

PERBANDINGAN KARAKTERISTIK KOLAGEN KULIT IKAN GABUS, MAS DAN LELE

Siti Tsaniyatul Miratis Sulthoniyah¹⁾, Finatun Hasanah¹⁾, dan Nadya Adharani¹⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Universitas PGRI Banyuwangi
Jl. Ikan Tongkol No. 1, Kertosari, Banyuwangi 68418, Indonesia
e-mail: miratissulthoniyah@gmail.com

Abstrak

Kolagen yaitu salah satu anggota dari protein yang ada pada tubuh hewan dengan kandungan yang ada didalamnya sekitar 30% pada tubuh hewan, yang sering ditemukan pada bagian otot, kulit dan sisik pada hewan. Pada penelitian ini menggunakan 3 jenis ikan air tawar, yaitu ikan gabus, mas dan lele. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui perbandingan karakteristik kolagen kulit dari ikan gabus, mas dan lele. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen dengan perlakuan 3 jenis ikan yang berbeda dan 4 kali ulangan. Parameter yang dilakukan pengujian yaitu rendemen, kadar protein dan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen terbaik yaitu pada kolagen kulit ikan lele sebesar 15,7%. Kadar protein terbaik yaitu pada kolagen kulit ikan mas. Sedangkan kadar air terbaik yaitu pada kolagen kulit ikan gabus.

Kata Kunci: Kolagen; Ikan gabus; Ikan Mas; Ikan Lele

Abstract

Collagen is one of the proteins in animal, comprising approximately 30% of the total protein content in animals. It is commonly found in muscles, skin, and scales of animals. This study utilized three types of freshwater fish, namely snakehead fish, common carp, and catfish. Aim of the research was to compare the characteristics of skin collagen from snakehead fish, common carp, and catfish. The research method was an experimental design involving treatments on three different fish species with four replications. The parameters tested included yield, protein content, and moisture content. The results indicated that the highest yield was obtained from catfish skin collagen at 15.7%. The highest protein content was found at common carp skin collagen, while the best moisture content was observed from snakehead fish skin collagen.

Keywords: Collagen; Snakehead Fish; Common Carp; Catfish

1. PENDAHULUAN

Kolagen yaitu protein struktural utama yang banyak terkandung pada jaringan ikat di tubuh hewan, termasuk kulit, tulang, dan sisik ikan. Selama beberapa tahun terakhir, kolagen ikan telah menjadi fokus penelitian yang signifikan karena keunggulannya dibandingkan kolagen mamalia, seperti risiko penularan penyakit yang

lebih rendah, tidak adanya kendala agama atau budaya, proses ekstraksi yang lebih efisien, dan bioavailabilitas yang lebih tinggi (Subhan *et al.*, 2020; Rajabimashhadi *et al.* 2023). Selain itu, pemanfaatan limbah hasil samping industri perikanan sebagai sumber kolagen dinilai strategis untuk mendukung prinsip keberlanjutan dan mengurangi dampak lingkungan (Rajabimashhadi *et al.* 2023).

Penelitian-penelitian terbaru menunjukkan bahwa kolagen ikan memiliki karakteristik fisikokimia yang unggul, seperti berat molekul rendah, biokompatibilitas tinggi, dan mudah diserap oleh tubuh manusia (Jafari *et al.*, 2020; Rusinek *et al.*, 2023). Berbagai metode ekstraksi telah dikembangkan, mulai dari penggunaan asam asetat, enzim papain, hingga teknologi modern seperti deep eutectic solvent (DES) dan high-intensity pulsed electric field (PEF), yang mampu meningkatkan rendemen dan kualitas kolagen yang dihasilkan. Selain itu, karakteristik kolagen sangat dipengaruhi oleh jenis spesies, bagian tubuh ikan yang digunakan, serta parameter proses ekstraksi seperti suhu, waktu, dan rasio pelarut (Jafari *et al.*, 2020; Utami *et al.*, 2024).

Aplikasi kolagen ikan semakin luas, meliputi bidang pangan fungsional, farmasi, kosmetik, hingga rekayasa jaringan dan wound healing. Studi terbaru membuktikan bahwa kolagen ikan mampu mendukung proliferasi dan diferensiasi sel, mempercepat proses penyembuhan luka, serta meningkatkan elastisitas dan struktur kulit (Rusinek *et al.*, 2023; Geahchan *et al.*, 2022). Selain itu, kolagen ikan juga memiliki potensi sebagai bahan dasar produk farmasi dan kosmetik yang aman dan efektif (Geahchan *et al.*, 2022; Rajabimashhadi *et al.* 2023).

Menurut data dari Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2015), menunjukkan bahwa jumlah produksi perikanan budidaya pada ikan gabus dapat mencapai 55,77% dari target utama sebanyak 15.800 ton dengan pemanfaatan utamanya yaitu diambil dagingnya untuk dibuat ekstrak albumin. Sedangkan kulitnya akan menjadi limbah. Di lain sisi, produksi dari ikan mas pada tahun 2022 mencapai hingga sebesar 332.206 ton dan pada tahun 2023 mencapai sebesar 375.200 ton. Bagian pada tubuh pada ikan mas yang biasanya akan menjadi limbah adalah kulitnya. Dimana limbah tersebut pada

umumnya akan dibuang oleh masyarakat tanpa ada inovasi pengolahan lebih lanjut. Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018), menunjukkan bahwa peningkatan produksi budidaya ikan lele di 2015 hingga 2018 rata-rata hingga sebesar 56,32%. Tahun 2017 sampai 2018 sebesar 841,75 ribu ton dan menjadi 1,81 juta ton hal ini bisa dikatakan mengalami peningkatan hingga 114,82%. Hasil tersebut adalah jumlah peningkatan yang tinggi pada ikan lele. Pada penelitian ini, mengambil bahan utama berupa kulit ikan gabus, mas dan lele sebagai objek ekstraksi kolagen.

Penelitian terkait ekstraksi untuk mendapatkan kolagen yang bersumber kulit ikan gabus pernah dikerjakan oleh Agustin *et al.* (2023), didapatkan nilai rendemen sebesar 18,5%. Penelitian lain terkait kolagen dari ikan gabus pernah dilakukan oleh Nurlaili *et al.* (2022), yang menunjukkan hasil rendemen yaitu sebesar 42,55%, dan kadar protein sebesar 45,47%. Penelitian terkait ekstraksi untuk mendapatkan kolagen dari kulit ikan lele pernah dilakukan oleh Abbas *et al.* (2022), menunjukkan hasil rendemen rata-rata sebesar 5,24%, dan kadar protein rata-rata sebesar 0,445 mg/mL. Namun penelitian terkait ekstraksi untuk mendapatkan kolagen yang bersumber dari kulit ikan mas belum terdapat risetnya. Berdasarkan hal itu, pada riset ini perlu dilakukan eksplorasi tentang perbandingan karakteristik kolagen yang didapatkan dari kulit ikan gabus, mas dan lele

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan Bulan Januari-Juni 2024. Kulit ikan didapat dari beberapa pembudidaya ikan air tawar dan pemancing di wilayah Banyuwangi, Jawa Timur. Pembuatan kolagen dari kulit dilakukan di Universitas PGRI Banyuwangi dan Laboratorium PM2KP Banyuwangi

2.2 Pembuatan Kolagen

Pada penelitian ini memiliki beberapa tahapan proses ekstraksi kolagen dan mengacu pada metode Ramadhon *et al.*, (2019). Proses pembuatan diawali dengan menimbang masing-masing sampel kulit ikan sebanyak 1 kg lalu dibersihkan dari

kotoran fisik yang menempel. Selanjutnya kulit yang telah bersih diperkecil guna memudahkan proses ekstraksi. Bahan dicuci kembali. Setiap bahan baku berupa kulit ikan selanjutnya direndam kedalam larutan NaOH 0,1 M dengan menggunakan perbandingan 1:10 (berat/volume) antara kulit dan larutan, pada suhu ruang selama tiga hari. Agar proses ini optimal, larutan NaOH diganti setiap hari dengan yang baru. Setelah perendaman, kulit dicuci menggunakan air suling (akuades) hingga mencapai pH netral, yang ditandai dengan indikator netral pada kertas pH. Selanjutnya, proses ekstraksi untuk mendapatkan kolagen dilakukan dengan merendam kulit yang sudah netral tersebut ke dalam larutan CH₃COOH 0,5 M, menggunakan rasio 1:10 (b/v), selama tiga hari. Asam asetat ini berfungsi untuk mengembangkan kolagen hingga 50%. Hasil rendaman kemudian disaring dengan kain blacu guna memisahkan bagian padat dan cair. Bagian cair selanjutnya dipresipitasi dengan penambahan NaCl 0,9 M selama satu hari satu malam. Selanjutnya dikeringkan dengan *cabinet dryer* hingga kering dan kolagen siap dilakukan pengujian.

2.3 Perhitungan Rendemen

Perhitungan rendemen kolagen kulit ikan berdasarkan metode dari Paudi *et al.*, (2020) dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat (w) akhir (dalam gr)}}{\text{Berat (w) awal (dalam gr)}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

2.4 Pengujian Kadar Air

Perhitungan kadar air dengan menggunakan metode pengovenan berdasarkan SNI 2354.2:2015 (BSN, 2015). Pengujian kadar air dimulai dengan memanaskan cawan di dalam oven dengan waktu 2 jam pada suhu 105°C. Setelah pemanasan, cawan dikeluarkan dan selanjutnya didinginkan di desikator selama 30 menit, lalu ditimbang. Selanjutnya, sebanyak 2 gram sampel ditambahkan ke dalam cawan dan ditimbang kembali. Cawan yang telah berisi sampel kemudian dipanaskan di oven 16 hingga 24 jam pada suhu 105°C. Setelah proses pemanasan selesai, cawan kemudian dikeluarkan

dan didinginkan kembali di desikator dengan waktu 30 menit, selanjutnya ditimbang untuk mendapatkan berat akhir sampel kering. Rumus perhitungan kadar air:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- A : Berat cawan kosong (g)
- B : Berat cawan + sampel awal (g)
- C : Berat cawan + sampel kering (g)

2.5 Pengujian Kadar Protein

Perhitungan kadar protein menggunakan metode Kjeldhal dengan berdasarkan SNI 01-2354.4-2006 (BSN, 2006). Penentuan kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl dengan mengambil 2 gram sampel. Sampel tersebut dimasukkan ke labu destruksi bersama dua tablet katalis dan batu didih. Selanjutnya, ditambahkan sebanyak 15 ml asam sulfat pekat dan 3 ml H₂SO₄ tambahan secara perlahan, kemudian didiamkan selama kurang lebih 10 menit dalam ruang asam. Proses destruksi dilakukan pada suhu 410°C hingga larutan berubah menjadi jernih. Setelah proses destruksi selesai, larutan didinginkan dan ditambahkan akuades 50 hingga 75 ml. Sebelumnya, disiapkan pula larutan asam borat (H₃BO₃) 4% sebanyak 25 ml yang telah ditambahkan indikator, sebagai penampung destilat dalam erlenmeyer. Labu destruksi kemudian disiapkan dengan dipasang pada alat destilasi uap, dan larutan natrium hidrosida-tiosulfat sebanyak 50–75 ml ditambahkan untuk memulai proses destilasi. Destilat selanjutnya dikumpulkan dalam erlenmeyer sampai volumenya mencapai 150 ml, kemudian dititrasi menggunakan larutan HCl 0,2 N sampai warna larutan berubah dan timbul abu-abu netral, selanjutnya dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_A - V_B \times N_{HCl} \times 14,007 \times 6,25 \times 100\%)}{W \times 1000} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- V_A : HCl untu titrasi sampel (mL)
- V_B : HCl untuk titrasi blangko (mL)
- N : Normalitas HCl standar yang digunakan
- 14,007 : Berat atom nitrogen

6,25 : Faktor konversi protein untuk ikan

W : Berat sampel (gram)

2.6 Analisa Data

Data hasil penelitian yang didapatkan, kemudian dilakukan analisa dengan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjut BNT.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rendemen Kolagen

Indikator penting dalam mengevaluasi efektivitas suatu proses produksi salah satunya adalah rendemen. Selain itu, rendemen berperan sebagai acuan dalam analisis finansial, membantu memperkirakan kebutuhan bahan baku untuk menghasilkan kolagen dari kulit ikan dalam jumlah tertentu, serta memberikan gambaran mengenai tingkat efisiensi dari proses pengolahan yang dilakukan. Hasil perhitungan dari rendemen kolagen yang bersumber kulit ikan Gabus, Mas dan Lele disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rendemen Kolagen Ikan Gabus, Mas dan Lele

Jenis Ikan	Rendemen (%)
Ikan Gabus	11,24
Ikan Mas	11,85
Ikan Lele	15,17

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai rendemen terendah yaitu pada ikan gabus sebesar 11, 24%. Sedangkan rendemen tertinggi yaitu pada ikan lele sebesar 15,17%. Jika dibandingkan dengan penelitian Andini *et al.* (2012), dengan objek kulit ikan Lele Sangkuriang, rendemen ikan lele lokal ini lebih rendah. Hasil penelitiannya yaitu sebesar 25,18%. Nilai rendemen yang kecil pada ikan gabus ini dimungkinkan oleh tingkat larut kolagen yang relatif rendah pada proses pemecahan dengan menggunakan asam asetat. Selain itu karena tingginya tingkat pengembangan dari kulit ikan gabus. Menurut Romadhon *et al.* (2019), kecilnya rendemen ini karena konsentrasi

asam asetat yang begitu kecil sehingga kolagen tidak mudah larut saat proses ekstraksi. Menurut Afifah *et al.* (2023), besar kecilnya rendemen kolagen juga dipengaruhi oleh tebal tipisnya kulit, kandungan variasi kolagen tipe I dan struktur jaringan ikat yang menyusun kulit ikan.

3.2 Kadar Air

Persentase jumlah air pada produk yang dapat dihitung berdasarkan berat basah dan kering. Hasil perhitungan kadar air kolagen kulit ikan Gabus, Mas dan Lele disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kadar Air Kolagen Ikan Gabus, Mas dan Lele

Jenis Ikan	Kadar Air (%)
Ikan Gabus	8,7
Ikan Mas	18,7
Ikan Lele	26,2

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2 menjelaskan bahwa nilai kadar air pada kolagen kulit ikan gabus, ikan mas dan ikan lele menghasilkan hasil yang berbeda dengan kisaran nilai 8,7-26,2%. Nilai pengujian kandungan kadar air tertinggi didapatkan pada kolagen ikan lele yaitu sebesar 26,2%, sedangkan nilai kandungan kolagen ikan mas sebesar 18,7% serta nilai terendah yaitu pada kolagen ikan gabus sebesar 8,7%. Hasil pengujian kadar air tertinggi yaitu pada kolagen kulit ikan lele sebesar 26,2%, sedangkan kadar air terendah yaitu pada kolagen kulit ikan Gabus sebesar 8,7%. Berdasarkan standar mutu gelatin pada SNI 8076:2020 bahwa kadar air maksimum yang dianjurkan adalah maksimal 14%, pada gambar 8 kadar air pada kolagen ikan lele dan ikan mas bernilai 26,2% dan 18,7% melebihi nilai maksimum dari SNI, namun kolagen ikan gabus memiliki nilai 8,7% sehingga masih dalam batasan dibawa maksimum standar SNI. Menurut Romadhon *et al.* (2019), kandungan air pada kolagen dipengaruhi oleh masuknya air ke kolagen dengan melalui ikatan hidrogen diantara gugus-gugus polar. Selain itu, adanya pemakaian larutan asam, menyebabkan ion H^+ meningkat sehingga kadar air menjadi semakin tinggi.

Hasil analisis statistik terhadap kandungan kadar air pada kolagen ikan gabus, ikan lele dan ikan mas dapat dilihat bahwa perbedaan jenis ikan tidak berbeda nyata ditiap perlakuan ($P < 0.05$) sehingga dapat diartikan bahwa perbedaan pembuatan kolagen dari kulit ikan gabus, ikan lele dan ikan mas tidak memiliki perbedaan yang nyata.

3.3 Kadar Protein

Kadar protein kolagen kulit dari ketiga ikan dihitung dengan memakai metode kjeldahl. Hasil perhitungan kadar protein kolagen kulit ikan Gabus, Mas dan Lele disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kadar Protein Kolagen Ikan Gabus, Mas dan Lele

Jenis Ikan	Kadar Protein (%)
Ikan Gabus	43,82 ^b
Ikan Mas	67,72 ^c
Ikan Lele	30,68 ^a

Berdasarkan pada Tabel 3. kolagen kulit ikan gabus sebesar 43,82% sedangkan pada sampel kolagen kulit ikan mas 30,68% dan sampel pada kolagen kulit ikan lele 67,72%. Kadar protein pada ketiga sampel tersebut terbilang tinggi dari syarat mutu kolagen SNI (2020) yaitu maksimalnya 14,0%. Menurut Jafari *et al.* (2020), protein kolagen kulit ikan dipengaruhi oleh jenis, usia ikan dan saat musim mendapatkannya. Selain itu, menurut Hou dan Chen (2023), kadar protein kolagen yang tinggi juga dipengaruhi oleh keadaan kulit saat diekstraksi, apakah basah atau kering.

Hasil analisis statistik terhadap kandungan kadar protein kolagen kulit ikan gabus, ikan lele dan ikan mas bahwa dihasilkan kadar protein berbeda sangat nyata ditiap perlakuan ($P > 0.05$). Pengujian lanjutan menggunakan BNT mendapatkan kesimpulan bahwa, ikan gabus berbeda nyata dengan ikan lele, begitupun ikan lele jauh berbeda nyata dengan ikan mas.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, nilai rendemen tertinggi yaitu pada ikan lele yaitu 15,17%, kadar air terendah pada Gabus yaitu sebesar 8,7%, dan kadar protein tertinggi yaitu pada ikan Mas sebesar 67,72%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ikan Gabus, Mas dan Lele berpotensi sebagai sumber kolagen yang berasal dari kulit ikan.

4.2 Saran

Penelitian dapat dilanjutkan dengan dapat dilakukan pengujian profil asam amino yang menjadi ciri khas kolagen dan berat molekulnya. Selain itu, perlu dilakukan pengujian secara kimia lebih lengkap.

5. REFERENSI

- Afifah, A., A. W. Nugraha. & D. P. Larasati. 2023. Aplikasi Ekstrak Kolagen sebagai Minuman Kolagen: Sebuah Tinjauan. *Jurnal Agroindustri*. Vol. 2 (2): 28-43.
- Abbas, A. A., Shakir, K. A., & Walsh, M. K. (2022). Functional Properties of Collagen Extracted from Catfish (*Silurus triostegus*) Waste. *Foods*, 11(5), 633. <https://doi.org/10.3390/foods11050633>
- Agustin, R., Arta, D. R., & Nofita, R. (2023). Pengecilan Ukuran Partikel dan Karakterisasi Kolagen dari Kulit Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Metode *Ball Milling*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 10(1), 44–53. <https://doi.org/10.25077/jsfk.10.1.44-53.2023>
- Andini, A., D. Hikmawati, dan S. Sumarsih. 2012. Potensi Kolagen Kulit Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var) sebagai *Scaffold* Kolagen-Hidroksiapatit pada *Bone Tissue Engineering*. [Skripsi]. Universitas Airlangga.
- BSN. 2006. SNI 01-2354.4-2006 Cara uji kimia - Bagian 4: Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. 2015. SNI 2354.2:2015 Cara uji kimia-Bagian 2: Pengujian Kadar Air pada Produk Perikanan. Badan Standardisasi Nasional
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2015). Laporan Kinerja (LKJ) Triwulan III.

Indonesia

- Geahchan S, Baharlouei P, Rahman A. *Marine Collagen: A Promising Biomaterial for Wound Healing, Skin Anti-Aging, and Bone Regeneration*. Mar Drugs. 2022 Jan 10;20(1):61. <https://doi.org/10.3390/md20010061>. PMID: 35049916; PMCID: PMC8780088.
- Hou, Nian-Ting dan Bing-Huei Chen. 2023. Extraction, Purification and Characterization of Collagen Peptide Prepared from Skin Hydrolysate of Sturgeon Fish, *Food Quality and Safety*, Volume 7, fyad033, <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyad033>
- Jafari H, Lista A, Siekapan MM, Ghaffari-Bohlouli P, Nie L, Alimoradi H, Shavandi A. 2020. Fish Collagen: Extraction, Characterization, and Applications for Biomaterials Engineering. *Polymers (Basel)*. 12(10):2230. <https://doi.org/10.3390/polym12102230>
- Kementerian Kelautan Perikanan. (2018). *Refleksi 2018 & Outlook 2019*. Jakarta
- Nurlaili, W. R., Lestari, S., & Baehaki, A. 2022. Karakteristik Kolagen dari Kulit Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Menggunakan Perbedaan Konsentrasi Asam Asetat. [Skripsi]. Universitas Sriwijaya.
- Paudi, R., R. Sulistijowati, & L. Mile. 2020. Rendemen Kolagen Kulit Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Segar Hasil Ekstraksi Asam Asetat. *Jambura Fish Processing Journal*. Vol. 2 (1): 21-27.
- Rajabimashhadi, Z., Gallo, N., Salvatore, L., & Lionetto, F. 2023. Collagen Derived from Fish Industry Waste: Progresses and Challenges. *Polymers*, 15(3), 544. <https://doi.org/10.3390/polym15030544>
- Ramadhon, Dermanto YS, Kurniasih RA.(2019). Karakteristik Kolagen dari Tulang, Kulit dan Sisik Ikan Nila. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(2). 403-410
- Rusinek K, Słysz A, Dębski T, Siennicka K, Zołocińska A, Miskiewicz-Jasińska J, Aleksandrowicz A, Pojda Z. Evaluation of The Biocompatibility of Fish Skin Collagen with The Mesenchymal Stem Cells In *In-Vitro* Cultures. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2023 Jan-Dec;21:22808000231211423. <https://doi.org/10.1177/22808000231211423>. PMID: 38131345.
- Subhan, F., Hussain, Z., Tauseef, I., Shehzad, A., & Wahid, F. 2020. *A Review on Recent Advances and Applications of Fish Collagen*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(6), 1027–1037.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1751585>

Utami R., Trilaksani W., & Hardiningtyas S. D. (2024). Karakteristik Papain Soluble Collagen Gelembung Renang Ikan Manyung dengan Variasi Praperlakuan Alkali dan Rasio Ekstraktan: Characterization of Papain-Soluble Collagen from Swim Bladder Sea Catfish with Variations in Alkali Pretreatment and Extractant Ratio. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(3), 223-241. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i3.49968>