



**Chemical Engineering  
Journal Storage**

homepage jurnal:  
<https://ojs.unimal.ac.id/cejs/index>

**Chemical  
Engineering  
Journal  
Storage**

## **PEMANFAATAN LIMBAH SISIK IKAN BANDENG SEBAGAI GELATIN MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI**

**Ida Riski<sup>1</sup>, Ishak Ibrahim<sup>1</sup>, Syamsul Bahri<sup>1</sup>, Sulhatun<sup>1</sup>, Rizka Nurlaila<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355  
Korespondensi: HP: 081362908162, e-mail: [ishak@unimal.ac.id](mailto:ishak@unimal.ac.id)

### ***Abstrak***

*Sisik ikan bandeng merupakan limbah ikan yang tidak dipergunakan lagi yang mengandung protein yang bisa di ekstraksi menjadi gelatin. Penelitian ini menggunakan metode Ekstraksi padat-cair dengan menggunakan aquadest sebagai pelarut dan HCl untuk perendaman. Proses ekstraksi dilakukan dalam Erlemeyer yang dilengkapi dengan hot plate dan magnetiq stirer pada kecepatan pengaduk 250 rpm dengan variasi waktu ekstraksi 6, 7 dan 8 Jam dan variasi waktu perendaman 6, 8, 10, 12 dan 14. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa produk gelatin yang diperoleh sebesar 0,5720 gram pada waktu ekstraksi 6 jam dengan lama waktu perendaman 14 jam, sedangkan produk gelatin terendah dihasilkan pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama waktu perendaman 6 jam yaitu 0,3102 gram. Rendemen terbanyak diperoleh pada waktu ekstraksi 6 jam dengan lama waktu perendaman 14 jam sebanyak 2,86% sedangkang terendah yaitu 1,55% diperoleh pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama waktu perendaman 6 jam. Selanjutnya Kadar Air tertinggi diperoleh pada waktu ekstraksi 6 jam dengan lama waktu perendaman 14 jam yaitu 15,1223%, sedangkan terendah diperoleh 8,5106% pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama waktu perendaman 6 jam.*

**Kata kunci:** Sisik Ikan Bandeng, Ekstraksi, Gelatin, Kadar Air dan Variasi Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman

### **1. Pendahuluan**

Limbah ikan terdiri dari tulang, kulit, sirip, kepala, sisik dan jeroan Sehingga, limbah ikan merupakan salah satu permasalahan terbesar dalam industri pengolahan ikan. Limbah ikan dapat mencemari lingkungan baik di darat maupun di perairan. Padahal, limbah ikan masih mengandung protein yang cukup tinggi.

Oleh karena itu, pemanfaatan limbah ikan menjadi suatu produk akan mengurangi pencemaran lingkungan dan juga dapat meningkatkan nilai tambah hasil perikanan. (Atma, 2016). Meningkatnya jumlah produksi ikan ini berakibat pada meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan, salah satunya adalah limbah sisik ikan. Sisik merupakan limbah pengolahan ikan yang umumnya tidak dimanfaatkan. Sisik ikan mengandung komponen gizi, antara lain 70% air, 27% protein, 1% lemak, dan 2% abu. Protein merupakan komponen terbesar dalam sisik ikan. (Fadilla et al., 2019). Untuk mengatasi masalah kebutuhan gelatin dan sekaligus mengurangi ketergantungan impor gelatin maka perlu dikembangkan produk gelatin yang berasal dari bahan baku yang aman untuk dikonsumsi yaitu ikan. (Trilaksani et al., 2012). Salah satu jenis ikan yang bisa dimanfaatkan limbahnya berupa sisik untuk pembuatan gelatin yaitu ikan bandeng. Bandeng merupakan jenis ikan air payau ataupun air tawar yang dibudidaya sebagai lapangan pekerjaan. ikan bandeng mengandung protein tinggi sebesar 20-24%, asam amino, vitamin, dan mineral. (Sugito et al., 2019)

Kolagen merupakan protein yang dapat dikonversi menjadi gelatin dengan menggunakan panas. Kolagen merupakan komponen utama pembentuk jaringan ikat dan membentuk kurang lebih 25 % protein mamalia. (Anatomi et al., 2004). Kolagen juga merupakan protein serat yang memberikan kekuatan dan kelenturan pada jaringan tulang dan memainkan peran penting dalam jaringan lain, termasuk kulit, sisik dan tendon. Protein kolagen dapat ditemukan di bagian tubuh ikan yang tidak digunakan seperti sisik. (Nurhidayah et al., 2019)

Gelatin adalah sejenis derivat protein dari serat kolagen yang dapat diekstraksi dari tulang, kulit, sisik, dan lain-lainnya. Gelatin memiliki karakter yang unik antara lain kemampuan untuk berbalik bentuk dari sol menjadi gel, bersifat amfoter dan menjaga sifat koloid. Produk berupa gelatin digunakan untuk keperluan pengolahan pangan, kosmetika dan media mikrobiologis. (Rahayu & Fithriyah, 2015). Susunan asam amino gelatin hampir sama dengan asam amino kolagen yaitu glisin, prolin dan hidrosiprolin (Bhernama, 2020). Dalam industri pangan, gelatin digunakan sebagai pembentuk busa (*whipping agent*), pengikat (*binder agent*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), perekat

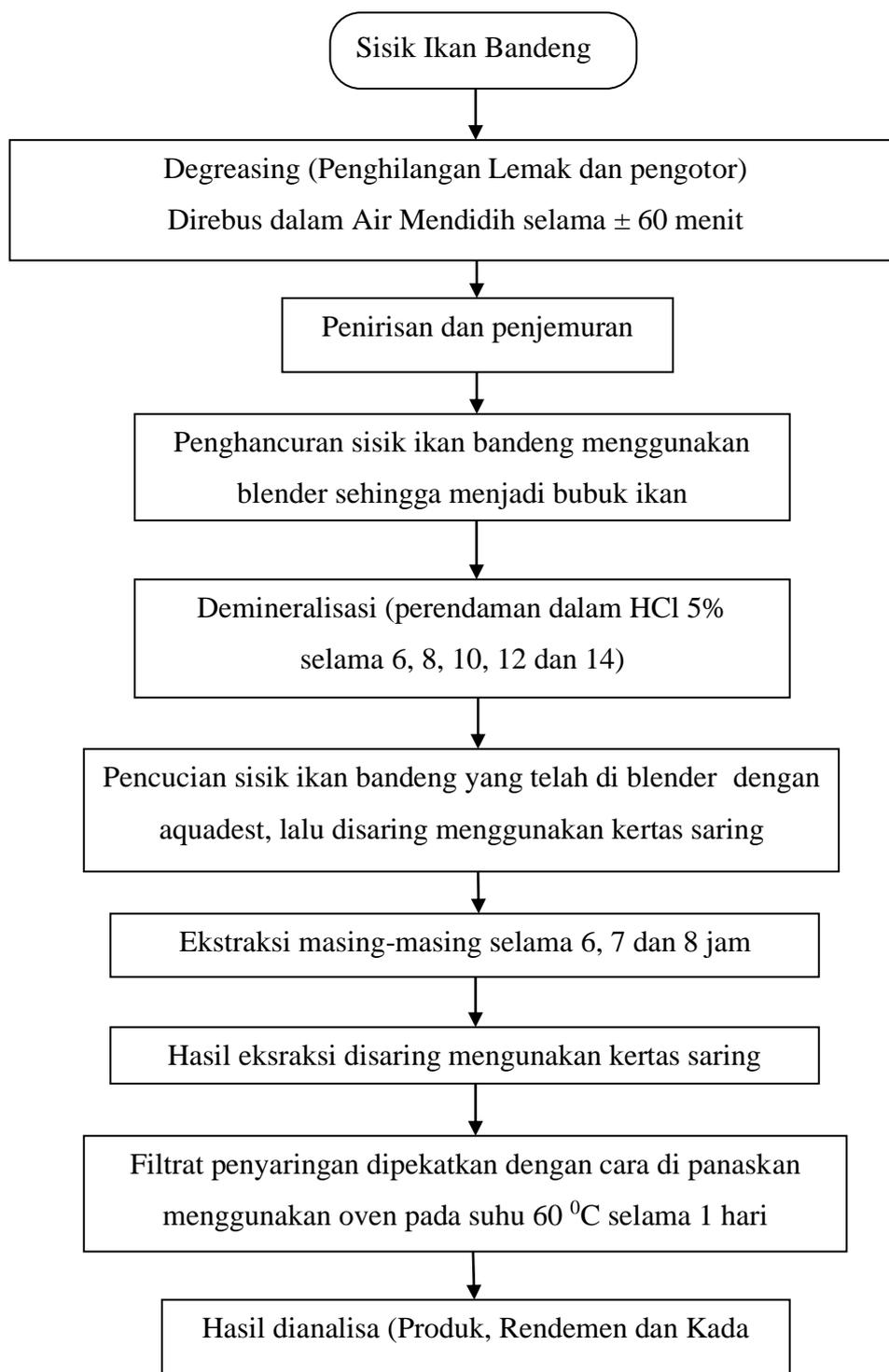
(*adhesive*), peningkat viskositas (*viscosity agent*), pengemulsi (*emulsifier*), *finning agent*, *crystal modifier*, dan pengental (*thickener*). Gelatin juga digunakan dalam industri non-pangan seperti industri farmasi, fotografi, kosmetik, dan industri kertas. (Hermanto, 2014)

## **2. Bahan dan Metode**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ekstraksi gelatin dari sisik ikan bandeng yaitu sisik ikan bandeng, aquadest dan HCl (5%). Proses pembuatan gelatin yang digunakan yaitu dalam suasana asam. Prinsip dasar pembuatan gelatin terbagi menjadi 3, yaitu perlakuan awal bahan baku, ekstraksi untuk mengkonversi kolagen menjadi gelatin, dan pemurnian gelatin. (Hidayat et al., 2016).

Metode yang digunakan yaitu metode ekstraksi sesuai dengan Agustini et al, 2020 yaitu pada tahap pretreatment yaitu degreasing pada tahap ini dilakukan pencucian terhadap sisik ikan bandeng yang telah dikumpulkan dengan tujuan supaya kotoran dan kandungan lemak yang terdapat dalam sisik ikan hilang, sisik ikan dicuci bersih dengan air mengalir kemudian dilakukan pemanasan dalam air mendidih suhu 100<sup>0</sup>C selama 60 menit setelah itu sampel ditiriskan dan dikeringkan dengan menggunakan cahaya matahari. Demineralisasi merupakan proses penghilangan kalsium dan garam-garam mineral yang ada dalam sampel dengan merendamkan sisik ikan dalam larutan HCl 5% bertujuan untuk memperoleh sampel yang lebih lunak (*ossein*). Pada tahap konversi kolagen menjadi gelatin terjadi pada saat dilakukan ekstraksi menggunakan pelarut berupa aquadest dengan perbandingan 1:5 pada suhu 90<sup>0</sup>C yang diekstrak masing-masing selama 6, 7 dan 8 jam. Filtrat yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring, kemudian dilakukan penuangan dalam cawan porselin.

Pengeringan dilakukan dalam oven bersuhu 60<sup>0</sup>C selama 24 jam sampai terbentuk lembaran gelatin. Lembaran gelatin kemudian dihancurkan sehingga didapatkan gelatin dalam bentuk butiran. Gelatin yang didapatkan di analisa meliputi rendemen dan kadar air.



Gambar 1. Blok Diagram Pembuatan Gelatin

### 3. Hasil dan Diskusi

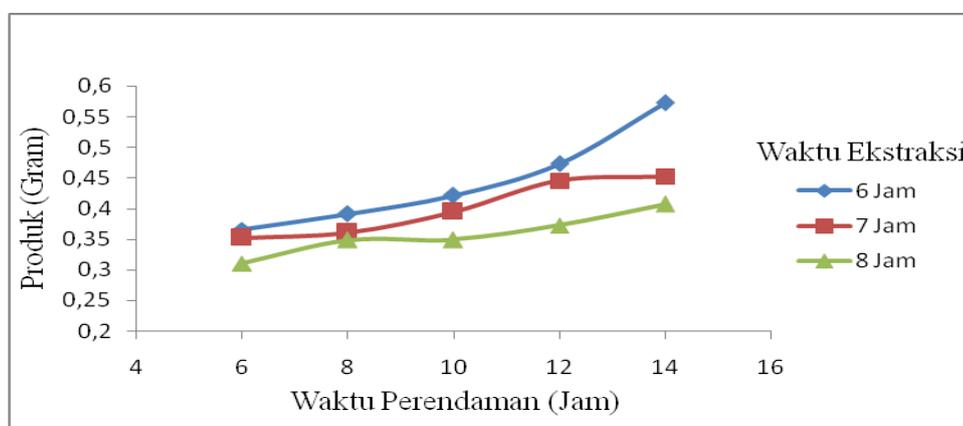
Gelatin yang dihasilkan dilakukan Analisa Produk, Rendemen dan Kadar air. Hasil data Analisa Rendemen dan Kadar Air ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Analisa Gelatin Pada Analisa Rendemen dan Kadar Air

Variabel Tetap	Variabel Bebas		Variabel Terikat		
Konsentrasi HCl (5%)	Waktu Ekstraksi (Jam)	Waktu Perendaman (Jam)	Produk (Gram)	Rendemen (%)	Kadar Air (%)
5	6	6	0,3657	1,82	13,8091
		8	0,3914	1,95	14,0265
		10	0,4211	2,10	14,3433
		12	0,4730	2,30	14,7568
		14	0,5720	2,86	15,1223
5	7	6	0,3521	1,76	9,5995
		8	0,3607	1,80	10,2023
		10	0,3946	1,97	10,4662
		12	0,4457	2,22	11,2631
		14	0,4527	2,26	12,7457
5	8	6	0,3102	1,55	8,5106
		8	0,3482	1,74	8,9890
		10	0,3491	1,74	9,0518
		12	0,3729	1,86	9,2786
		14	0,4075	2,03	9,3006

### 3.1 Analisa Produk

Analisa produk dilakukan penimbangan menggunakan timbangan analitik terhadap produk gelatin yang di hasilkan, dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Produk

( Sumber Data: tabel 3.1)

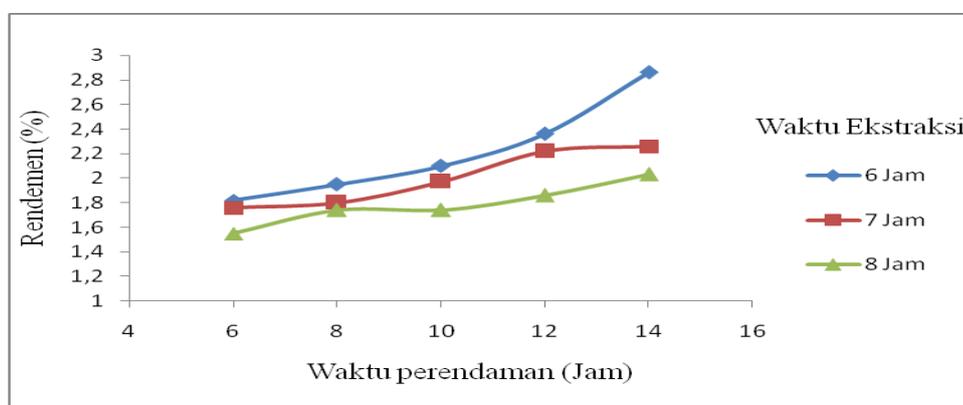
Berdasarkan Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa produk terbanyak dihasilkan pada waktu ekstraksi 6 jam dengan waktu perendaman 14 jam yaitu sebanyak 0,5720 gram sedangkan produk yang sedikit yaitu 0,3102 gram dihasilkan pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama perendaman 6 jam, perbedaan ini disebabkan ekstraksi yang dilakukan terus menerus akan mempengaruhi gelatin yang didapatkan yaitu terjadinya hidrolisis lanjutan yang membuat gelatin terhidrolisis lagi menjadi semiglutin dan hemokilin sehingga gelatin yang didapatkan menjadi berkurang, hasil ini sesuai dengan penelitian Mustafa, Dkk, 2020 “Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Gelatin Dari Tulang Ikan Tenggiri Dengan Berbantuan Ultrasonik” menyatakan bawah waktu ekstraksi yang telah melewati batas optimumnya tidak ada lagi kolagen yang akan dihidrolisis, ion H<sup>+</sup> akan membuat terjadinya hidrolisis lanjutan yang membuat gelatin terhidrolisis lagi menjadi semiglutin dan hemokilin sehingga gelatin yang didapatkan menjadi berkurang.

Lamanya waktu perendaman sisik ikan bandeng menjadi *ossein* mempengaruhi hasil produk yang didapatkan dari ekstraksi kolagen yang

dihasilkan pada ossein, Semakin tinggi kadar kalsium yang dapat larut pada proses perendaman sisik ikan bandeng dengan HCl 5% menjadi *ossein*, maka ekstraksi kolagen dari *ossein* menjadi gelatin akan semakin cepat. Sehingga produk yang didapatkan menjadi banyak. (Darwin et al., 2018)

### 3.2 Analisa Rendemen

Analisa rendemen adalah suatu teknik untuk mengetahui kualitas metode yang digunakan, Rendemen adalah perbandingan berat kering produk dengan jumlah berat bahan baku. Rendemen diperoleh dari perbandingan berat kering tepung gelatin yang dihasilkan dengan berat bahan baku (sisik kering yang telah di blender). dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Rendemen

( Sumber Data: tabel 3.1)

Berdasarkan gambar 3.2 dapat dilihat bahwa rendemen paling tinggi dihasilkan pada waktu ekstraksi 6 jam dengan waktu perendaman 14 jam dan didapatkan rendemen sebanyak 2,86 % sedangkan rendemen yang rendah yaitu 1,55% dihasilkan pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama perendaman 6 jam

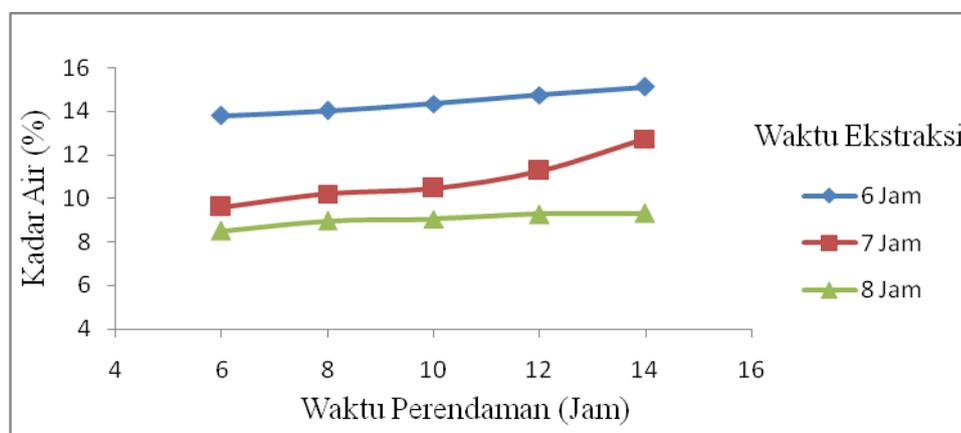
Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa rendemen yang dihasilkan seiring dengan penambahan waktu ekstraksi mengalami penurunan, hasil ini sesuai dengan penelitian Mustafa, Dkk, 2020 “Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Gelatin Dari Tulang Ikan Tenggiri Dengan Berbantuan Ultrasonik” menyatakan bawah pengaruh variasi waktu ekstraksi menimbulkan kecendrungan

adanya titik optimum hasil yang didapatkan, titik optimum pada waktu ekstraksi selama 5 jam, dikarenakan adanya Kecenderungan meningkatnya rendemen akibat semakin lamanya kontak yang dilakukan ion H<sup>+</sup> untuk menghidrolisis kolagen dari rantai triple heliks menjadi rantai tunggal membuat hasil gelatin yang didapatkan lebih banyak. Namun pada waktu ekstraksi yang telah melewati batas optimumnya tidak ada lagi kolagen yang akan dihidrolisis, ion H<sup>+</sup> akan membuat terjadinya hidrolisis lanjutan yang membuat gelatin terhidrolisis lagi menjadi semiglutin dan hemokilin sehingga gelatin yang didapatkan menjadi berkurang. (Samarinda et al., 2020)

Proses demineralisasi sisik ikan bandeng menjadi *ossein* mempengaruhi hasil (rendemen) ekstraksi kolagen yang dihasilkan pada *ossein*, ekstraksi akan mengkonversi kolagen menjadi gelatin. Semakin tinggi kadar kalsium yang dapat larut pada proses *demineralisasi* sisik menjadi *ossein*, maka semakin cepat proses ekstraksi kolagen dari *ossein* dan semakin tinggi rendemen gelatin yang dihasilkan.

### 3.3 Analisa Kadar Air

Analisa kadar air merupakan suatu uji *persentase* kandungan air yang terdapat dalam gelatin. dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Kadar air

( Sumber Data: tabel 4.1)

Berdasarkan gambar 3.3 dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi dihasilkan pada waktu ekstraksi 6 jam dengan waktu perendaman 14 jam dan didapatkan kadar air sebanyak 15,12% sedangkan kadar air yang rendah yaitu 8,51 % dihasilkan pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama perendaman 6 jam.

Pada gambar 3.3 dapat dilihat bahwa kadar air yang dihasilkan seiring dengan penambahan waktu ekstraksi mengalami penurunan, hasil ini sesuai dengan penelitian Mustafa, Dkk, 2020 “Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Gelatin Dari Tulang Ikan Tenggiri Dengan Berbantuan Ultrasonik” menyatakan bahwa kecenderungan yang terjadi adalah kadar air akan semakin kecil bila waktu ekstraksi semakin lama. Hal ini dapat dijelaskan karena pada waktu ekstraksi yang lebih lama akan terjadi kontak yang lebih lama antara ion  $H^+$  dan ossein, kontak ion  $H^+$  yang lebih lama membuat gelatin yang mengandung gugus guanidinin dan arginin dipecah kembali oleh ion  $H^+$  menjadi gugus yang memiliki rantai lebih pendek. Gugus guanidinin dan arginin adalah gugus yang membuat sifat higroskopis pada gelatin. Apabila gugus ini semakin sedikit kandungannya dalam gelatin maka sifat higroskopis gelatin akan menjadi lebih kecil dan kadar air yang terkandung semakin kecil pula.

Pada gambar 3.3 dapat dilihat bahwa kadar air yang dihasilkan seiring dengan penambahan waktu perendaman mengalami peningkatan, Hal ini diduga karena semakin lama waktu perendaman, maka air yang terikat dalam larutan gelatin semakin banyak atau daya tarik air dengan senyawa gelatin sangat kuat. Salah satu penyebab kandungan air di dalam gelatin masih banyak yaitu pada proses pengeringan sisik ikan bandeng yang dilakukan masih tersisa kandungan air didalamnya.

#### **4. Simpulan dan Saran**

Produk gelatin tertinggi dihasilkan pada waktu ekstraksi 6 jam dengan lama perendaman 14 jam yaitu 0,5720 gram sedangkan terendah pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama perendaman 6 jam yaitu 0,3102 gram. Rendemen tertinggi dihasilkan pada waktu ekstraksi 6 jam dengan lama perendaman 14 jam yaitu

2,86% sedangkan rendemen terendah pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama perendaman 6 jam yaitu 1,55 %. Kadar air tertinggi di didapatkan pada waktu ekstraksi 6 jam dengan lama perendaman 14 jam yaitu sebanyak 15,12% sedangkan kadar air yang rendah dihasilkan pada waktu ekstraksi 8 jam dengan lama perendaman 6 jam yaitu 8,51 %. Berdasarkan nilai kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi syarat dari SNI.

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mengoptimalkan waktu ekstraksi sehingga dapat mengkaji lagi waktu optimal untuk menghasilkan gelatin dengan rendemen yang besar, dan melakukan variasi Rasio perendaman sisik ikan bandeng, variasi suhu dan waktu pengadukan sehingga bisa mengkaji lagi bagaimana pengaruh rasio terhadap gelatin yang dihasilkan.

## **5. Daftar Pustaka**

1. Anatomi, D., Kedokteran, F., & Airlangga, U. (2004). *Latar belakang*. 17–20.
2. Atma, Y. (2016). Pemanfaatan Limbah Ikan sebagai Sumber Alternatif Produksi Gelatin dan Peptida Bioaktif: Review. *Semnastek, November 2016*, 1–6.
3. Bhernama, B. G. (2020). EKSTRAKSI GELATIN DARI TULANG IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*) DENGAN ASAM HCl. *Jurnal Sains Natural*, 10(2), 43. <https://doi.org/10.31938/jsn.v10i2.282>
4. Darwin, D., Ridhay, A., & Hardi, J. (2018). KAJIAN EKSTRAKSI GELATIN DARI TULANG IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 4(1), 1–15. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2018.v4.i1.10177>
5. Fadilla, E. N., Darmanto, Y. S., & Purnamayanti, L. (2019). Characteristics of Dry Noodles with the Addition of Different Fish Scales. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 119. <https://doi.org/10.22146/jfs.42648>
6. Hermanto, S. (2014). Karakteristik Fisikokimia Gelatin Kulit Ikan Sapu-Sapu (*Hyposarcus pardalis*) Hasil Ekstraksi Asam. *Jurnal Kimia*

VALENSI, 109–120. <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3608>

7. Hidayat, G., Nurcahya Dewi, E., & Rianingsih, L. (2016). Characteristics of Bone Gelatin Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Processed by Using Hydrolysis With Phosphoric Acid and Papain Enzyme. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(1), 69–78. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2016.19.1.69>
8. Nurhidayah, Soekendarsi, E., & Erviani, A. E. (2019). Kandungan Kolagen Sisik Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) Ddan Sisik Ikan Nilla (*Oreochromis niloticus*). *Biologi Makassar*, 4(1), 39–47.
9. Rahayu, F., & Fithriyah, N. H. (2015). Pengaruh waktu ekstraksi terhadap rendemen gelatin dari tulang ikan nila merah. *Seminar Sains Dan Teknologi, November*, 1–6.
10. Samarinda, P. N., Ciptomangunkusumo, J., & Gunung, K. (2020). P-26 Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Kualitas Gelatin Dari Tulang Ikan Tenggiri Dengan Berbantuan Ultrasonik the Effect of Extraction Time on Gelatin Quality of Tenggiri. 2–8.
11. Sugito, S., Prahutama, A., Tarno, T., & Hoyyi, A. (2019). Diversifikasi Olahan Ikan Bandeng oleh UKM Primadona dalam Program Pengabdian IbPE 2016-2018. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(1), 100. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v10i1.3556>
12. Trilaksani, W., Nurilmala, M., & Setiawati, I. H. (2012). EKSTRAKSI GELATIN KULIT IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus sp.*) DENGAN PROSES PERLAKUAN ASAM. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(3), 240–251. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v15i3.21436>