya kadar air pada daging bebek yaitu variasi 1 73,34742%, variasi 2 72,38233%, dan variasi 3 73,39342%. Kadar lemak juga mengalami penurunan yaitu variasi 1 2,911578%, variasi 2 3,571207%, dan variasi 3 3,27312%. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa penambahan mikrokapsul ekstrak serai tidak berpengaruh nyata terhadap aroma dan tekstur, serta berpengaruh nyata terhadap warna. Dengan demikian, teknologi enkapsulasi ekstrak serai berpotensi besar untuk diaplikasikan sebagai pengawet alami pada produk daging bebek.

Kata kunci: Serai, daging bebek, aktivitas antioksidan, enkapsulasi

ABSTRACT

Lemongrass Extract (Cymbopogon citratus) as an Antioxidant in Duck Meat (Anas platyrhynchos) Using Encapsulation Technology

By:
Shafa Adilla
21106030004

Supervisor:
Khamidinal, M.Si

High demand for duck meat products is often accompanied by issues of shelf life and quality, primarily due to the high fat content which is susceptible to oxidation. Lipid oxidation can cause rancid odors, color changes, and a decrease in nutritional value. Lemongrass (Cymbopogon citratus) is known to be rich in natural antioxidant compounds, but its volatile and unstable nature limits its direct use. Therefore, this study aims to utilize lemongrass extract as a natural antioxidant in duck meat through encapsulation technology. The lemongrass extract was encapsulated using a spray drying method with maltodextrin, chitosan, and gum arabic as coating materials. The IC_{50} value of the lemongrass extract was 194.216 $\mu\text{g/ml}$, indicating that the extract has potential as a moderate antioxidant. After being treated with the lemongrass extract, there was a decrease in moisture content, with the values for duck meat being 73.34742% for variation 1, 72.38233% for variation 2, and 73.39342% for variation 3. The fat content also decreased, with values of 2.911578% for variation 1, 3.571207% for variation 2, and 3.27312% for variation 3. The results of the organoleptic test showed that the addition of lemongrass extract microcapsules had no significant effect on aroma and texture, but had a significant effect on color. Thus, the encapsulation technology of lemongrass extract has great potential to be applied as a natural preservative in duck meat products.

Keywords: *Lemongrass, duck meat, antioxidant activity, encapsulation*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bebek atau sering juga disebut itik adalah nama umum untuk beberapa spesies burung dalam famili Anatidae. Baik itik ataupun bebek (sebutan untuk entog/itik) keduanya termasuk unggas air, dan di luar Jawa keduanya lazim disebut bebek. Bagian-bagian yang sering dimanfaatkan dari bebek adalah daging, telur dan bulunya. Menurut Srigandono (1991) kandungan gizi daging bebek memiliki kadar air 68,8%, protein 21,4%, lemak 8,2%, dan abu 1,2%. Daging bebek merupakan salah satu sumber protein hewani yang populer, namun rentan mengalami kerusakan oksidatif. Proses ini dapat menyebabkan penurunan kualitas, seperti perubahan warna, tekstur, rasa, dan nilai gizi. Kandungan lemak yang tinggi pada daging bebek dapat membuat daging bebek rentan mengalami oksidasi dibandingkan dengan daging ayam (Biswas, 2019). Kerusakan oksidatif pada daging bebek dipercepat oleh faktor-faktor seperti paparan oksigen, cahaya, dan suhu selama penyimpanan. Akibatnya, umur simpan daging menjadi lebih pendek, dan potensi produk olahan daging bebek menjadi terbatas.

Selama ini, industri pengolahan daging sering mengandalkan antioksidan sintetis untuk mencegah kerusakan oksidatif. Namun, kekhawatiran masyarakat terhadap efek samping dari bahan kimia sintetis semakin meningkat, mendorong pencarian alternatif alami yang lebih aman dan sehat. Ekstrak dari bahan alam, seperti rempah-rempah atau buah-buahan, diketahui kaya akan senyawa bioaktif (seperti flavonoid dan fenolik) yang memiliki sifat antioksidan kuat.

Pemanfaatan ekstrak alami ini sebagai pengawet dapat menjadi solusi untuk menjawab tuntutan pasar akan produk makanan yang lebih alami dan sehat. Salah satu sumber antioksidan alami adalah serai. Serai yang terdapat di Indonesia terdiri dari dua jenis yaitu serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Tanaman serai dapur (*Cymbopogon citratus*) merupakan salah satu tanaman rempah-rempah yang umum digunakan sebagai bumbu dapur. Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) yang merupakan kelompok rerumputan famili Poaceae memiliki berbagai jenis metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dalam industri makanan, minuman, farmasi dan kosmetik. Berdasarkan hasil analisis fitokimia pada daun (*Cymbopogon citratus*) atau serai mengandung alkaloid, saponin, gula pereduksi, tanin dan flavonoid, fenol, antrakuinon, essentialoil, steroid, glikosida, terpenoid (Silalahi, 2020). Minyak serai memiliki aktivitas sebagai antifungi, antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, antimikroba dan antiantitumor.

Penyimpanan dan aplikasi minyak serai dalam bentuk cair mempunyai banyak kelemahan sehingga menyebabkan keterbatasan penggunaannya. Kelemahan-kelemahan itu diantaranya adalah kelarutan dalam air yang rendah, stabilitas yang rendah pada kondisi ruang, rasa pedas yang terlalu tinggi, serta penurunan kondisi saat akan digunakan karena proses penyimpanan. Lebih lanjut disebutkan produk minyak jika disimpan dalam bentuk cair akan mengalami penurunan kualitas dan sifat organoleptiknya yang disebabkan karena adanya reaksi-reaksi yang terjadi pada komponen minyak atsiri (Kurniasari *et al.*, 2022). Guna mengatasi kelemahan tersebut, maka perlu dilakukan suatu proses pengolahan agar minyak serai dapat disimpan dalam waktu

lama tanpa mengalami perubahan sifat yang berarti. Proses ini juga diharapkan dapat mempermudah aplikasi. Enkapsulasi dianggap sebagai metode yang efektif untuk memberikan perlindungan tambahan pada antioksidan sekaligus mengatasi keterbatasan rasa yang dimiliki oleh polifenol. Hal ini disebabkan karena aktivitas antioksidan dari senyawa bioaktif dapat terganggu akibat degradasi yang dipicu oleh paparan cahaya, oksigen, suhu, kelembaban, serta keberadaan ikatan tak jenuh dalam struktur molekulnya. Pada proses enkapsulasi, bahan penyalut melindungi inti bahan yang dikapsulkan.

Bahan penyalut yang umum digunakan dalam enkapsulasi adalah maltodektrin yang terbukti secara efektif mampu melindungi senyawa bioaktif seperti fenol (Yudhistira dan Choiriyah, 2021). Nurhayani *et al.* (2020) menyatakan, bahan penyalut diperlukan dan termasuk bagian penting untuk mikroenkapsulasi. Lapisan tidak boleh bereaksi dengan bahan inti dan memiliki sifat-sifat berikut: impermeabilitas (sebagai kontrol pelepasan dalam keadaan tertentu), hambar, higroskopisitas rendah, viskositas rendah, ekonomi, dan kemampuan untuk larut dalam media berair atau dalam pelarut yang dapat diterima dan stabil. Selain itu, proses pembuatan enkapsulasi harus secara luas memanfaatkan penyalut enkapsulasi. Dekstrin, maltodekstrin, permen karet arab, dan zat penyalut lainnya dapat digunakan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Sulistyani dan Prasetya (2022) telah melakukan penelitian mengenai pengaruh perbandingan maltodekstrin dan gum arab pada mikrokapsul minyak daun putih, tetapi penelitian ini belum diaplikasikan ke daging bebek. Sehingga penelitian ini memodifikasi dari penelitian sebelumnya dengan menambahkan penyalutnya, penyalut yang digunakan adalah maltodekstrin, *gum arab*,

dan kitosan. Bahan penyalut yang digunakan diharapkan dapat bekerja secara efektif dalam meningkatkan stabilisasi dan daya preservatif enkapsulasi.

Berdasarkan sifat serai yang dapat berfungsi sebagai antioksidan serta untuk memudahkan proses pengaplikasian ekstrak serai dilakukan proses enkapsulasi ekstrak serai, maka pada penelitian ini dilakukan pengujian kadar air, kadar lemak dan organoleptik pada daging bebek yang telah ditambahkan mikrokapsul ekstrak serai sebagai antioksidan dengan bahan penyalut maltodekstrin, *gum arab*, dan kitosan.

B. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Metode uji fitokimia digunakan untuk uji senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak serai.
2. Uji antioksidan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*).
3. Aktivitas antioksidan diukur menggunakan instrument UV-Vis (*UltraViolet Visible*).
4. Proses enkapsulasi dengan bahan penyalut maltodesktrin, kitosan, dan gum arab.
5. Variasi ekstrak serai yang digunakan yaitu 10 mL, 15 mL, dan 20 mL.
6. BHT (*t-Butil Hidroksitoluen*) sebagai antioksidan sintetis yang digunakan sebagai kontrol positif.
7. Daging bebek yang digunakan adalah daging bebek bagian dada.
8. Uji kadar air, kadar lemak dan organoleptik pada daging bebek.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel ekstrak serai yang diuji menggunakan metode skrining fitokimia?
2. Bagaimana nilai *inhibitory concentration* (IC₅₀) dalam ekstrak serai yang mempunyai aktivitas antioksidan?
3. Bagaimana pengaruh aktivitas antioksidan ekstrak serai terhadap tingkat kadar air, kadar lemak, dan organoleptik pada daging bebek?

D. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui dan mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak serai melalui uji fitokimia.
2. Menentukan nilai *inhibitory concentration* (IC₅₀) ekstrak serai sebagai indikator potensi aktivitas antioksidan.
3. Membandingkan pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak serai terhadap kadar air, kadar lemak dan organoleptik dalam daging bebek.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai kandungan senyawa kimia dalam bahan tumbuhan yang dapat berperan sebagai antioksidan.
2. Mengetahui parameter kuantitatif untuk menilai potensi aktivitas antioksidan suatu ekstrak atau senyawa.

3. Memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh ekstrak etanol serai terhadap perubahan kadar air, kadar lemak dan organoleptik dalam daging bebek, sehingga dapat menambah wawasan tentang potensi ekstrak serai untuk menjaga kualitas daging bebek.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak serai mengandung senyawa metabolit sekunder jenis flavonoid, fenol, tanin, dan saponin. Kandungan fenolik dan flavonoid yang tinggi pada ekstrak serai berperan penting dalam aktivitas penangkap radikal bebas dan perlindungan sel dari kerusakan oksidatif.
2. Nilai IC_{50} yang diperoleh dari penelitian ini adalah 194,216 $\mu\text{g/ml}$, menunjukkan bahwa ekstrak serai memiliki potensi sebagai antioksidan golongan sedang.
3. Daging bebek dengan penambahan mikrokapsul ekstrak serai memiliki kadar air terendah pada variasi 2 yaitu 72,38233 dan kadar lemak terendah yaitu pada variasi 1 sebesar 2,911578%. Adapun hasil ANOVA uji organoleptik aroma menunjukkan bahwa penambahan mikrokapsul ekstrak serai pada daging bebek tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$), berpengaruh nyata ($P<0,05$) pada warna, dan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada tekstur.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran untuk penelitian berikutnya, yaitu:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang identifikasi senyawa flavonoid yang ada pada serai (*Cymbopogon citratus*).

2. Melakukan uji *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mengetahui bentuk dan ukuran mikrokapsul yang diperoleh.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D. A., & Wibowo, A. A. (2021). Teknologi enkapsulasi: teknik dan aplikasinya. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2), 202-209.
- Aminullah, A. (2018). Kandungan total lipid lemak ayam dan babi berdasarkan perbedaan jenis metode ekstraksi lemak. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(1), 094-100.
- Ariani, F., Rohani, S., Sukanty, N. M. W., Yunita, L., Solehah, N. Z., & Nursofia, B. I. (2024). Penentuan Kadar Lemak pada Tepung Terigu dan Tepung Maizena menggunakan Metode Soxhlet. *GANEC SWARA*, 18(1), 172-176.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal zarah*, 6(1), 21-29.
- Baiocco, D., Preece, J. A., & Zhang, Z. (2021). Microcapsules with a fungal chitosan-gum Arabic-maltodextrin shell to encapsulate health-beneficial peppermint oil. *Food Hydrocolloids for Health*, 1, 100016.
- Bawekes, S. M., Yudistira, A., & Rumondor, E. M. (2023). Uji Kualitatif Kandungan Senyawa Kimia Perasan Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia Swingle). *Pharmacon*, 12(3), 373-377.
- Biswas, S. (2019). The Benefits of Pets for Human Health. *Psychology and Behavioral Science International Journal*. 13(3): 1-3.
- Clara, C., Arifuddin, M., & Rusli, R. (2022). Perbandingan Uji Aktivitas Mukolitik Ekstrak Etanol, Infusa, dan Minyak Atsiri Batang Serai Wangi (Cymbopogon Nardus). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(5), 495-499.
- Chairina, N., Permatasari, D. A. I., & Veranita, W. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Batang Serai Wangi (Cymbopogon Nardus L) Dengan Metode Dpph (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 3(2), 65-74.

- Chatarina, N. (2020). Pendampingan dengan Sistem Daring Peternak Bebek untuk Berbudidaya Maggot di Desa Mulyasari Mande Cianjur.
- Christian, I., Hambakodu, M., & Kiha, A. F. (2024). Pengaruh Pemberian Campuran Fermentasi Ampas Tahu dan Dedak Padi Terhadap Kualitas Fisik Daging Bebek Hibrida. In *Prosiding Seminar Nasional SATI* (Vol. 3, No. 1, pp. 97-106).
- Devi, E. T. (2017). Isolasi dan identifikasi senyawa flavanoid pada ekstrak daun seledri (*Apium graveolens* L.) dengan metode refluks. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 2(1), 56-67.
- Dewi, G. P., Kuntorini, E. M., & Pujawati, E. D. (2021). Struktur anatomi dan uji histokimia terpenoid dan fenol dua varietas sirih hijau (*Piper betle* L.). *Bioscientiae*, 17(2), 1-14.
- Dewi, I. P., Viadina, Z. A., Aldiana, M., & Fajrin, F. A. (2022). Skrining Fitokimia, Kadar Flavonoid Total dan Uji Penghambatan Peroksidasi Lipid Ekstrak Etanol Daun Tebu Merah: Phytochemical Screening , Total Flavonoid and Lipid Peroxidation Inhibition of Red Sugar Leaf Ethanol Extract. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(4), 797-808.
- Dewi, S. S., Ermina, R., Kasih, V. A., Hefiana, F., Sunarmo, A., & Widianingsih, R. (2023). Analisis Penerapan Metode One Way Anova Menggunakan Alat Statistik Spss. *Jurnal Riset Akuntansi Soedirman*, 2(2), 121-132.
- Diniyah, N., & Lee, S. H. (2020). Komposisi senyawa fenol dan potensi antioksidan dari kacang-kacangan. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 91-102.
- Direktorat Jenderal Peternakan, (1990). Petunjuk Teknis Pengolahan Daging.
- Djuwarno, E. N., Hiola, F., & Isa, I. (2021). Formulasi Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(1), 10-19.

- Dompeipen, E. J., Kaimudin, M., & Dewa, R. P. (2016). Isolasi kitin dan kitosan dari limbah kulit udang. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 12(1), 32-39.
- Esati, N. K., La, E. O. J., & Lestari, G. A. D. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Rosemary (*Rosemarinus officinalis* L.) dengan Metode DPPH dan FRAP serta Pengaplikasiannya sebagai Zat Aktif dalam Losion: Antioxidant Activity Test of Rosemary Leaves (*Rosemarinus officinalis* L.) Ethanolic Extract with DPPH and FRAP Method and Its Application as an Active Substance in Lotion. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(4), 363-369.
- Fajriaty, I., Hariyanto, I. H., Andres, A., & Setyaningrum, R. (2018). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis dari ekstrak etanol daun bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 54-67.
- Febrina, L., Rusli, R., & Muflihah, F. (2015). Optimalisasi ekstraksi dan uji metabolit sekunder tumbuhan libo (*Ficus variegata* Blume). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(2), 74-81.
- Ferdinan, A., & Prasetya, A. B. (2018). Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak jantung pisang kepok (*Musa Paradisiaca* L.) Pontianak. *JiIS (Jurnal Ilmiah Ibnu Sina): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 3(1), 88-96.
- Fitriani, P., Rizqiati, H., & Susanti, S. (2017). *Pengaruh Marinasi Menggunakan Serai Dapur (Cymbopogon citratus L.) terhadap Sifat Kimia Daging Itik (Anas platyrhynchos.)* (Doctoral dissertation, Fakultas Peternakan Dan Pertanian Undip).
- Gabriela, M. C., Rawung, D., & Ludong, M. M. (2020). Pengaruh penambahan maltodekstrin pada pembuatan minuman instan serbuk buah pepaya (*Carica papaya* L.) dan buah pala (*Myristica fragrans* H.). In *Cocos* (Vol. 2, No. 4).
- Giri, I. M. D. S., Wardani, I. G. A. A. K., & Suena, N. M. D. S. (2021). Peran metabolit sekunder tumbuhan dalam pembentukan kolagen pada kulit tikus yang mengalami luka bakar. *Usadha*, 1(1).

- Gusnadi, D., Taufiq, R., & Baharta, E. (2021). Uji oranoleptik dan daya terima pada produk Mousse berbasis tapai singkong sebagai komoditi UMKM di kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2883-2888.
- Hartatie, E. S., Prihartini, I., Widodo, W., & Wahyudi, A. (2019, May). Bioactive Compounds of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil from different parts of the plant and distillation methods as natural antioxidant in broiler meat. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 532, No. 1, p. 012018). IOP Publishing.
- Hui, Y. H., (1992). Encyclopedia Of Food Science and Technology, Vol. IV, Jhon Wrilley and Son, inc. New York.
- Husniati, H. (2009). Studi karakterisasi sifat fungsi maltodekstrin dari pati singkong. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 3(2), 73615.
- Innaya, A. Y., Rohmawati, N. V., Ramadhani, M. W., Al Shofura, N. R., Hidayah, U., & Faisal, F. (2024). Uji Skrining Fitokimia pada Kulit Delima Merah (*Punica Granatum L.*) di Taman Alquran Universitas Islam Malang. *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknikan dan Informatika*, 2(1), 30-38.
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. UII, Yogyakarta.
- Khasanah, L. U., Anandhito, B. K., Rachmawaty, T., Utami, R., & Manuhara, G. J. (2015). Pengaruh rasio bahan penyalut maltodekstrin, gum arab, dan susu skim terhadap karakteristik fisik dan kimia mikrokapsul oleoresin daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Agritech*, 35(4), 414-421.
- Khopkar, S.M., (2003). Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kristiandi, K., Rozana, R., Junardi, J., & Maryam, A. (2021). Analisis kadar air, abu, serat dan lemak pada minuman sirup jeruk siam (*citrus nobilis* var. *microcarpa*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(2), 165-171.

- Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji fitokimia ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39-44.
- Kurniasari, L., Hidayah, F. N., & Nafisawati, K. M. A. (2022). Enkapsulasi minyak cengkeh dengan bahan dinding whey protein concentrate (WPC) melalui teknik emulsifikasi. *Jurnal Integrasi Proses*, 11(1), 26-31.
- Lefiyani, A. (2023). Karakterisasi dan Enkapsulasi Senyawa Fukosantin Menggunakan Penyalut Kitosan.
- Maghfiroh, M., Dewi, R. K., & Susanto, E. (2017). Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak kulit nanas terhadap kualitas fisik dan kualitas organoleptik daging bebek petelur afkir. *Jurnal Ternak*, 8(1).
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64-78.
- Mahfuzatul, K. (2024). Pengaruh Rasio Maltodekstrin dan Gum Arab sebagai Bahan Penyalut Dadih terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Susu Instan Probiotik (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Maisarah, M., & Chatri, M. (2023). Karakteristik dan fungsi senyawa alkaloid sebagai antifungi pada tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 231-236.
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal Mipa*, 9(2), 64-69.
- Meriatna, M. (2019). Hidrolisa Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin menggunakan Asam Klorida. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(2), 38-48.
- Muawanah, S., Febrina, D., & Sunarti, S. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Hasil Ekstraksi Bertingkat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Pharmacy Genius*, 2(3), 189-197.
- Mulyani, W. E., Wardani, L., & Ftriyanti, A. N. (2021). Metoda Pengeringan Zat Warna Bubuk Ekstraksi Kulit Bawang Merah

- menggunakan Convection Oven-Drying dan Spray-Drying. *Majalah Sains dan Teknologi Tekstil*, 19(02), 83-93.
- Mustikaningrum, M., Arista, D., Nyamiati, R. D., & Nanda, D. E. (2023). Evaluation of Diffusivity Values and Extraction Speed Constants on Black Pepper Piperine Isolation. *Eksergi*, 20(2), 47-51.
- Nurhayani, M., Rohmawati, A., & Kurniasari, L. (2020). MIKROENKAPSULASI OLEORESIN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*) METODE SPRAY DRYING DENGAN PENYALUT MALTODEXTRIN â€“SUSU SKIM. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 5(1).
- Pramestia, S. P., Riyanto, B., & Trilaksani, W. (2015). Mikroenkapsulasi minyak ikan kaya asam lemak omega-3 sebagai bahan fortifikasi pada sup krim keping instan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(2), 162-176.
- Prasonto, D., Riyanti, E., & Gartika, M. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*). *ODONTO Dental Journal*, 4(2).
- Putra, I. M. A. S., Suwantara, I. P. T., Sasadara, M. M. V., & Udayani, N. N. W. (2025). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Terpapar Asap Rokok. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 11(1), 67-73.
- Putri, D. N., Wibowo, Y. M. N., & Harini, N. (2021). Karakteristik Mikrokapsul Minyak Ekstrak dari Kepala Kakap Merah pada Beberapa Rasio Bahan Penyalut. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 22(2), 89-100.
- Putri, P. R. W., Aldila, S., Sa'adah, A., & Girsang, V. (2024). Skrining Fitokimia Dan Standarisasi Fraksi Air Batang Serai Dapur (*Cymbopogon citratus* DC.). In *Prosiding Seminar Nasional STIKES Telogorejo Semarang* (Vol. 3, No. 3, pp. 62-69).
- Putri, S. E., Sinaga, K., & Rusdhi, A. (2023). Uji Cemaran Bakteri *E. coli* dan *Salmonella* sp. Pada Daging Sapi Di Pasar Tradisional Kecamatan Hampan Perak. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 892-902.

- Ramadhan, H., Baidah, D., Lestari, N. P., & Yuliana, K. A. (2020). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun, buah dan kulit terap (artocarpus odoratissimus) menggunakan metode CUPRAC. *Farmasains*, 7(1), 7-12.
- Ramadhani, M. A., Hati, A. K., Lukitasari, N. F., & Jusman, A. H. (2020). Skrining fitokimia dan penetapan kadar flavonoid total serta fenolik total ekstrak daun insulin (Tithonia diversifolia) dengan maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1).
- Rasio, P., Penyalut, B., Arab, G. U. M., Susu, D. A. N., Characteristics, C., Cinnamomum, L., Yduldl, H., Shq, E., Ehuxsd, D., Vxvx, D., Gdq, V., Lqglfdwhg, R., Wkh, W., Ri, S., Plon, V., Odujhu, L. Q., Surgxfhg, T., & Plfurvwuxfwxuh, D. E. (2015). Skim terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Mikrokapsul Oleoresin Daun Kayu Manis (Cinnamomum burmannii). 35(4).
- Raza, Z. A., Khalil, S., Ayub, A., and Banat, I. M. (2020). Recent Developments in Chitosan Encapsulation of Various Active Ingredients for Multifunctional Applications. *Journal Carbohydrate Research*. 492 : 1–15.
- Ren, W., Tian, G., Zhao, S., Yang, Y., Gao, W., Zhao, C., ... & Zheng, J. (2020). Effects of spray-drying temperature on the physicochemical properties and polymethoxyflavone loading efficiency of citrus oil microcapsules. *Lwt*, 133, 109954.
- Riskawati, Magfira, N., Baharuddin, M., Sappewali, & Azis, F. (2022). Enkapsulasi Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) dan Uji Aktivitas Antijamur. *Al-Kimia*, 10(1), 60–69.
- Rijai, L. (2012). Beberapa Tumbuhan Obat Asal Kalimantan Timur Sebagai Sumber Saponin Potensial. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 1(4), 297-302.
- Rizkayanti, A. W., Diah, M., & Minarni, R. J. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam) Antioxidant Activity Tests Of Water And Ethanol Extracts Of Moringa (Moringa Oleifera Lam) Leaves. *J. Akad. Kim*, 6(2), 125-131.

- Sakka, L., & Muin, R. (2022). Identifikasi kandungan senyawa antioksidan ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) dengan menggunakan metode DPPH. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 4(1).
- Sastrohamidjojo, H. (2007). Spektroskopi. Gadjah mada university prees. Yogyakarta.
- Secci, G and Parisi, G. (2016). From farm to fork: Lipid oxidation in fish products. A review. *Italian Journal of Animal Science* 15(1):124-36.
- Sedjati, S., Supriyantini, E., Ridlo, A., Soenardjo, N., & Santi, V. Y. (2018). Kandungan Pigmen, Total Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Sargassum sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2), 137-144.
- Sedjati, S., Suryono, S., Santosa, A., Supriyantini, E., & Ridlo, A. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Senyawa Fenolik Makroalga Coklat Sargassum sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 124-130.
- Septevani, A. A., Sondari, D., & Ghozali, M. (2013). Pengaruh teknik pengeringan semprot (spray drying) dalam mikroenkapsulasi asiaticoside dan ekstrak jahe. *Indonesian Journal of Materials Science*, 14(4), 248-252.
- Setiawati, M., Jusadi, D., Rolin, F., & Vinasyiam, A. (2016). Evaluasi pemberian ekstrak daun kayu manis *Cinnamomum burmannii* pada pakan terhadap kandungan lemak daging ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 132-138.
- Silalahi, M. (2020). Essential Oil Pada *Cymbopogon Citratus* (Dc.) Stapf Dan Bioaktivitasnya. 12(1), 7–13.
- Simanjuntak, K. (2012). Peran antioksidan flavonoid dalam meningkatkan kesehatan. *Bina Widya*, 23(3), 135-140.
- Singapurwa, N. M. A. S., Gunam, I. B. W., Semariyani, A. M., Wahyuni, P. D., Janurianti, N. M. D., Parta, I. M. G. A., & Djelantik, S. A. M. A. P. (2025). Identifikasi Senyawa Fitokimia pada Ekstrak

- Metanol Rempah-Rempah Penyusun Bumbu “Basa Genep”. *Prosiding SAINTEK*, 7, 325-332.
- Siregar, T. M., & Kristanti, C. (2019). Mikroenkapsulasi senyawa fenolik ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* K.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(1).
- Solekah, S. (2021). *Pengaruh penambahan gliserol dan kitosan kulit udang terhadap biodegradasi dan ketahanan air plastik biodegradable* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
- Srigandono, (1991). Ilmu Unggas Air. Yogyakarta:UGM University Press.
- Sulistiyani, I. F., & Prasetya, A. T. (2022). Antibacterial activity of Cajuputi Oil (*Melaleuca leucadendron*) microcapsules against staphylococcus aureus bacteria applied to cotton fabric fibers. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(1), 69-80.
- Susianti, S., Amalia, U., & Rianingsih, L. (2020). Penambahan gum arab dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kandungan senyawa volatil bubuk rusip ikan teri (*Stolephorus* sp.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2(1), 10-19.
- Syafi'i, F., Wijaya, C. H., & Nurtama, B. (2016). Optimasi proses pembuatan bubuk oleoresin lada (*Piper nigrum*) melalui proses emulsifikasi dan mikroenkapsulasi. *Agritech*, 36(2), 128-136.
- Teguh, D. O. (2003). Pembuatan dan Analisis Film Bioplastik dari Kitosan Hasil Iradiasi Kitin yang Berasal dari Kulit Kepiting Bakau. Jakarta: Universitas Pancasila.
- Timung, M. A., Sabtu, B., & Malelak, G. E. M. (2021). Kadar Lemak, Nilai Tba, Aktivitas Antioksidan Dan Mutu Organoleptik Karkas Ayam Petelur Afkir Setelah Direndam Dengan Sari Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis): Fat Content, Tbavalue, Antioxidant Activity And Organoleptic Quality Of Carcass Cull Laying Hensafter Marinated With Binahong Leaves Extract (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(1), 228-239.

- Triyono, A., R.C.E. Andriansyah, R. Luthfiyanti, T. Rahman. (2017). Development of Modified Starch Technology (Maltodextrin) from Commercial Tapioca on Semi Production Scale Using Oil Heater Dextrinator. IOP Conference Series, Earth and Environmental Science, 101 : 1-8.
- Wirjatmadja, R., Setyonugroho, A., Restijono, E. H. M., & Sari, D. A. K. (2021). Analisis kualitas daging bebek dengan menggunakan uji pH, daya ikat air dan uji eber di pasar tradisional kabupaten Kediri. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*, 11(2), 26-31.
- Yeni, L. F., Wahyuni, E. S., Mandasari, J., & Triana, D. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Cymbopogon citratus dan Alpinia purpurata terhadap Pertumbuhan Shigella sonnei. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 5(1), 81-89.
- Yudhantara, S. M., Christina, O. D., & Hastuti, F. (2024). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Daun Pepaya Muda dan Tua (Carica Papaya L.) Menggunakan spektrofotometri UV-VIS. *Duta Pharma Journal*, 4(1), 137-146.
- Yudhistira, B., & Choiriyah, N. A. (2021). Physical and chemical properties of roselle extract nanocapsule with inulin, chitosan and maltodextrin as encapsulant. *Food Research*, 5(6), 172-177.
- Yuliyati, T. B., Cahyono, E., Wijayati, N., Kimia, J., Matematika, F., Alam, P., & Semarang, U. N. (2020). Enkapsulasi Minyak Kemangi (Ocimum Basilicum) Pada Maltodekstrin Dan Î2-Siklodekstrin. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 9(1), 10-16.
- Yuswi, N.C.R. (2017). Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia) Dengan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(1), pp.71-79.
- Zulfadhli, Z., Andila, I., Diana, F., & Rinawati, R. (2017). Pengaruh Ekstrak Batang Serai (Cymbopogon citratus) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Edwardsiella tarda Secara In Vitro. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 1(1).