

**EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI KOLAGEN DARI SISIK IKAN
KAKAP MERAH (*Lutjanus argentimaculatus*) DAN UJI AKTIVITASNYA
SEBAGAI ANTIBAKTERI**



**NUR FADHILAH WAHYUDDIN
H031 19 1089**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI KOLAGEN DARI SISIK IKAN
KAKAP MERAH (*Lutjanus argentimaculatus*) DAN UJI AKTIVITASNYA
SEBAGAI ANTIBAKTERI**

NUR FADHILAH WAHYUDDIN

H031 19 1089



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI KOLAGEN DARI SISIK IKAN
KAKAP MERAH (*Lutjanus argentimaculatus*) DAN UJI AKTIVITASNYA
SEBAGAI ANTIBAKTERI**

NUR FADHILAH WAHYUDDIN

H031 19 1089

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Kimia

pada

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

**EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI KOLAGEN DARI SISIK IKAN
KAKAP MERAH (*Lutjanus argentimaculatus*) DAN UJI AKTIVITASNYA
SEBAGAI ANTIBAKTERI****NUR FADHILAH WAHYUDDIN
H031191089**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Program Studi Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

Pada 3 Juni 2024

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Program Studi Kimia
Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Tugas Akhir,


Dr. Rugaiyah A. Arfah, M.Si

NIP 19611231 198702 2 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi,


Dr. Sh. Fauziah, M.Si

NIP 19720202 199903 2 002

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Ekstraksi Dan Karakterisasi Kolagen Dari Sisik Ikan Kakap Merah (*Lutjanus argentimaculatus*) dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antibakteri” adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Rugaiyah A. Arfah, M.Si dan Dr. Nur Umriani Permatasari, M.Si). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 19 Juni 2024



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Nur Fadhilah Wahyuddin".

Nur Fadhilah Wahyuddin
NIM H031191089

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, serta salawat dan salam kepada Rasulullah Shallallahu Alaihi Wasallam. Alhamdulillah, atas segala berkah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen dari Sisik Ikan Kakap Merah (*Lutjanus argentimaculatus*) dan Uji Aktivitasnya sebagai Antibakteri**".

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Ibunda **Dr. Rugaiyah A. Arfah, M.Si** sebagai dosen pembimbing utama dan Ibunda **Dr. Nur Umrhani Permatasari, M.Si** sebagai dosen pembimbing pertama atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibunda **Prof. Paulina Taba, M.Phil, Ph.D** dan Ayahanda **Dr. Syahrudin Kasim, S.Si, M.Si** selaku tim dosen penguji atas saran dan kritik yang membantu selama penyusunan skripsi ini. Seluruh staf Departemen Kimia dan Fakultas MIPA, para analis laboratorium selingkup Departemen Kimia, terkhusus Kak **Siti Khairunnur, S.Si, M.Si** selaku analis Laboratorium Biokimia, yang telah membantu serta memberikan semangat dan masukan selama penelitian ini, juga layak mendapatkan apresiasi.

Terima kasih tak terhingga kepada orang tua dan saudara, Ayahanda **Wahyuddin**, Ibunda **Suriyanti Hulalata**, serta Adinda **Fajar Ahmad Wahyuddin** atas cinta, dukungan, dan pengorbanan yang tanpa henti. Teman-teman penelitian, **Sitti Fathirah Kamaluddin** dan **Reza Suliana**, yang telah memberikan kerjasama dan kontribusi luar biasa. Teman-teman seperjuangan, **KONFIGURASI 2019**, khususnya teman-teman **KIMIA B**, atas kebersamaan dan dukungannya. Juga kepada **Nur Apriliani, Salma Jessica**, dan **Rizka Raisa** yang menjadi teman sekaligus sumber inspirasi.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun akan sangat membantu. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Penulis,

Nur Fadhilah Wahyuddin

ABSTRAK

NUR FADHILAH WAHYUDDIN. **Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen dari Sisik Ikan Kakap Merah (*Lutjanus argentimaculatus*) dan Uji Aktivitasnya sebagai Antibakteri** (dibimbing oleh Rugaiyah A. Arfah dan Nur Umriani Permatasari).

Latar Belakang. Kolagen merupakan protein struktural pada jaringan penyokong hewan. Limbah sisik ikan mengandung kolagen yang berpotensi dimanfaatkan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum ekstraksi kolagen dari sisik ikan kakap merah, mengidentifikasi karakteristik fisikokimia kolagen yang dihasilkan, dan menganalisis aktivitas antibakterinya terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. **Metode.** Penelitian dilakukan dengan pretreatment menggunakan NaOH 0,075 M selama 10 jam. Ekstraksi dilakukan dengan asam asetat menggunakan variasi konsentrasi (0,2 – 2,3 M) dan waktu perendaman (2 – 58 jam), yang dioptimasi dengan metode *Response Surface Methodology* (RSM). Karakteristik fisikokimia yang diidentifikasi meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, rendemen, pH, asam amino, dan gugus fungsi. Analisis antibakteri dilakukan terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. **Hasil.** Hasil optimasi menunjukkan bahwa konsentrasi CH₃COOH dan waktu perendaman mempengaruhi kondisi optimum ($P < 0,05$). Kondisi terbaik terdapat pada konsentrasi 0,2 M dan waktu perendaman 58 jam dengan rata-rata rendemen 0,21%. Hasil analisis protein terlarut dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 764 nm menunjukkan nilai absorbansi sebesar 0,115 dan kadar protein 0,771 mg/mL. Karakterisasi meliputi analisis proksimat dengan kadar air 12,11%, kadar abu 1,76%, protein 51,96%, dan pH 6,2. Analisis FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi amida A (3446 cm⁻¹), amida B (2926 cm⁻¹), amida I (1643 cm⁻¹), amida II (1560 cm⁻¹), dan amida III (1340 cm⁻¹). Analisis asam amino dengan UPLC menunjukkan tiga asam amino dominan yaitu glisin (5,92%), prolin (3,20%), dan asam glutamat (2,96%). Uji aktivitas antibakteri menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap *S. aureus* dengan zona inhibisi tertinggi pada konsentrasi 0,3% sebesar 10,3 mm. **Kesimpulan.** Kolagen dari sisik ikan kakap merah dapat diekstraksi dengan efisiensi optimal menggunakan asam asetat konsentrasi 0,2 M selama 58 jam, dengan karakteristik protein yang sesuai dan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*.

Kata kunci: antibakteri; FTIR; kolagen; RSM; sisik ikan kakap merah; UPLC.

ABSTRACT

NUR FADHILAH WAHYUDDIN. **Extraction and Characterization of Collagen from Red Snapper Scales (*Lutjanus argentimaculatus*) and Its Antibacterial Activity** (supervised by Rugaiyah A. Arfah and Nur Umriani Permatasari).

Background. Collagen is a structural protein in animal connective tissues. Fish scale waste contains collagen with potential applications. **Objective.** This study aims to determine the optimal extraction conditions of collagen from red snapper scales, identify the physicochemical characteristics of the extracted collagen, and analyze its antibacterial activity against *S. aureus* and *E. coli*. **Methods.** The study began with pretreatment using 0.075 M NaOH for 10 hours. Extraction was performed with acetic acid using varying concentrations (0.2 – 2.3 M) and soaking times (2 – 58 hours), optimized using the Response Surface Methodology (RSM). The identified physicochemical characteristics included moisture content, ash content, protein content, yield, pH, amino acids, and functional groups. Antibacterial analysis was conducted against *S. aureus* and *E. coli*. **Results.** Optimization results showed that acetic acid concentration and soaking time significantly affected the optimal conditions ($P < 0.05$). The best conditions were at 0.2 M concentration and 58 hours soaking time, with an average yield of 0.21%. Soluble protein analysis using a UV-Vis spectrophotometer at a maximum wavelength of 764 nm showed an absorbance value of 0.115 and a protein content of 0.771 mg/mL. Characterization included proximate analysis with a moisture content of 12.11%, ash content of 1.76%, protein content of 51.96%, and pH of 6.2. FTIR analysis indicated the presence of amide A (3446 cm^{-1}), amide B (2926 cm^{-1}), amide I (1643 cm^{-1}), amide II (1560 cm^{-1}), and amide III (1340 cm^{-1}) functional groups. Amino acid analysis using UPLC showed three dominant amino acids: glycine (5.92%), proline (3.20%), and glutamic acid (2.96%). Antibacterial activity testing showed inhibition against *S. aureus* with the highest inhibition zone at 0.3% concentration measuring 10.3 mm. **Conclusion.** Collagen from red snapper scales can be extracted with optimal efficiency using 0.2 M acetic acid for 58 hours, with suitable protein characteristics and antibacterial activity against *S. aureus*.

Keywords: antibacterial; FTIR; collagen; RSM; red snapper scales; UPLC.

DAFTAR ISI

halaman

Ucapan Terima Kasih	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Maksud Penelitian	3
1.3.2 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II METODE PENELITIAN	4
2.1 Bahan Penelitian	4
2.2 Alat Penelitian	4
2.3 Tempat dan Waktu Penelitian	4
2.4 Prosedur Penelitian	4
2.4.1 <i>Pretreatment</i> Kolagen	4
2.4.2 Analisis Protein terlarut dengan Metode Lowry (Harjanto, 2017)	4
2.4.3 Desain Eksperimen Metode RSM	5
2.4.4 Pengaruh Kosentrasi Asam Asetat dan Waktu Perendaman terhadap Rendemen Kolagen dari Sisik Ikan Kakap Merah dengan Metode RSM	5
2.4.5 Produksi Kolagen SIKM pada Kondisi Optimum	6
2.4.6 Analisis Rendamen (Komala, 2015)	6
2.4.7 Karakterisasi Kolagen Sisik Ikan Kakap Merah (SIKM)	6
2.4.8 Uji Aktivitas Antibakteri Kolagen Sisik Ikan Kakap Merah	9
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 <i>Pretreatment</i> Kolagen	10
3.2 Optimasi Ekstraksi Kolagen	11
3.3 Analisis Rendamen	13
3.4 Karakterisasi Kolagen Sisik Ikan Kakap Merah	14
3.4.1 Analisis Proksimat Kolagen Sisik Ikan Kakap Merah	14
3.4.2 Analisis pH	15
3.4.3 Analisis Asam Amino	15
3.4.4 Analisis Gugus Fungsi dengan FTIR	17
3.5 Uji Aktivitas Antibakteri Kolagen Sisik Ikan Kakap Merah	18
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	20
4.1 Kesimpulan	20

4.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Tipe-tipe kolagen dan letaknya dalam jaringan (Almada, 2018)	Error! Bookmark n
2. Standar mutu kolagen (SNI 8076:2014).....	Error! Bookmark n
3. <i>Analysis of Variant</i> (ANOVA) konsentrasi asam asetat (M) dan waktu perendaman (jam).....	12
4. Rendamen kolagen sisik ikan kakap merah dan beberapa penelitian lainnya.....	13
5. Komposisi proksimat kolagen sisik ikan kakap merah dan penelitian lain	14
6. Hasil analisis asam amino kolagen sisik ikan kakap merah	15
7. Karakteristik gugus fungsi kolagen	17
8. Diameter hambatan kolagen SIKM terhadap bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i>	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Struktur dan susunan asam amino kolagen	Error! Bookmark n
2. Tropokolagen.....	Error! Bookmark n
3. Ikan kakap merah (<i>Lutjanus argentimaculatus</i>)	Error! Bookmark n
4. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Error! Bookmark n
5. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	Error! Bookmark n
6. Reaksi NaOH dengan protein	10
7. Reaksi AgNO ₃ dengan NaCl	11
8. Plot kontur penentuan titik optimum	13
9. Hasil pengamatan uji antibakteri	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Bagan alir penelitian.....	Error! Bookmark r
2. Peta tempat pengambilan sampel ikan kakap merah	25
3. Pembuatan larutan	26
4. Rendamen optimasi rendamen sisik ikan kakap merah	29
5. Perhitungan rendamen produksi kolagen	32
6. Perhitungan kadar air	33
7. Perhitungan kadar abu	34
8. Perhitungan kadar protein	35
9. Data uji Lowry larutan NaOH hasil perendaman.....	36
10. Plot kontur optimasi produksi	37
11. Perhitungan kadar asam amino kolagen.....	38
12. Data penentuan komposisi asam amino kolagen	39
13. Kromatogram analisis asam amino kolagen	41
14. Kromatogram standar asam amino	43
15. Spektrum infra merah kolagen sisik ikan kakap merah	45
16. Spektrum infra merah kolagen komersial.....	46
17. Dokumentasi penelitian	47

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar dengan luas wilayah laut yang dapat dikelola sebesar 5,8 juta km². Hal ini menjadikan sektor maritim menjadi sangat strategis bagi Indonesia. Secara potensi, perikanan Indonesia adalah yang terbesar di dunia, baik perikanan tangkap maupun perikanan budidaya. Potensi lestari sumber daya perikanan laut Indonesia kurang lebih 6,4 juta ton per tahun. Potensi produksi lestari perikanan tangkap laut mencapai 9,3 juta ton/tahun, sementara perikanan tangkap di perairan darat mencapai sekitar 0,9 juta ton/tahun. Dengan demikian, total produksi perikanan tangkap adalah 10,2 juta ton/tahun. Sisanya, 56,8 juta ton/tahun adalah potensi perikanan budidaya, baik budidaya laut, budidaya perairan payau, maupun budidaya perairan tawar (Sinaga dan Kusumanti, 2021). Salah satu jenis ikan yang dapat ditemukan di perairan Indonesia yakni ikan kakap merah. Menurut data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (2015), volume produksi ikan kakap merah di Indonesia mencapai 140.101 ton dari sektor perikanan tangkap dan 2.827 ton dari sektor perikanan budidaya (Dafiq dkk., 2019).

Ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*), yang juga dikenal sebagai *snapper red*, merupakan salah satu jenis ikan karang yang sering dimanfaatkan secara intensif. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat bahwa, angka konsumsi ikan nasional secara umum mencapai 55,37 kg/kapita pada tahun 2021. Bagian tubuh ikan yang sering dikonsumsi adalah daging sebesar 60%, sedangkan bagian tubuh ikan yang jarang atau tidak lazim dikonsumsi adalah kepala ikan sebesar 18%, kulit ikan sebesar 4%, tulang ikan sebesar 8%, sirip ikan sebesar 2%, insang dan isi perut sebesar 8%. Bagian tubuh yang jarang dikonsumsi ini dapat dikategorikan sebagai limbah perikanan (Siswanti dkk., 2017). Limbah perikanan berupa tulang, kulit, dan sisik jumlahnya dapat mencapai 50-70% dari total bobot ikan (Romadhon dkk., 2019). Limbah ini akan menjadi masalah bagi lingkungan jika tidak diolah dengan baik. Seiring meningkatnya jumlah hasil tangkapan ikan, maka limbah sisik ikan akan mengalami kenaikan (Almada, 2018). Sisik pada ikan merupakan turunan jaringan dermis yang mengandung kolagen tipe I dan hidroksiapatit $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$ (Noomhorm dkk., 2014; Sibilla dkk., 2015). Berdasarkan hal tersebut, maka limbah sisik ikan kakap merah dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sumber kolagen.

Kandungan sisik ikan meliputi 70% air, 27% protein, 1% lemak, dan 2% abu. Protein merupakan komponen terbesar dalam sisik ikan, dan sebagian besar (40-90%) merupakan protein kolagen. Hal ini menunjukkan bahwa sisik ikan dapat dijadikan sumber protein kolagen (Fadilla dkk., 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Gama dan Ariani (2016) menunjukkan bahwa sisik ikan dari limbah pabrik ikan fillet mengandung kolagen sebesar 9,54%. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayah dkk. (2019) menunjukkan bahwa kolagen sisik bandeng adalah

0,3% sedangkan kolagen sisik ikan nila adalah 0,29%.

Kolagen merupakan salah satu protein penghubung jaringan. Molekul ini adalah salah satu yang paling melimpah di banyak organisme hidup karena peran penghubungnya dalam struktur biologis. Kolagen memiliki banyak fungsi fisiologis seperti antimikroba (Ahmed dan Chun, 2018). Antimikroba adalah suatu bahan yang dapat menghambat atau mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba (Prabowo, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Ahmed dan Chun (2018) menunjukkan bahwa hidrolisat kolagen dari kulit ikan tuna memiliki aktivitas antimikroba. Penelitian yang dilakukan oleh Abdillahi dkk. (2018) juga menunjukkan adanya aktivitas antimikroba dari kolagen tipe VI terhadap infeksi kulit manusia.

Bioaktivitas dari kolagen yang melimpah membuatnya menjadi sangat diminati dan dimanfaatkan dalam berbagai bidang, baik di bidang medis maupun kecantikan. Pemanfaatan kolagen di bidang medis sering digunakan sebagai implan seperti cangkok kulit buatan, pembalut luka, dan saluran saraf disebabkan oleh imunogenitasnya yang rendah (Rodriguez dkk., 2018). Kolagen komersial yang paling banyak dipasarkan umumnya berasal dari tulang dan kulit mamalia seperti sapi dan babi (Setiawan, 2020). Semakin banyaknya penyakit yang ditemukan dalam mamalia seperti *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE), *Transmissible Spongiform Encephalopathy* (TSE), *Foot and Mouth Disease* (FMD), dan penyakit flu babi yang berasal dari hewan babi akan menimbulkan kebingungan di kalangan produsen terhadap kualitas kolagen yang dihasilkan. Selain itu, kolagen yang bersumber dari babi dan sapi tidak sesuai dengan keyakinan agama dan etnis tertentu (Ata dkk., 2016). Maka, alternatif pencarian bahan baku kolagen dari bahan yang aman serta bisa diterima secara luas oleh masyarakat sangat diperlukan.

Kolagen yang diperoleh dari sisik ikan dapat diekstraksi menggunakan metode asam. Metode ini dapat menghasilkan kolagen dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Proses optimasi dilakukan untuk mendapatkan kondisi optimum untuk memperoleh kolagen. Metode optimasi yang dapat digunakan salah satunya yaitu *Response Surface Methodology* (RSM) (Nurmiah dkk., 2013).

Metode RSM ini merupakan metode statistik dan matematika teknik yang berguna untuk mengembangkan, meningkatkan, dan mengoptimalkan proses dengan mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap respon. Metode RSM memiliki keunggulan, yaitu tidak memerlukan data percobaan dalam jumlah besar dan tidak membutuhkan waktu yang lama (Nurmiah dkk., 2013). Maka dari itu, metode RSM dapat digunakan untuk optimasi guna mengurangi bahan dan biaya yang digunakan dalam produksi kolagen.

Pemanfaatan sisik ikan sebagai bahan baku kolagen dan optimasinya menggunakan RSM merupakan alternatif yang prospektif untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan limbah perikanan dan penyakit yang berasal dari kolagen sapi dan babi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai ekstraksi dan karakterisasi kolagen dari sisik ikan kakap merah dan potensinya sebagai antimikroba.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. bagaimana kondisi optimum kolagen dari sisik ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) yang diekstraksi menggunakan pelarut asam?
2. bagaimana karakteristik kolagen dari sisik ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*)?
3. bagaimana aktivitas antibakteri dari kolagen sisik ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah mengoptimalkan produksi kolagen dari sisik ikan kakap merah dan menganalisis efektivitas kolagen sebagai antibakteri.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. menentukan kondisi optimum (konsentrasi asam asetat dan waktu perendaman) pada proses ekstraksi terhadap rendamen kolagen dari sisik kakap merah,
2. mengidentifikasi karakteristik fisikokimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, rendamen, pH, asam amino, gugus fungsi) kolagen dari sisik ikan kakap merah,
3. menganalisis aktivitas antibakteri dari kolagen sisik ikan kakap merah terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. sebagai upaya untuk memanfaatkan limbah sisik ikan kakap merah,
2. memberikan informasi tentang karakteristik fisikokimia kolagen dari sisik kakap merah.