

## Pembuatan Dan Uji Mutu Fisik Gelatin Tulang Ikan Nila Dengan Metode Demineralisasi Larutan Asam

Khairunnisa Ayu Pradana<sup>1</sup>, Dessy Ratna Sari<sup>1\*</sup>, Definingsih Yuliasuti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Surakarta, Indonesia

\*Corresponding author : [dessy.rs97@gmail.com](mailto:dessy.rs97@gmail.com)

### Penerbit

FKIP Universitas  
Timor, NTT-  
Indonesia

### ABSTRAK

Gelatin merupakan biomaterial yang banyak dimanfaatkan dalam industri pangan sebagai bahan pengental, penstabil, dan pembentuk tekstur. Selama ini, sebagian besar gelatin di pasaran masih berasal dari babi sehingga menimbulkan persoalan kehalalan bagi masyarakat Indonesia yang mayoritas beragama Islam. Penelitian ini bertujuan memperoleh sumber gelatin halal dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) serta mengetahui pengaruh variasi jenis larutan asam terhadap mutu fisiknya. Gelatin diproduksi melalui metode demineralisasi dengan tiga variasi larutan asam 4% selama 48 jam, yaitu asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), dan asam klorida ( $\text{HCl}$ ). Penelitian menggunakan rancangan eksperimental laboratorium dengan uji mutu fisik meliputi organoleptik, pH, homogenitas, kadar air, kadar abu, dan kadar protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gelatin yang diperoleh memenuhi standar mutu fisik. Secara organoleptik, gelatin berbentuk serbuk, berwarna kekuningan, tidak berbau, dan homogen. Nilai pH masing-masing perlakuan adalah 6,75; 6,40; dan 6,29. Kadar air berturut-turut 9,75%; 11,46%; dan 13,01%, sedangkan kadar abu 2,47%; 2,68%; dan 2,70%. Uji protein menunjukkan adanya kandungan protein melalui perubahan warna menjadi biru ungu. Analisis One Way ANOVA membuktikan terdapat perbedaan signifikan antarperlakuan larutan asam terhadap pH, kadar air, dan kadar abu. Dengan demikian, tulang ikan nila berpotensi sebagai sumber alternatif gelatin halal untuk mendukung pengembangan bioteknologi pangan berkelanjutan.

**Kata kunci:** Bioteknologi pangan, Demineralisasi asam, Gelatin, Mutu fisik, Tulang ikan nila



This PSH : Prosiding Pendidikan Sains dan Humaniora is licensed under a CC BY-NC-SA ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/))

## PENDAHULUAN

Gelatin merupakan biopolimer alami hasil hidrolisis parsial kolagen yang banyak diaplikasikan dalam industri pangan, farmasi, kosmetika, dan fotografi (Maryam dkk., 2019; Hariyanto dkk., 2018). Dalam industri pangan, gelatin berperan sebagai pengental, penstabil, pembentuk gel, serta bahan pelapis yang mampu meningkatkan tekstur dan daya simpan produk. Di Indonesia, aspek kehalalan menjadi salah satu persyaratan utama karena mayoritas masyarakat beragama Islam. Namun, sebagian besar gelatin yang beredar di pasaran masih berbahan baku kulit babi, sehingga menimbulkan persoalan kehalalan (Marhayuni & Syakina, 2023). Oleh sebab itu, eksplorasi sumber gelatin halal dari bahan baku alternatif sangat penting dikembangkan.

Salah satu sumber potensial gelatin halal adalah tulang ikan, khususnya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila merupakan komoditas perikanan air tawar dengan tingkat produksi yang tinggi di Indonesia (Aziz & Barades, 2021). Selain bernilai ekonomi, ikan nila juga memiliki kandungan gizi yang tinggi dengan kadar protein 43,76%, lemak 7,01%, dan abu 6,80% (Souhoka dkk., 2019; Setiawan & Hamzah, 2020). Limbah tulang ikan nila yang selama ini kurang dimanfaatkan diketahui mengandung kolagen yang dapat diolah menjadi gelatin halal dan aman (Amalia & Ainiyah, 2022). Pemanfaatan limbah ini tidak hanya berpotensi menghasilkan produk bernilai tambah, tetapi juga mendukung prinsip keberlanjutan dalam bioteknologi pangan melalui pengurangan limbah perikanan.

Proses produksi gelatin umumnya dilakukan dengan metode demineralisasi, yaitu penghilangan kalsium dan mineral lain dari tulang. Pada metode demineralisasi asam, kolagen dalam tulang mengalami pemecahan struktur triple helix menjadi rantai polipeptida tunggal, yang kemudian membentuk gelatin tipe A (Cloudia, 2017; Andiati dkk., 2022). Jenis larutan asam yang digunakan sangat memengaruhi mutu fisik gelatin, seperti pH, homogenitas, kadar air, kadar abu, dan kadar protein (Bhernama dkk., 2020). Oleh karena itu, pemilihan variasi larutan asam yang tepat menjadi kunci dalam menghasilkan gelatin dengan kualitas sesuai standar industri pangan dan farmasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah tulang ikan nila sebagai bahan baku gelatin halal menggunakan metode demineralisasi asam. Penelitian ini juga bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi jenis larutan asam terhadap mutu fisik gelatin yang dihasilkan, sehingga dapat mendukung pengembangan bioteknologi pangan halal di Indonesia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengetahui pengaruh variasi jenis larutan asam terhadap mutu fisik gelatin dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Perlakuan yang digunakan meliputi perendaman tulang dalam larutan asam asetat 4%, asam sulfat 4%, dan asam klorida 4% selama 48 jam. Gelatin hasil demineralisasi kemudian diuji mutu fisiknya, meliputi uji organoleptik, pH, kadar air, kadar abu, dan kadar protein. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antarperlakuan (Janitra dkk, 2022; Wijayanti, 2022).

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian gelatin tulang ikan nila yaitu panci, sikat, pisau, loyang aluminium, pH meter (Hanna Instrument HI 8424), kain saring, desikator (Iwaki), stopwatch, timbangan, oven, thermometer, cawan porselin, gelas ukur (Iwaki), erlenmeyer (Pyrex), beaker glass (Iwaki), waterbath, penangas air, toples, gelas ukur, pipet tetes, sendok tanduk.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian sediaan gelatin tulang ikan nila yaitu tulang ikan nila, asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), asam klorida ( $\text{HCl}$ ), dan aquadest.

### Pengambilan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) diperoleh dari Kutukan, Gedong, Karanganyar, Jawa Tengah dengan syarat terdapat sertifikat atau surat pernyataan bahwa tulang yang digunakan adalah tulang ikan nila dengan nama spesies (*Oreochromis niloticus*). Pembuatan bahan baku dimulai dengan menimbang tulang ikan nila sebanyak 0,5 kg, kemudian dilakukan degreasing. Degreasing bertujuan untuk membersihkan daging yang masih menempel pada tulang ikan nila serta kotorannya. Degreasing dilakukan dengan perebusan pada suhu  $80^\circ\text{C}$  selama 30 menit (Ardani & Sugiharto, 2022). Kemudian tulang ikan dibersihkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu  $50^\circ\text{C}$  selama 12 jam (Nurlela dkk, 2021).

### Proses Demineralisasi

Demineralisasi dilakukan dengan perendaman tulang ikan dalam larutan asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 4%, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 4%, dan asam klorida ( $\text{HCl}$ ) 4% v/v selama 48 jam dengan perbandingan bobot tulang (gram) dan volume larutan asam (ml) tiap konsentrasi yaitu 1 : 4. Demineralisasi dilakukan untuk menghilangkan mineral-mineral pada tulang (Kanani

dkk,2023). Larutan asam perendam diganti tiap 1 hari. Peredaman akan menghasilkan ossein. Ossein adalah hasil dari tulang ikan yang telah direndam dengan larutan asam (Fernianti dkk, 2020).

### **Ekstraksi dan Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Nila**

Ossein dicuci terlebih dahulu dengan aquadest sampai pH netral. Setelah itu dilakukan ekstraksi dengan aquadest pada suhu 80°C selama masing-masing 2 jam dengan perbandingan bobot ossein (gram) dan volume aquadest (ml) adalah 1 : 3. Hasil ekstraksi disaring dengan kain saring blacu dan dipekatkan di atas waterbath suhu 80°C selama  $\pm 12$  jam hingga terbentuk ekstrak kental sehingga dapat dihitung persentase rendemennya (Sobari dkk, 2022).

Pembuatan gelatin menggunakan modifikasi penelitian dari (Nurlela dkk, 2021) yaitu dengan mengganti bahan baku dengan tulang ikan nila serta variasi larutan asam yang digunakan. Pembuatan gelatin tulang ikan nila dimulai dari hasil ekstraksi yang sudah dipekatkan di atas hotplate suhu 80°C selama  $\pm 12$  jam, dikeringkan di dalam oven suhu  $\pm 55^\circ\text{C}$  selama  $\pm 12$  jam hingga terbentuk lembaran gelatin. Lembaran gelatin ini kemudian digiling hingga sampai diperoleh gelatin berbentuk serbuk.

### **Uji Mutu Fisik Gelatin**

Uji mutu fisik gelatin tulang ikan nila meliputi uji organoleptik, homogenitas, pengukuran pH, kadar air, kadar abu, dan analisis kualitatif protein. Uji organoleptis dilakukan dengan pengamatan secara visual meliputi warna dengan cara melihat warna hasil gelatin tulang ikan nila, bau dengan cara mencium bau hasil gelatin tulang ikan nila, dan bentuk dengan cara melihat bagaimana bentuk hasil gelatin tulang ikan nila (Triguna dkk., 2024). Uji homogenitas dilakukan dengan cara melarutkan sekitar 1 gram gelatin dalam 10 ml aquadest panas dan aduk hingga larut sempurna. Kemudian amati larutan dibawah cahaya yang baik untuk melihat adanya partikel yang tidak terlarut (Nasution dkk, 2024).

Pengukuran pH dilakukan dengan cara melarutkan sekitar 1 gram gelatin dalam 10 ml aquadest panas dan aduk hingga larut sempurna. Biarkan larutan mendingin hingga suhu kamar. Kemudian celupkan elektoda pH ke dalam larutan gelatin dan baca nilai pH (Syafitri & Rahma, 2023). Uji kadar air dilakukan dengan menimbang wadah kosong (W1), lalu dimasukkan 1-2 gram gelatin ke dalam wadah dan timbang ulang (W2). Panaskan wadah berisi gelatin dalam oven pada suhu 60-70°C hingga beratnya konstan (sekitar 1-2 jam). Setelah itu keluarkan wadah dan biarkan mendingin dalam desikator. Terakhir timbang kembali wadah berisi gelatin kering (W3) (Rizki, et al., 2020).

Uji kadar abudilakukan menggunakan metode tanur listrik. Proses dimulai dengan cawan

porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak 1 gram sampel diambil dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Sampel kemudian dibakar dalam tanur listrik pada suhu 450°C selama 5 hingga 6 jam atau sampai terbentuk abu. Setelah itu, sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali. Kadar abu dihitung berdasarkan selisih berat cawan porselen sebelum dan setelah proses pembakaran. Nilai kadar abu gelatin yang sesuai dengan standar SNI yaitu maksimum 3,25% (Standardisasi Nasional Indonesia, 1995).

Analisis protein kualitatif dilakukan menggunakan metode ninhidrin. Sebanyak 2 mL larutan gelatin dicampurkan dengan 10 tetes larutan ninhidrin 0,1% dan dipanaskan hingga mendidih. Reaksi positif ditunjukkan dengan munculnya warna biru atau ungu (Sutopo, Rahayu & Widyastuti, 2018).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Urgensi Integrasi Etnobiologi dalam Pembelajaran Biologi

Pembuatan gelatin dari tulang ikan nila dilakukan melalui penimbangan presisi, degreasing, pengeringan, dan demineralisasi menggunakan tiga variasi larutan asam (asetat, sulfat, klorida) selama 48 jam. Proses demineralisasi berfungsi melunakkan tulang dengan melarutkan kalsium sehingga terbentuk ossein yang lebih mudah diekstraksi (Mufida & Herdyastuti, 2022). Variasi jenis asam berpengaruh terhadap kualitas gelatin, di mana asam asetat cenderung menjaga struktur kolagen, asam sulfat efektif melarutkan mineral namun berisiko merusak protein, sedangkan asam klorida lebih cepat bekerja tetapi perlu pengendalian ketat. Waktu perendaman 48 jam terbukti optimal untuk mencegah demineralisasi tidak sempurna maupun degradasi kolagen (Mulyani *et al.*, 2021). Ossein kemudian diekstraksi dengan aquadest, difiltrasi, dikentalkan, dan dikeringkan sehingga dihasilkan serbuk gelatin dengan mutu fisik sesuai parameter uji.

Rendemen merupakan persentase berat gelatin yang dihasilkan terhadap berat awal bubuk tulang ikan nila yang digunakan. Rendemen gelatin dari limbah tulang ikan nila ditunjukkan pada Tabel 1 dibawah ini :

**Tabel 1 Hasil Rendemen Gelatin Limbah Tulang Ikan Nila**

No	Jenis Larutan	Replikasi Rendemen		
		R1	R2	R3
1.	Variasi I	10,12%	10,11%	10,10%
2.	Variasi II	8,10%	8,09%	8,08%
3.	Variasi III	5,41%	5,40%	5,39%

**Keterangan :**

Variasi I	: Perendaman dengan asam klorida 4%
Variasi II	: Perendaman dengan asam asetat 4%
Variasi III	: Perendaman dengan asam sulfat 4%
R1, R2, R3	: Replikasi 1, 2, 3

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis larutan asam berpengaruh terhadap rendemen dan mutu gelatin yang dihasilkan. Asam klorida, sebagai asam kuat, paling efektif melarutkan mineral sehingga mampu membuka struktur tulang dan melepaskan kolagen lebih maksimal, menghasilkan rendemen relatif tinggi (Safitri dkk, 2019). Asam asetat, meskipun hanya asam lemah, tetap melunakkan jaringan dan melarutkan sebagian mineral dengan cara lebih lembut, sehingga rendemen yang diperoleh lebih rendah dibanding asam klorida. Sementara itu, asam sulfat yang bersifat sangat reaktif berpotensi menyebabkan hidrolisis protein dan kerusakan kolagen bila tidak dikontrol, sehingga rendemen gelatin yang dihasilkan relatif rendah (Ridhay dkk, 2019).

Uji organoleptis gelatin tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dilakukan dengan panca indera melalui pengamatan warna, bau, dan bentuk. Berdasarkan SNI 01-3735-1995, gelatin yang baik berbentuk serbuk atau lembaran, berwarna transparan hingga kekuningan, dan tidak berbau. Hasil penelitian ini menunjukkan gelatin berbentuk serbuk halus, berwarna putih kekuningan, dan tidak berbau, sejalan dengan temuan Prasetyo, dkk (2025). Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa gelatin dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan tiga variasi larutan asam memiliki warna kekuningan akibat proses pengeringan, tidak berbau karena pembersihan tulang yang optimal, serta berbentuk serbuk halus yang diperoleh dari hasil pengeringan dalam oven.

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman gelatin dengan standar GMIA (2019) yaitu 3,8–7,5. Sebelum perlakuan, pH larutan asam asetat, sulfat, dan klorida masing-masing adalah 2,75–3,01. Gelatin diuji dengan melarutkan sampel dalam aquadest panas dan diukur menggunakan pH meter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pH gelatin dari tulang ikan nila pada Tabel 2 masih berada dalam kisaran standar yang dipersyaratkan.

**Tabel 2 Hasil Uji pH Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Variasi Larutan Asam	Replikasi Pengujian			$\bar{x} \pm SD$	Standar Pengujian
	R1	R2	R3		
Variasi I	6,73	6,75	6,78	6,75 <sup>a</sup> ±0,12	3,8 – 7,5 (GMIA, 2019)
Variasi II	6,38	6,39	6,43	6,40 <sup>b</sup> ±0,02	

Variasi III	6,27	6,29	6,32	6,29 <sup>c</sup> ±0,02
Keterangan :				
Variasi I	: Perendaman dengan asam asetat 4%			
Variasi II	: Perendaman dengan asam sulfat 4%			
Variasi III	: Perendaman dengan asam klorida 4%			
R1, R2, R3	: Replikasi 1, 2, 3			
<i>Superscript</i> (a,b,c): <i>Superscript</i> berbeda menunjukkan perbedaan signifikan (p < 0,05) berdasarkan <i>One Way Anova</i> , dilanjutkan uji <i>Post Hoc</i>				

Berdasarkan hasil uji pH gelatin tulang ikan nila dengan tiga variasi asam, diperoleh nilai pH yang bervariasi namun tetap berada dalam kisaran standar GMIA (3,8–7,5). Variasi pH dipengaruhi oleh proses netralisasi, di mana asam klorida sebagai asam kuat menghasilkan pH lebih rendah, sedangkan asam asetat sebagai asam lemah menghasilkan pH lebih tinggi. Uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji One Way ANOVA yang memberikan hasil signifikan ( $p < 0,05$ ), menandakan adanya perbedaan nyata antara ketiga jenis asam terhadap nilai pH gelatin. Uji Post Hoc memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa setiap jenis asam memberikan pengaruh berbeda secara signifikan terhadap pH gelatin.

Pada hasil uji homogenitas seluruh variasi gelatin dari tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menunjukkan hasil yang baik karena tidak ditemukan partikel kasar atau butiran yang tidak larut pada ketiga replikasi. Hal ini membuktikan bahwa proses perendaman dengan asam asetat, asam sulfat, maupun asam klorida 4% mampu menghasilkan gelatin yang homogen, sesuai dengan standar kualitas gelatin untuk aplikasi bioteknologi pangan (Nasution dkk, 2024).

Kadar air merupakan faktor penting yang menentukan daya simpan produk, karena memengaruhi aktivitas mikroba, enzim, dan reaksi kimiawi yang dapat menurunkan mutu gizi maupun sifat organoleptis. Oleh karena itu, pengujian kadar air pada gelatin tulang ikan nila dilakukan untuk memastikan kualitas dan stabilitas produk yang dihasilkan seperti pada Tabel 3 (Lestari & Fatimah, 2021).

**Tabel 3 Hasil Uji Kadar Air Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Variasi Larutan Asam	Replikasi Pengujian			$\bar{x} \pm SD$	Standar Pengujian
	R1	R2	R3		
Variasi I	8,82%	9,57%	10,87%	9,75 <sup>a</sup> ±1,04	16% (SNI, 1995)
Variasi II	11,14%	11,54%	11,69%	11,46 <sup>ab</sup> ±0,29	
Variasi III	11,62%	13,52%	13,88%	13,01 <sup>b</sup> ±1,21	
Keterangan :					
Variasi I	: Perendaman dengan asam asetat 4%				



Variasi II : Perendaman dengan asam sulfat 4%  
 Variasi III : Perendaman dengan asam klorida 4%  
 R1, R2, R3 : Replikasi 1, 2, 3  
*Superscript (a,b,c): Superscript berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) berdasarkan One Way Anova, dilanjutkan uji Post Hoc*

Hasil pengujian kadar air gelatin dari tulang ikan nila menunjukkan bahwa semua variasi perlakuan dengan asam asetat, asam sulfat, dan asam klorida masih memenuhi standar GMIA ( $<16\%$ ). Variasi asam klorida menghasilkan kadar air tertinggi, sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa asam kuat cenderung merusak struktur kolagen sehingga menghasilkan gelatin lebih longgar dan menyerap lebih banyak air, sedangkan asam asetat yang lebih lemah menjaga struktur kolagen tetap padat dengan kadar air rendah. Uji statistik menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen, serta analisis One Way ANOVA memperlihatkan adanya perbedaan signifikan kadar air antar perlakuan, dengan hasil Post Hoc menunjukkan perbedaan hanya signifikan antara asam asetat dan asam klorida.

Pengujian kadar abu bertujuan mengetahui jumlah mineral dalam gelatin, di mana kadar abu yang rendah menunjukkan kandungan mineral lebih sedikit. Konsentrasi dan jenis asam pada proses demineralisasi sangat berpengaruh, karena semakin tinggi konsentrasi asam, semakin efektif melarutkan mineral sehingga menghasilkan gelatin dengan kemurnian lebih baik yang hasilnya sesuai dengan Tabel 4 (Febriana dkk, 2021; Wali, 2024).

**Tabel 4 Hasil Uji Kadar Abu Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Variasi Larutan Asam	Replikasi Pengujian			$\bar{x} \pm SD$	Standar Pengujian
	R1	R2	R3		
Variasi I	2,37%	2,49%	2,54%	2,47 <sup>a</sup> $\pm 0,087$	$\leq 3,25\%$ (SNI, 1995)
Variasi II	2,61%	2,65%	2,77%	2,68 <sup>b</sup> $\pm 0,083$	
Variasi III	2,63%	2,70%	2,78%	2,70 <sup>b</sup> $\pm 0,075$	

Keterangan :

Variasi I : Perendaman dengan asam asetat 4%

Variasi II : Perendaman dengan asam sulfat 4%

Variasi III : Perendaman dengan asam klorida 4%

R1, R2, R3 : Replikasi 1, 2, 3

*Superscript (a,b,c) : Superscript berbeda menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) berdasarkan One Way Anova, dilanjutkan uji Post Hoc*

Hasil uji kadar abu menunjukkan bahwa semua variasi gelatin dari tulang ikan nila masih berada di bawah standar maksimum SNI 06-3735-1995 (3,25%), sehingga proses demineralisasi dengan ketiga jenis asam dinilai efektif. Variasi asam klorida menghasilkan



kadar abu lebih tinggi dibanding asam asetat dan asam sulfat, karena sifatnya sebagai asam kuat yang mempercepat demineralisasi namun berpotensi merusak struktur kolagen dan meninggalkan sisa mineral. Sebaliknya, asam asetat yang lebih lemah menghasilkan kadar abu lebih rendah karena proses demineralisasi berlangsung lebih lambat dan menjaga struktur kolagen tetap stabil. Uji statistik menunjukkan data berdistribusi normal, homogen, dan hasil ANOVA memperlihatkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan, yang diperkuat dengan uji Post Hoc.

Pengujian protein yang dilakukan dipenelitian ini adalah uji protein ninhidrin yang terdapat pada Tabel 5. Reaksi ninhidrin merupakan uji untuk asam amino alfa yang apabila positif mengandung protein ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi ungu biru (Dirga, 2019).

**Tabel 5 Hasil Uji Protein Gelatin Tulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Variasi Larutan Asam	Replikasi Pengujian			Standar
	R1	R2	R3	
Variasi I	Biru ungu	Biru ungu	Biru ungu	Biru ungu (Cesarinda, <i>et al.</i> , 2024)
Variasi II	Biru ungu	Biru ungu	Biru ungu	
Variasi III	Ungu pekat	Ungu pekat	Ungu pekat	

Keterangan :

Variasi I : Perendaman dengan asam asetat 4%

Variasi II : Perendaman dengan asam sulfat 4%

Variasi III : Perendaman dengan asam klorida 4%

R1, R2, R3 : Replikasi 1, 2, 3

## KESIMPULAN

Gelatin tulang ikan nila yang dihasilkan melalui demineralisasi dengan berbagai larutan asam memenuhi standar mutu fisik. Uji organoleptik menunjukkan bentuk serbuk kekuningan tanpa bau, pH berada dalam rentang standar, homogen, kadar air dan abu sesuai batas persyaratan, serta positif mengandung protein. Analisis statistik menunjukkan jenis asam berpengaruh signifikan terhadap pH, kadar air, dan kadar abu.

## DAFTAR RUJUKAN

- Afdhaly, M. (2023), Degreasing process on fish bone gelatin extraction. *Journal of Food Processing*, 12(2), pp. 45–52.
- Aqion (2021), Acid dissociation constants and pH values. Available at: <https://www.aqion.de> (Accessed: 2 September 2025).

- Ariyani, R. (2019), Pengaruh jenis asam terhadap sifat kimia gelatin, *Jurnal Bioteknologi Pangan*, 8(1), pp. 34–41.
- Aulia, F., Pratiwi, D. dan Santosa, H. (2022), Proses demineralisasi tulang ikan untuk pembuatan gelatin, *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 11(3), pp. 210–218.
- Capriyanda, D. dan Mujiburohman, M. (2021), Analisis kandungan protein gelatin tulang ikan nila, *Jurnal Bioteknologi Indonesia*, 16(2), pp. 77–84.
- Febriana, N., Lestari, A. dan Rahayu, S. (2021), Analisis kadar abu pada gelatin hasil ekstraksi tulang ikan, *Jurnal Kimia Terapan*, 9(1), pp. 55–62.
- Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA), (2019), *Gelatin handbook: Standard testing methods*. New York: GMIA.
- Ingklang, P., Suthipinittharm, P. dan Kamdee, T. (2024), Determination of pH and physical properties of gelatin, *International Food Research Journal*, 31(2), pp. 134–142.
- Isamu, R., Putri, A. dan Maulana, H. (2020), Kadar abu gelatin tulang ikan dengan variasi perlakuan asam, *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2), pp. 99–107.
- Janitra, R., Sulistyowati, E. dan Kurniawan, B. (2022), Metodologi penelitian eksperimental dalam bidang pangan, *Jurnal Penelitian Sains*, 20(4), pp. 122–130.
- Lestari, W. dan Fatimah, N. (2021), Pengaruh kadar air terhadap kualitas penyimpanan produk pangan, *Jurnal Teknologi Industri Pangan*, 32(1), pp. 66–73.
- Mufida, A. dan Herdyastuti, N. (2022), Proses demineralisasi pada tulang ikan nila untuk pembuatan gelatin, *Jurnal Kimia dan Aplikasi*, 14(2), pp. 88–95.
- Mulyani, S., Prakoso, D. dan Widodo, B. (2021), Pengaruh konsentrasi asam terhadap hasil ekstraksi gelatin, *Jurnal Pangan Fungsional*, 6(1), pp. 23–31.
- Nasution, R., Sari, D. dan Anggraini, T. (2024), Uji homogenitas pada produk berbasis gelatin, *Jurnal Ilmu Pangan Indonesia*, 19(1), pp. 12–19.
- Nuryanti, A. dan Rahmawati, F. (2023), Teknik penimbangan bahan dalam proses pembuatan gelatin, *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 17(3), pp. 144–150.
- Perez-Alonso, C., Rodríguez, C. dan Ramírez, A. (n.d.), Effect of acid type on gelatin pH and yield, *Food Chemistry Research*, [online] Available at: <https://foodchemres.org> (Accessed: 2 September 2025).
- Prasetyo, E., Kurniasih, T. dan Wijayanto, H. (2025), Uji organoleptis dan mutu fisik gelatin tulang ikan, *Jurnal Pangan Nusantara*, 13(2), pp. 55–64.
- Ridhay, A., Yusuf, M. dan Saputra, D. (2019), Pengaruh asam sulfat terhadap kualitas gelatin, *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 6(2), pp. 99–107.
- Safitri, D., Hidayat, F. dan Susanto, Y. (2019), Perbandingan sifat gelatin hasil demineralisasi dengan berbagai asam, *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), pp. 33–40.

- Sutopo, B., Rahayu, T. dan Widyastuti, S. (2018), Analisis protein dengan metode ninhidrin pada gelatin, *Jurnal Sains dan Bioteknologi*, 9(2), pp. 55–62.
- Syafitri, H. dan Rahma, D. (2023), Pengukuran pH pada gelatin dengan metode standar, *Jurnal Teknologi Pangan*, 18(1), pp. 12–19.
- Triguna, M., Sari, Y. dan Putra, R. (2024), Uji organoleptis gelatin dari tulang ikan nila, *Jurnal Riset Teknologi Pangan*, 15(2), pp. 101–108.
- Wijayanti, A. (2022), Penerapan rancangan acak lengkap pada penelitian pangan, *Jurnal Statistika dan Riset*, 10(3), pp. 88–95.