

Formulasi dan Evaluasi Gelatin Bioaktif dari Sisik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai Krim Anti-Aging Berbasis Antioksidan

*Formulation and Evaluation of Bioactive Gelatin from Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Scales as an Antioxidant-Based Anti-Aging Cream*

Herlina, Herlina^{1*}, Suci Wulandari², Barita Aritonang³, Amelia Putri Eflynia⁴, Lasmaryana Sirumapea⁵

^{1,2,3,4}Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, herlinalbsz@gmail.com, baritaaritonang11@gmail.com
⁵Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi, Palembang, lasmaryana2906@gmail.com

Abstrak

Peningkatan kebutuhan akan bahan kosmetik yang berkelanjutan dan bioaktif mendorong pemanfaatan limbah hasil perairan sebagai bahan baku alternatif. Sisik ikan nila (*Oreochromis niloticus*), sebagai limbah budidaya yang melimpah, kaya akan kolagen yang dapat dikonversi menjadi gelatin dengan potensi aplikasi dermatologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi gelatin bioaktif dari sisik ikan nila sebagai krim anti-aging berbasis antioksidan. Gelatin diekstraksi menggunakan asam asetat 15% dan dikarakterisasi berdasarkan parameter fisikokimia, meliputi rendemen (4,6%), kadar air (12%), dan kadar abu (2,2%) yang telah memenuhi standar SNI. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH dengan nilai IC₅₀ sebesar 139,46 ppm yang menunjukkan aktivitas antioksidan kategori lemah hingga sedang. Gelatin kemudian diformulasikan dalam sediaan krim dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2%, serta dilakukan evaluasi stabilitas, homogenitas, pH, daya sebar, dan iritasi. Efektivitas anti-aging diuji menggunakan skin analyzer yang menunjukkan peningkatan kelembaban dan keseimbangan sebum kulit, dengan formulasi 1% sebagai yang paling optimal. Meskipun aktivitas antioksidan relatif rendah, aplikasi topikal gelatin tetap memberikan efek anti-aging yang terukur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gelatin dari sisik ikan nila berpotensi sebagai bahan bioaktif berkelanjutan untuk aplikasi kosmeseutikal.

Kata kunci: Sisik ikan nila; Gelatin; Aktivitas antioksidan; Krim anti-aging; Kosmeseutikal

Abstract

*The increasing demand for sustainable, bioactive cosmetic ingredients has driven the use of marine by-products as alternative raw materials. Tilapia (*Oreochromis niloticus*) scales, an abundant aquaculture waste, are rich in collagen that can be converted into gelatin with potential dermatological applications. This study aimed to develop and evaluate bioactive gelatin derived from tilapia scales as an antioxidant-based anti-aging cream. Gelatin was extracted with 15% acetic acid and characterized by physicochemical parameters, including yield (4.6%), moisture content (12%), and ash content (2.2%), all of which met SNI standards. Antioxidant activity was determined using the DPPH method, yielding an IC₅₀ value of 139.46 ppm, indicating moderate to weak antioxidant activity. The gelatin was formulated into cream preparations at concentrations of 1%, 1.5%, and 2%, and the formulations were evaluated for stability, homogeneity, pH, spreadability, and irritation. Anti-aging efficacy was assessed using a skin analyzer, showing improvements in skin moisture and sebum balance, with the 1% formulation demonstrating optimal performance. Although the antioxidant activity was relatively low, topical application of gelatin contributed to measurable anti-aging effects. These findings highlight the potential of tilapia scale-derived gelatin as a sustainable bioactive ingredient for cosmeceutical applications.*

Keywords: *Tilapia scales; Gelatin; Antioxidant activity; Anti-aging cream; Cosmeceutical*

*Corresponding author: Herlina, Herlina., Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, Indonesia.

E-mail : herlinalbsz@gmail.com

Doi : 10.35451/nzsg2676

Received : March 31, 2026, Accepted: April 20, 2026, Published: April 30, 2026

Copyright: © 2026 Herlina, Herlina (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Penuaan kulit merupakan proses kompleks yang dipicu oleh stres oksidatif akibat peningkatan reactive oxygen species (ROS), yang dapat merusak kolagen, menurunkan elastisitas, serta mempercepat munculnya keriput dan kulit kering. Oleh karena itu, antioksidan berperan penting dalam melindungi kulit dari kerusakan tersebut, meskipun penggunaan bahan sintesis masih menimbulkan kekhawatiran efek samping jangka panjang. Sebagai alternatif, pemanfaatan limbah perairan seperti sisik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menjadi menarik karena mengandung kolagen tinggi yang dapat diolah menjadi gelatin, yang memiliki sifat biokompatibel, aman, dan berpotensi digunakan sebagai bahan bioaktif dalam formulasi farmasi dan kosmetik [1]. Selain itu, gelatin dan turunannya diketahui mengandung peptida bioaktif yang dapat memberikan aktivitas biologis, termasuk aktivitas antioksidan [2].

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa gelatin dan hidrolisatnya dari sisik ikan memiliki aktivitas antioksidan yang berkaitan dengan komposisi asam amino dan berat molekul peptida yang dihasilkan [3]. Bahkan, gelatin hidrolisat mampu menurunkan stres oksidatif dan meningkatkan ekspresi kolagen pada sel kulit, sehingga berpotensi dalam aplikasi anti-aging [4]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada karakterisasi gelatin atau aktivitas antioksidan secara terpisah, dan belum banyak yang mengintegrasikan evaluasi bioaktivitas dengan pengembangan sediaan topikal fungsional.

Meskipun aktivitas antioksidan gelatin umumnya tergolong lemah hingga sedang, efek anti-aging topikal tetap dapat diperoleh melalui mekanisme lain seperti peningkatan hidrasi kulit, pembentukan lapisan pelindung, dan dukungan terhadap struktur matriks kulit. Oleh karena itu, evaluasi efektivitas tidak hanya bergantung pada aktivitas antioksidan, tetapi juga pada performa dalam sediaan kosmetik. Berbagai studi menunjukkan bahwa sisik ikan nila merupakan sumber potensial gelatin bioaktif, di mana metode pengolahan sangat memengaruhi karakteristiknya. Penggunaan enzim seperti Alcalase, Neutrase, dan Flavourzyme dilaporkan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan gelatin hidrolisat secara signifikan dibandingkan gelatin tanpa modifikasi, dengan nilai aktivitas DPPH berkisar 154–223 mg Trolox/100 g [5].

Selain itu, pendekatan fraksinasi berdasarkan berat molekul menunjukkan bahwa peptida dengan ukuran kecil (<3 kDa) memiliki aktivitas antioksidan yang jauh lebih tinggi, dengan nilai IC_{50} mencapai sekitar 19 $\mu\text{g/mL}$, yang termasuk kategori antioksidan sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran peptida menjadi faktor penting dalam menentukan potensi bioaktivitas gelatin. Pada gelatin yang berasal dari ikan nila, kandungan protein yang tinggi serta struktur kolagen yang khas memungkinkan terbentuknya peptida bioaktif dengan berbagai aktivitas biologis, termasuk aktivitas antioksidan. Namun demikian, gelatin tanpa proses hidrolisis lanjutan umumnya menunjukkan aktivitas antioksidan yang relatif lebih rendah dibandingkan bentuk hidrolisatnya [2].

Penelitian oleh Joris, Rieuwpassa, dan Kaya [6] melakukan karakterisasi kitosan yang diperoleh dari sisik ikan kakatua menggunakan berbagai parameter fisikokimia dan aktivitas biologis. Parameter yang dianalisis meliputi warna, ukuran partikel, kadar air, kadar abu, kadar nitrogen, derajat deasetilasi, viskositas, berat molekul, serta aktivitas antioksidan. Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer Ostwald, sedangkan derajat deasetilasi ditentukan dengan spektrofotometer inframerah (IR), dan aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan metode DPPH.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan yang dihasilkan berbentuk serbuk berwarna putih dengan kadar air sebesar 0,37%, kadar abu 0,48%, dan kadar nitrogen 0,38%. Nilai derajat deasetilasi yang diperoleh mencapai 90,23%, dengan viskositas sebesar 1,19 cP dan berat molekul sebesar 24.547 kDa. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 3004,66 ppm, yang mengindikasikan bahwa kitosan tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong lemah karena berada di atas 200 ppm. Meskipun demikian, kitosan yang dihasilkan memenuhi kriteria mutu yang baik, sehingga tetap berpotensi sebagai bahan bioaktif, meskipun efektivitas antioksidannya relatif rendah.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi gelatin bioaktif dari sisik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai krim anti-aging berbasis antioksidan. Penelitian ini mencakup proses ekstraksi dan karakterisasi gelatin, pengujian aktivitas antioksidan, formulasi sediaan krim, serta evaluasi stabilitas dan efektivitas anti-aging. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pemanfaatan limbah perairan sebagai bahan aktif berkelanjutan untuk aplikasi kosmeseutikal.

2. METODE

Bahan

Sisik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) diperoleh dari sumber budidaya lokal di Lubuk Pakam, Indonesia. Asam asetat glasial (grade analitik), etanol 96%, dan akuades digunakan dalam proses ekstraksi gelatin. Bahan yang digunakan dalam formulasi krim meliputi asam stearat, trietanolamin (TEA), gliserin, metil paraben, propil paraben, dan polivinil alkohol (PVA). Untuk pengujian aktivitas antioksidan digunakan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) dan metanol (grade analitik), serta asam askorbat sebagai standar pembanding. Seluruh bahan kimia yang digunakan memiliki kualitas pro analysis dan digunakan tanpa pemurnian lebih lanjut.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca analitik, hot plate dengan magnetic stirrer, water bath, oven, blender, alat filtrasi, dan desikator untuk proses pembuatan gelatin. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan metode DPPH. Pengukuran pH sediaan krim dilakukan menggunakan pH meter. Pengukuran kadar air dan kadar abu dianalisis menggunakan oven dan furnace. Evaluasi sediaan krim meliputi uji homogenitas menggunakan kaca objek, uji daya sebar menggunakan alat uji daya sebar, serta pengukuran efektivitas menggunakan skin analyzer untuk menentukan kadar kelembaban dan sebum kulit.

Prosedur

Preparasi Bahan Baku

Bahan baku limbah sisik ikan nila dilakukan proses sortasi basah, yaitu proses pencucian atau pembersihan kotoran yang melekat pada sisik ikan nila dengan menggunakan air bersih. Untuk memudahkan proses pembersihan dapat dilakukan dengan memanaskan sisik ikan nila dengan air mendidih selama 15 menit, kemudian ditiriskan dan dikeringkan dengan panas sinar matahari. Selanjutnya dilakukan sortasi kering dengan pemisahan sisik ikan nila yang kering dengan pengotor yang ada. Setelah itu sisik ikan nila kering dihaluskan dengan *blender* hingga berukuran 100 *mesh*. Hasil *blender* diayak menggunakan ayakan 100 *mesh* dan diperoleh berat bubuk sisik ikan nila [7].

Preparasi dan Ekstraksi Gelatin

Demineralisasi adalah suatu proses untuk menghilangkan kalsium dan garam-garam mineral yang ada di dalam sisik ikan nila. Proses ini bertujuan untuk memperoleh *ossein* yang di dalamnya terkandung kolagen (Eristiyo and Mujiburohman, 2020). Sisik ikan nila yang telah dihaluskan dilanjutkan dengan tahap demineralisasi selama 72 jam, yaitu memasukkan sisik ikan nila ke dalam larutan asam asetat pada konsentrasi 15%. Perbandingan berat sampel dengan volume pelarut 1:10 g/ml (b/v). *Ossein* yang terbentuk dipisahkan dari larutan dengan menggunakan metode penyaringan yang dilakukan penyaringan menggunakan kain flannel dan dinetralkan dengan cara meneteskan natrium hidroksida (NaOH) yang encer 0,5 N sampai pH netral. *Ossein* dengan pH netral, kemudian diekstraksi dengan menggunakan aquades perbandingan 1:2 (b/v), dengan dipanaskan diatas waterbath pada suhu 90°C selama 2 jam. Setelah diekstraksi, *ossein* disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang dihasilkan berupa gelatin cair dari hasil ekstraksi pada proses penyaringan, kemudian dilakukan proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu 55°C selama 36 jam terbentuk lembaran gelatin, selanjutnya dihaluskan menjadi serbuk gelatin [8].

Rendemen Gelatin

Analisis rendemen dilakukan dengan mengukur berat sisik ikan nila mentah sebelum proses ekstraksi, kemudian menimbang berat gelatin kering yang dihasilkan dan melakukan perhitungan dengan membandingkan beratnya [9].

Analisis Kadar Air Gelatin

Pengukuran kadar air dalam gelatin menggunakan oven sebagai alat utama. Proses ini dimulai dengan penimbangan cawan untuk menentukan berat awalnya. Kemudian sampel gelatin seberat 1 gr ditimbang bersama dengan cawan. Sampel tersebut lalu diletakkan dalam oven selama 5 jam pada kisaran temperatur 100°C. proses selanjutnya dilakukan penimbangan pada cawan dan gelatin yang sudah dikeringkan didalam oven [9].

Analisis Kadar Abu Gelatin

Penentuan kadar abu dalam gelatin dengan menggunakan tanur. Prosesnya dilakukan dengan penimbangan 0,5 gram sampel, yang kemudian dipijarkan pada suhu 600°C selama 2 jam di dalam tanur. Setelah proses pemijaran, sampel didinginkan dan ditimbang berat cawan dan abu [9].

Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Sebanyak 100 mg gelatin sisik ikan nila hasil ekstraksi dilarutkan dalam metanol menggunakan labu ukur, kemudian ditambahkan metanol hingga volume 100 mL untuk memperoleh larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm. Dari larutan induk tersebut dibuat deret konsentrasi uji, yaitu 10 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm, masing-masing dengan volume 10 mL. Sebagai pembanding digunakan asam askorbat sebagai standar, yang dibuat dalam larutan induk 100 ppm, kemudian diencerkan menjadi beberapa konsentrasi, yaitu 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm. Larutan radikal bebas DPPH disiapkan pada konsentrasi 5×10^{-2} mM, kemudian ditentukan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) dengan mencampurkan 3,8 mL larutan DPPH dan 0,2 mL metanol, selanjutnya diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap, dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Untuk pengujian aktivitas antioksidan, sebanyak 0,2 mL larutan sampel dicampurkan dengan 3,8 mL larutan DPPH, kemudian diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap. Absorbansi campuran diukur pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Kontrol dibuat dengan mencampurkan 0,2 mL metanol dan 3,8 mL larutan DPPH [10–13]. Aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan persentase inhibisi radikal DPPH yang dihitung menggunakan persamaan:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_{DPPH} - A_{\text{sampel}}}{A_{DPPH}} \times 100$$

Keterangan:

A_{DPPH} = absorbansi larutan DPPH (kontrol)

A_{sampel} = absorbansi campuran sampel dengan DPPH

Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan regresi linear antara konsentrasi sampel (x) dan persentase inhibisi (y), yaitu $y = ax + b$ dengan memasukkan nilai $y = 50\%$, diperoleh nilai IC_{50} sebagai konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal DPPH.

Pembuatan Krim

Perlengkapan alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu. Kemudian dilakukan penimbangan bahan. Selanjutnya hal yang dilakukan adalah memanaskan lumpang. Kemudian dilakukan pelarutan pada gelatin dengan pelarut air panas didalam beaker glass disebut sebagai massa 1. Pada cawan penguap lainnya dilakukan pelarutan pada nipagin menggunakan air hangat disebut sebagai massa 2. Tahap selanjutnya dilelehkan cera alba, paraffin liquidum, dan BHT (Butil Hidroksi Toluena) diatas penangas air pada suhu 70-80°C yang mana disebut sebagai massa 3. Kemudian dicampurkan massa 1 dan massa 2 didalam lumpang yang telah dipanaskan, selanjutnya dimasukkan massa 3 kedalam lumpang yang sama. Kemudian dilakukan penggerusan dengan cepat hingga terbentuk massa krim yang homogen dan ditambahkan parfum untuk memberikan aroma [14]. Pembuatan dilakukan dengan metode serupa untuk semua formulasi dengan variasi konsentrasi yang berbeda, yaitu 1%, 1,5%, dan 2% sesuai dengan variasi yang telah ditentukan sebelumnya.

Uji Stabilitas sediaan krim

Uji stabilitas sediaan krim *anti-aging* dari gelatin sisik ikan nila meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji tipe kim, pengukuran pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji iritasi terhadap 8 orang sukarelawan dengan mengaplikasikan krim pada area sensitif seperti belakang telinga dan bawah lengan serta diamati reaksi pada kulit selama 24 jam [15].

Uji efektivitas sediaan krim

Semua reponden dilakukan pengukuran kondisi kulit awal meliputi: kadar air (*moisture*) dan kadar minyak (*sebum*) dengan menggunakan alat *skin analyzer* yang sesuai dari parameter uji. Setelah pengujian kondisi awal

kulit, perawatan dilakukan dengan pengolesan krim sebanyak 1g hingga merata, krim dioleskan sesuai kelompok yang telah ditetapkan, pengolesan dilakukan setiap hari selama 7 hari. Perubahan kondisi kulit diukur pada hari ke-7 menggunakan *skin analyzer*. Pengujian efektivitas *anti-aging* menggunakan responden sebanyak 10 orang, dengan kriteria sebagai berikut: wanita, sering terpapar sinar matahari, sering terpapar polusi dan debu, pola hidup tidak teratur, usia 20-55 tahun, dan tidak ada riwayat alergi. Responden dibagi menjadi 5 kelompok terdiri dari 2 orang responden pada setiap formula [16, 17].

Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian pembuatan gelatin sisik ikan nila ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) berdasarkan perendaman dengan konsentrasi asam asetat 15%. Analisis data dilakukan secara deskriptif yaitu memperhatikan pengujian sifat fisikokimia dari gelatin sisik ikan nila yang terdiri dari perhitungan rendemen, kadar air, dan kadar abu dengan standar mutu gelatin menurut SNI 8622:2018 dan GMIA 2019. Pengumpulan data dilakukan secara deskriptif. Data diambil berupa data pengamatan dan pengukuran dari hasil evaluasi sediaan krim pada uji organoleptik, uji homogenitas, tipe krim, pengukuran pH, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji iritasi menggunakan (*open test*) serta pengujian efektivitas krim *anti-aging* yang dilakukan dengan cara melakukan uji kelembaban dan uji kadar minyak pada kulit menggunakan alat berupa *skin analyzer* yang dilihat berdasarkan nilai pengukurannya yang dilakukan perbandingan sebelum dan sesudah pemakaian krim.

3. HASIL

Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Nila



Gambar 1. Sisik ikan nila yang di ekstraksi hingga menjadi serbuk gelatin

Proses ekstraksi gelatin dari sisik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) melalui tahapan degreasing, demineralisasi menggunakan asam asetat 15%, netralisasi, ekstraksi pada suhu 90°C selama 2 jam, pengeringan pada suhu 55°C selama 36 jam, dan penghalusan hingga diperoleh serbuk gelatin (16,1 g). Perubahan warna gelatin diduga dipengaruhi oleh reaksi non-enzimatis (reaksi Maillard)[8].

Analisis Gelatin

Tabel 1. Karakteristik Fisikokimia Gelatin Sisik Ikan Nila

Parameter	Hasil	Standar (SNI 8622-2018)	Interpretasi
Rendemen (%)	4.60	—	Menunjukkan efisiensi proses ekstraksi dalam mengkonversi bahan baku menjadi gelatin
Kadar Air (%)	12.0	Maks. 16	Memenuhi standar; menunjukkan stabilitas dan daya simpan yang baik
Kadar Abu (%)	2.20	Maks. 3	Memenuhi standar; menunjukkan tingkat kemurnian gelatin yang baik

Uji Aktivitas Antioksidan Gelatin Sisik Ikan Nila

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk menentukan kemampuan gelatin sisik ikan nila dalam meredam radikal bebas. Metode yang digunakan adalah DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), diukur pada panjang gelombang maksimum 517 nm[18, 19].

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan Vitamin C dan Gelatin Sisik Ikan Nila

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Aktivitas Antioksidan (%)	Persamaan Regresi	R ²	IC ₅₀ (ppm)
Vitamin C	2	0.457	81.59	$y = 0.458x + 80.835$	0.987	67.28
	4	0.424	82.91			
	6	0.410	83.49			
	8	0.382	84.61			
	10	0.364	85.33			
Gelatin Sisik Ikan Nila	10	0.537	78.80	$y = 0.202x + 78.171$	0.946	139.46
	50	0.234	90.77			
	100	0.069	97.26			

Evaluasi stabilitas sediaan krim anti-aging

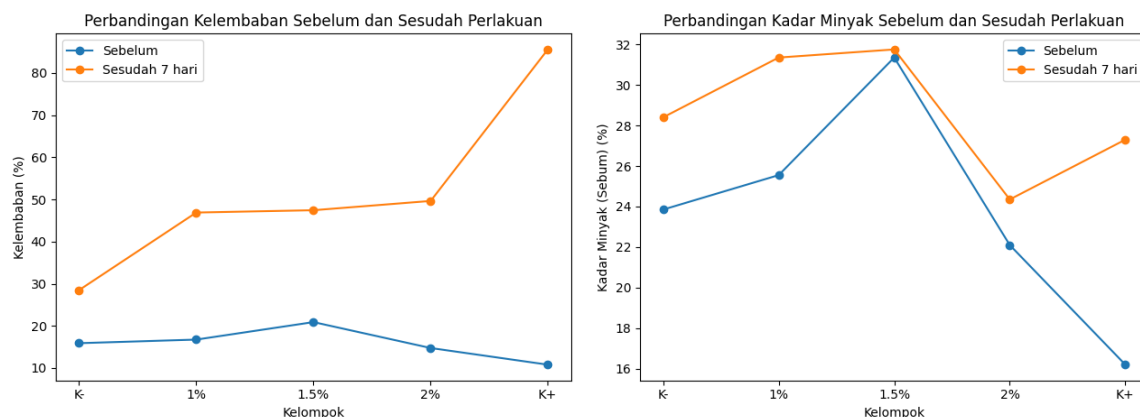
Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh formulasi krim memiliki karakteristik fisik yang baik dan stabil, meliputi organoleptik, homogenitas, tipe emulsi A/M, pH, daya sebar, daya lekat, serta tidak menimbulkan iritasi. Secara umum, semua sediaan memenuhi persyaratan sebagai sediaan topikal. Ringkasan hasil evaluasi ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Gelatin Sisik Ikan Nila sebagai Krim Anti-Aging

Aspek Penelitian	Parameter	Hasil	Standar/Referensi	Interpretasi
Organoleptik	Bentuk	Semi solid	—	Stabil
	Warna	Putih	—	Tidak berubah
	Bau	Khas	—	Stabil
Homogenitas	Distribusi	Homogen	—	Campuran merata
Tipe krim	Jenis emulsi	A/M (Air dalam minyak)	—	Cocok untuk kulit kering
pH	Nilai pH	7	4.5–7	Aman & stabil
Daya sebar	Blanko	5.5 cm	5–7 cm	Memenuhi standar
	F1 (1%)	6.5 cm		Optimal
	F2 (1.5%)	7.0 cm		Optimal
	F3 (2%)	7.0 cm		Optimal
Daya lekat	Blanko	5.15 detik	≥ 4 detik	Baik
	F1 (1%)	7.05 detik		Baik
	F2 (1.5%)	8.10 detik		Baik
	F3 (2%)	8.83 detik		Terbaik
Iritasi	Reaksi kulit	Tidak ada	—	Aman

Uji Efektivitas Krim Anti-aging

Perbandingan nilai kelembaban dan kadar minyak (sebum) sebelum dan sesudah penggunaan krim selama 7 hari pada berbagai konsentrasi gelatin sisik ikan nila. Gambar 2 menunjukkan peningkatan yang jelas pada parameter kelembaban pada semua formulasi, sedangkan perubahan kadar minyak cenderung bervariasi dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar kelompok.



Gambar 2. Perbandingan kelembaban dan kadara minyak (sebum) dari krim anti aging gelatin sisik ikan nila

4. PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Karakteristik Gelatin Sisik Ikan Nila

Gelatin berhasil diperoleh dari sisik ikan nila melalui tahapan degreasing, demineralisasi, ekstraksi, pengeringan, dan penghalusan. Demineralisasi dengan asam asetat 15% berperan dalam melarutkan mineral serta membuka struktur kolagen sehingga mempermudah konversi menjadi gelatin. Setelah dinetralkan dengan NaOH 0,5 N, ossein diekstraksi menggunakan akuades pada suhu 90°C selama 2 jam dan dikeringkan pada suhu 55°C selama 36 jam, menghasilkan 16,1 gram serbuk gelatin, yang menunjukkan potensi sisik ikan nila sebagai sumber gelatin untuk sediaan topikal [17, 20].

Rendemen sebesar 4,6% mencerminkan efisiensi ekstraksi dalam mengonversi kolagen menjadi gelatin, yang dipengaruhi oleh konsentrasi asam, suhu, dan waktu ekstraksi. Asam asetat 15% meningkatkan hidrolisis melalui ion H⁺, sementara pemanasan 90°C membantu denaturasi kolagen, meskipun kondisi berlebih berpotensi menurunkan kualitas [9]. Kadar air sebesar 12% telah memenuhi standar SNI 8622-2018 (maksimum 16%), menunjukkan proses pengeringan yang efektif serta kestabilan dan daya simpan yang baik. Kadar abu sebesar 2,2% juga memenuhi standar (maksimum 3%), yang menandakan proses demineralisasi berjalan baik dan menghasilkan gelatin dengan kemurnian tinggi, sehingga layak digunakan dalam aplikasi farmasi dan kosmetik [21].

Aktivitas Antioksidan Gelatin Sisik Ikan Nila

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa gelatin sisik ikan nila memiliki kemampuan menangkap radikal bebas dengan nilai IC₅₀ sebesar 139,46 ppm, yang tergolong lemah hingga sedang dan lebih rendah dibandingkan vitamin C (67,28 ppm). Meskipun demikian, peningkatan konsentrasi gelatin (10–100 ppm) diikuti oleh peningkatan persen inhibisi (78,80%–97,26%), yang menunjukkan hubungan sebanding antara konsentrasi dan aktivitas antioksidan serta mengindikasikan adanya kemampuan senyawa bioaktif dalam gelatin sebagai donor proton atau elektron [22, 23].

Rendahnya aktivitas antioksidan ini dipengaruhi oleh kondisi ekstraksi, terutama penggunaan asam asetat 15% yang berpotensi menyebabkan denaturasi protein, serta faktor lain seperti lama perendaman, pH asam, kualitas bahan baku, dan keberadaan ion logam yang mempercepat oksidasi [3, 23]. Selain itu, gelatin tanpa hidrolisis lanjutan umumnya memiliki aktivitas lebih rendah dibandingkan gelatin hidrolisat karena belum terbentuk peptida bioaktif berukuran kecil. Dibandingkan penelitian lain, aktivitas pada studi ini lebih rendah dari gelatin yang dimodifikasi secara enzimatis, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode pengolahan dan ukuran peptida sangat menentukan potensi antioksidan gelatin [3].

Tabel 4 Perbandingan Aktivitas Antioksidan Gelatin Sisik Ikan

Sumber Penelitian	Bahan & Metode	Kondisi Proses	Metode Uji	Nilai IC ₅₀ / Aktivitas	Kategori
Penelitian ini	Gelatin sisik ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Asam asetat 15%, ekstraksi 90°C, 2 jam	DPPH	139.46 ppm	Lemah–sedang
Bioactive peptides from fish scale gelatin (2025)[2]	Gelatin + hidrolisat sisik ikan (<i>Lates calcarifer</i>)	Ultrasonik + fraksinasi (<3 kDa)	DPPH/ABTS	19.45 µg/mL (~19 ppm)	Sangat kuat
Gelatin hydrolysate bioactivity study (2025)[24]	Gelatin sisik ikan (hidrolisat)	Hidrolisis enzimatik	DPPH	Aktivitas meningkat signifikan dibanding gelatin biasa	Sedang–kuat
Review fish gelatin bioactivity (2024)[25]	Gelatin kulit/sisik ikan	Berbagai metode ekstraksi	DPPH/ABTS	Variatif (tergantung ukuran peptida)	Lemah–kuat
Tilapia gelatin hydrolysate peptide study (2026)[26]	Peptida gelatin tilapia	Hidrolisis enzim Alcalase	DPPH	Aktivitas meningkat setelah hidrolisis	Sedang–kuat

Stabilitas Fisik Sediaan Krim

Seluruh formulasi krim menunjukkan stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan, ditandai dengan organoleptik yang stabil, homogenitas, tipe emulsi A/M yang mendukung hidrasi kulit, serta pH yang masih aman untuk penggunaan topikal. Nilai daya sebar dan daya lekat memenuhi standar, dengan peningkatan daya lekat seiring konsentrasi gelatin yang menunjukkan perannya dalam meningkatkan viskositas dan adhesi. Tidak adanya iritasi menegaskan keamanan sediaan, sehingga gelatin terbukti mampu mempertahankan stabilitas sekaligus mendukung performa krim sebagai produk anti-aging [17].

Efektivitas Krim Anti-Aging terhadap Kelembapan Kulit

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan krim yang mengandung gelatin sisik ikan nila mampu meningkatkan kelembapan kulit secara signifikan setelah 7 hari pemakaian, dibandingkan dengan krim blanko yang tidak menunjukkan perbaikan yang berarti. Peningkatan ini terjadi pada semua konsentrasi (1%, 1,5%, dan 2%), yang mengindikasikan bahwa gelatin memiliki kemampuan sebagai *moisturizing agent*. Secara mekanisme, gelatin mampu mengikat air dan membentuk lapisan film tipis pada permukaan kulit yang berfungsi mengurangi kehilangan air transepidermal (TEWL), sehingga meningkatkan hidrasi kulit dan mendukung efek anti-aging. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Zhang dkk (2020) yang melaporkan bahwa protein dan peptida berbasis kolagen/gelatin memiliki kemampuan meningkatkan hidrasi kulit melalui pembentukan film protektif [27].

Pada parameter kadar minyak (sebum), terjadi perubahan setelah penggunaan krim, namun tidak signifikan antar formulasi. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor individu seperti jenis kulit, aktivitas, dan kondisi lingkungan. Meskipun demikian, krim yang mengandung gelatin menunjukkan kecenderungan memperbaiki keseimbangan sebum menuju kondisi yang lebih normal. Secara keseluruhan, gelatin sisik ikan nila tetap berpotensi sebagai bahan anti-aging topikal, terutama melalui peningkatan hidrasi dan perbaikan fungsi barrier kulit [22].

Implikasi Hasil terhadap Pengembangan Krim Anti-Aging

Secara keseluruhan, gelatin sisik ikan nila menunjukkan potensi sebagai biomaterial yang memenuhi standar fisikokimia serta sebagai bahan bioaktif topikal yang mampu meningkatkan kelembapan dan membantu keseimbangan minyak kulit. Meskipun aktivitas antioksidannya lebih rendah dibandingkan standar, efek anti-aging tetap muncul melalui mekanisme lain seperti pembentukan lapisan pelindung dan peningkatan hidrasi kulit, sehingga gelatin berpotensi sebagai bahan kosmeseutikal multifungsi berbasis limbah perikanan. Namun, penelitian ini masih terbatas pada jumlah responden dan durasi penggunaan yang singkat, sehingga diperlukan studi lanjutan dengan skala lebih besar dan parameter evaluasi yang lebih luas untuk memperkuat hasil.

5. KESIMPULAN

Gelatin sisik ikan nila memenuhi standar fisikokimia dan menunjukkan aktivitas antioksidan kategori lemah–sedang. Formulasi krim yang mengandung gelatin stabil, aman, serta mampu meningkatkan kelembapan dan memperbaiki kadar minyak kulit. Dengan demikian, gelatin sisik ikan nila berpotensi sebagai bahan bioaktif anti-aging, dengan konsentrasi 1% sebagai formulasi paling efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam atas dukungan fasilitas dan sarana yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini, serta kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam mendukung kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Camaño Echavarría JA, Nekkaa A, Arnoux P, Mathé C, Cakir-Kiefer C, Stefan L, Paris C, Selmezi K, Montoya JEZ, Canabady-Rochelle L (2025) Gelatin from red tilapia (*Oreochromis spp.*) scales: Optimization of its extraction and detailed characterization of its chemical and viscoelastic properties. *Appl Food Res*. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101128>
2. Hariyanti H, Gantini SN, Rusdi NK, et al (2025) Antioxidant and Anti - Inflammatory Activities of Bioactive Peptides of Gelatin. *Food Res* 9:141–146
3. Huai X, Hou Y, Li K, Zhang X, Sun J, Zheng M, Wang K, Sang Y (2026) Structural characterization and enzymatic hydrolysis of tilapia skin and scale gelatin: Antioxidant properties and peptide profiling of hydrolysates. *Lwt*. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.118885>
4. Peng CY, Chen AN, Hu ZZ, et al (2025) Comparative analysis of antioxidant activity and accelerated collagen expression of human skin fibroblasts with gelatin hydrolysates from different sources. *Food Chem X*. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2025.102850>
5. Saeid Chobdar Rahim, Zehra Betül Ahi, Ayşegül Uzuner-Demir, Fatih Arıcan, Beyza Çay HKY (2021) Amino acid profile, antioxidant activity, and hybridization levels of gelatine hydrolysates prepared with single or combined enzymes from fish skin and scales. 4:63–75
6. Joris LA, Rieuwpassa F, Kaya DAOW (2021) Jurnal Teknologi Hasil Perikanan KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KITOSAN YANG DIPRODUKSI DARI SISIK IKAN KAKATUA (*Scarus sp.*) Fisico-Chemical Characteristics and Chitosan Antioxidant Activity Produced from *Scarus sp.* scales. *J Teknol Has Perikan* 1:49–58
7. Rio Eristiyo MM (2021) Isolasi Gelatin dari Limbah Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*): Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi. *Equilib J Chem Eng* 4:59
8. Mufida SN, Herdyastuti N (2022) Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Nila (*Oreochromis spp.*) dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Waktu Demineralisasi. *J Sumberd Akuatik Indopasifik* 6:193–204
9. Rini A, Andini S, Siti S (2023) Optimization of Soaking Time and Extraction Time for Making Gelatin from Black Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fish Scales as a Gelling Agent. *Jsk* 5:685–694
10. Herlina H, Rama Yunita Hasibuan D, Yaturramadhan Harahap H, Sirumapea L, Kesehatan Medistra Lubuk Pakam I, Serdang D, Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi S (2025) EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH BIT (*Beta vulgaris L.*) DALAM SEDIAAN BODY SCRUB. *Forte J* 5:127–128
11. Sirumapea L, Salsabela, Yulia Azelya HH (2022) Jurnal Indah Sains dan Klinis. *J Indah Sains dan Klin* 3:12–17
12. Herlina H, Desi Paramita, Pitriani, Lasmaryna Sirumapea (2024) Development Of Body Lotion From

- Ethanol Extract Of Temulawak (*Curcuma Xanthoriza* Roxb) As Antioxidant. *J Farm* 6:163–172
13. Simanjuntak PN, Herlina H, Aritonang B, Harahap HY (2025) Formulation and Evaluation of Body Lotion Preparation from Ethanol Extract of Avocado Leaves (*Persea americana* Mill.) as Antioxidant with DPPH Method. *J Farm* 8:112–121
 14. Eka Kumalasari, Ainun Mardiah AKS FORMULASI SEDIAAN KRIM EKSTRAK DAUN BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) DENGAN BASIS KRIM TIPE A/M DAN BASIS KRIM TIPE M/A Eka. 1:23–33
 15. Wahid H, Karim SF, Sari N (2022) Formulasi Sediaan Krim Anti-aging dari Ekstrak Kolagen Limbah Sisik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *J Sains dan Kesehat* 4:428–436
 16. Ginting E, Zebua NF, Khalisa (2022) TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) BONE CREAM CREAM FORMULATION AS ANTI-AGING. *J Pharm Sci* 5:329–337
 17. Rahman MS, Stannia P.H NAS, Andi S (2020) Physicochemical properties of fish gelatin: Application in pharmaceuticals. *J Food Sci Technol* 57:1451–1459
 18. Prastyo DT, Trilaksani W, Nurjanah (2020) Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Kolagen Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *J Pengolah Has Perikan Indones* 23:423–433
 19. Maruba Pandiangan, Dewi Restuana Sihombing, Sanggam Dera Rosa Tampubolon YES (2025) Uji Hidrolisis Protein Dan Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). 5:84–93
 20. Samosir ASK, Idiawati N, Destiarti L Ekstraksi gelatin dari kulit ikan toman (*Channa micropelthes*) dengan variasi konsentrasi dari asam asetat. *J. Kim. Khatulistiwa* 7:
 21. Atma Y, Ramdhani H, Mustopa AZ, Pertiwi M, Maisarah R (2018) Karakteristik Fisikokimia Gelatin Tulang Ikan Patin (*Pangasius sutchi*) Hasil Ekstraksi Menggunakan Limbah Buah Nanas Physico-chemicals Characteristic of Fish Bone Gelatin from *Pangasius catfish* Extracted Using Pineapple. *Agritech* 38:56–63
 22. Kim S, Kim Y, Byun H, Nam K, Joo D, Shahidi F (2001) Isolation and characterization of antioxidative peptide from Alaska Pollack skin. *J Agric Food Chem* 49:1984–1989
 23. Panjaitan FCA, Shie ST, Park SH, Sevi T, Ko WL, Aluko RE, Chang YW (2024) Bioactive Properties of Enzymatic Gelatin Hydrolysates Based on In Silico, In Vitro, and In Vivo Studies. *Molecules*. <https://doi.org/10.3390/molecules29184402>
 24. Jena A, Sivaraman B, Ganesan P, Shalini R, Renuka V, Arisekar U (2025) Extraction and Antioxidative, Antihypertensive, and Antidiabetic Properties of Gelatin Hydrolysates From Lethrinid Fish Scales. *J Food Process Preserv*. <https://doi.org/10.1155/jfpp/5577122>
 25. Joy JM, Padmaprakashan A, Pradeep A, Paul PT, Mannuthy RJ, Mathew S (2024) A Review on Fish Skin-Derived Gelatin: Elucidating the Gelatin Peptides—Preparation, Bioactivity, Mechanistic Insights, and Strategies for Stability Improvement. *Foods*. <https://doi.org/10.3390/foods13172793>
 26. Fu YL, Yin CR, Shi M, Li N (2026) Novel antioxidant peptide from tilapia skin: identification and structure elucidation. *Int J Food Prop*. <https://doi.org/10.1080/10942912.2025.2603716>
 27. Zhang X, Zhuang H, Wu S, Mao C, Dai Y, Yan H (2024) Marine Bioactive Peptides: Anti-Photoaging Mechanisms and Potential Skin Protective Effects. *Curr Issues Mol Biol* 46:990–1009