



## PEMANFAATAN LIMBAH SISIK IKAN MUJAIR SEBAGAI GELATIN MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI

**Mira Aulia<sup>1</sup>, Syamsul Bahri<sup>1</sup>, Ishak Ibrahim<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: 0852-6054-4725, e-mail: syamsul.bahri@unimal.ac.id

### Abstrak

*Sisik ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) merupakan bagian terluar pada tubuh dari ikan mujair jenis ikan air tawar yang terlihat berhelai-helai semacam lapisan kulit keras berbentuk kepingan kecil yang kaku berfungsi sebagai pelindung tubuh. Gelatin merupakan bahan tambah pangan yang digunakan dalam pengental, penstabil makanan. Gelatin merupakan salah satu jenis protein yang berbentuk gel yang didapatkan dari hasil denaturasi kolagen kulit, tulang dan jaringan ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu ekstraksi terhadap kualitas gelatin dari sisik ikan mujair, mengetahui jumlah rendemen tertinggi terhadap kualitas gelatin dari sisik ikan mujair dan mengetahui perbandingan karakteristik gelatin yang diperoleh dari sisik ikan mujair dengan standar gelatin komersial. Proses ekstraksi gelatin dari bahan sisik ikan mujair menggunakan asam HCl dengan parameter rendemen, kadar air. Proses perendaman dilakukan variasi 8,10,12,14 dan 16 jam dengan konsentrasi HCl 4%. Dari hasil penelitian didapatkan nilai produk tertinggi dihasilkan pada waktu Ekstraksi 5 jam dengan waktu perendaman 16 jam sebanyak 0,5356 sedangkan produk terendah pada waktu ekstraksi 7 dengan waktu perendaman 8 jam yaitu 0,2879 dan nilai rendemen tertinggi dihasilkan pada waktu Ekstraksi 5 jam dengan waktu perendaman 16 jam sebanyak 2,67% sedangkan rendemen terendah pada waktu ekstraksi 7 dengan waktu perendaman 8 jam yaitu 1,43%. nilai kadar air tertinggi dihasilkan pada waktu Ekstraksi 5 jam dengan waktu perendaman 16 jam sebanyak 14,95% sedangkan kadar air terendah pada waktu ekstraksi 7 dengan waktu perendaman 8 jam yaitu 8,79%.*

**Kata kunci:** Sisik Ikan Mujair, Gelatin, HCl, Ekstraksi, Produk, Rendemen, Kadar Air

### 1. Pendahuluan

Mujair adalah salah satu komoditi perikanan yang hidup di air tawar, termasuk ke dalam golongan flat fish karena memiliki bentuk tubuh yang pipih dengan panjang 40 cm. Bersisik kecil-kecil, tubuh memiliki garis vertical, sirip ekor

memiliki garis berwarna merah. Berwarna coklat, abu-abu hingga hitam. Warna ikan mujair tergantung pada habitatnya (Huda et al., 2013). Hal tersebut disebabkan oleh kolagen yang telah terhidrolisis berkaitan dengan pemutusan ikatan peptida antar rantai protein dan putusnya ikatan hidrogen pada rantai tripel helik menjadi rantai tunggal. (Hardikawati et al., 2016)

Gelatin adalah sejenis derivat protein dari serat kolagen yang dapat diekstraksi dari tulang. Gelatin memiliki karakter yang unik antara lain kemampuan untuk berbalik bentuk dari sol menjadi gel, bersifat amfoter dan menjaga sifat koloid. Produk ini digunakan untuk keperluan pengolahan pangan, kosmetika dan media mikrobiologis. Kandungan mineral kalsium pada tulang ikan dapat dimanfaatkan dalam bidang pangan, akan tetapi sebelum diaplikasikan tulang ikan perlu diolah menjadi tepung agar mudah dalam pengaplikasiannya. Kandungan gizi kalsium pada tepung tulang ikan lele mencapai 13,48% . Kandungan kalsium pada tulang ikan dapat menjadi sumber alternatif untuk pemenuhan kebutuhan kalsium dalam tubuh. Kalsium pada tubuh dapat bermanfaat untuk pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi. Kalsium juga dibutuhkan untuk proses pembentukan dan perawatan jaringan rangka tubuh serta beberapa kegiatan penting dalam tubuh seperti pembekuan darah, kontraksi otot, menjaga keseimbangan hormon dan katalisator pada reaksi biologis (Rahayu & Fithriyah, 2015).

Pada pembuatan gelatin tulang kaki ayam menggunakan perlakuan asam, dimana pelarut yang digunakan adalah HCl. Pelarut tersebut digunakan untuk merendam tulang kaki ayam, dimana pelarut asam akan menghidrolisis kolagen menjadi gelatin. Di sisi lain, penggunaan pelarut asam akan berdampak pada biaya produksi yang mahal disebabkan harga pelarut asam tersebut relatif mahal. Selain itu proses hidrolisis kolagen menjadi gelatin pada proses perendaman membutuhkan waktu yang relatif lama. Sehingga dibutuhkan penelitian untuk mengetahui penggunaan konsentrasi HCl dan lama waktu perendaman dengan asam yang dapat memberikan efisiensi baik dari segi waktu proses maupun biaya produksi namun menghasilkan gelatin yang memiliki kualitas yang sama dengan gelatin yang beredar di pasaran. (Huda et al., 2013)

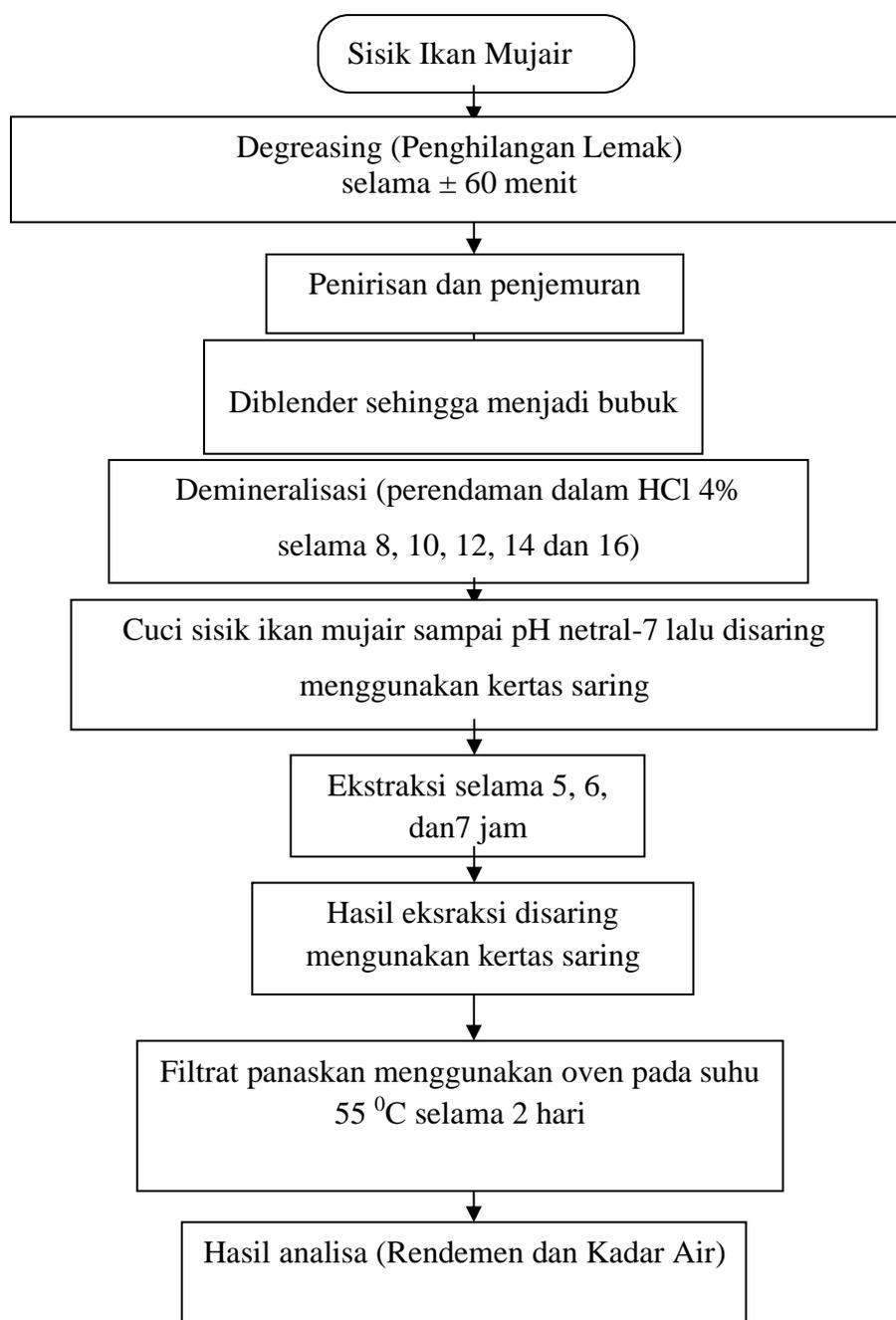
Larutan asam banyak digunakan untuk menghidrolisis kolagen yang terdapat pada tulang hewan, sedangkan larutan basa banyak digunakan untuk menghidrolisis kolagen pada kulit hewan, namun masih sedikit yang menggunakan ikan. Penggunaan enzim pada pembuatan gelatin masih jarang dilakukan sehingga perlu adanya sebuah penelitian tentang kemampuan enzim dalam menghidrolisis kolagen. Saat ini penelitian tentang pembuatan gelatin dari tulang ikan Nila dengan bahan hidrolisis asam fosfat dan enzim papain bel(Huda et al., 2013)um banyak dilakukan oleh para peneliti.(Hidayat et al., 2016). Gelatin adalah senyawa makromolekul dari golongan protein yang dapat diperoleh dari hidrolisis senyawa kolagen yang berasal dari jaringan hewan, seperti tulang, kulit, dan tendon. Senyawa ini banyak dimanfaatkan pada industri pangan dan nonpangan (Fardiaz, 1989).

Hal ini dikarenakan waktu kontak antara asam dengan tulang semakin lama sehingga memiliki kesempatan lebih besar untuk saling berinteraksi. Selain lama perendaman rasio antara berat sampel dengan volume larutan pelarut diduga juga berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas gelatin. Berdasarkan hal di atas perlu dilakukan variasi rasio asam sitrat dan lama perendaman untuk mendapatkan gelatin terbaik.(Darwin et al., 2018)

Oleh karena itu, perlu dilakukan pengkajian tentang pengaruh variasi konsentrasi asam sitrat terhadap pola pita protein dan kekuatan gel produk gelatin dari kulit ayam. Untuk mengetahui pola pita protein pada produk gelatin dilakukan dengan menggunakan metode SDS-PAGE, sedangkan untuk analisis kekuatan gel akan diukur menggunakan CT3 Texture Analyzer.(Hardikawati et al., 2016)

### **3. Bahan dan Metode**

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut, sisik ikan mujair 20 gram, HCl 4% 80 ml, aquades 100 ml dan Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, alat pisau, panci, kompor, *beaker glass* 250 ml, labu ukur 250 ml, pipet volume, *aluminium foil*, thermometer, *magnetic stirrer*, kertas saring, spatula, oven, cawan porselin, blender, pH meter, *neraca analitis*.



#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Hasil

Data ekstraksi sisik ikan mujair dengan pelarut aquades mendapatkan hasil seperti ditunjukkan pada tabel 4.1.

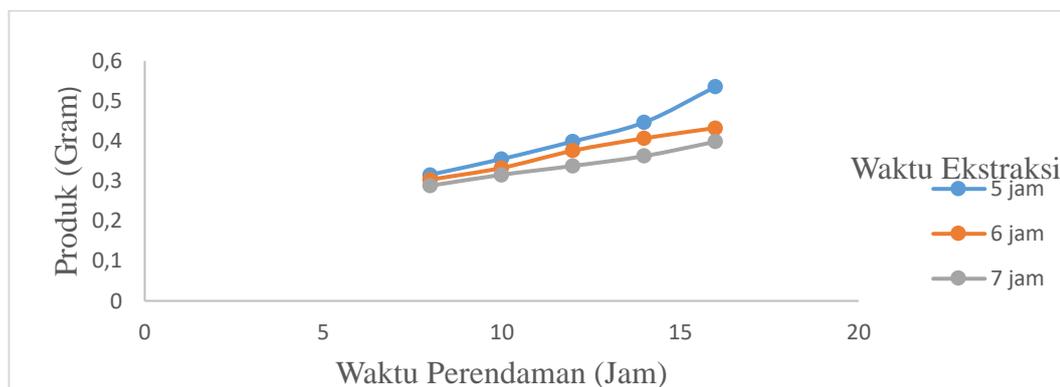
**Tabel 4.1** Data Hasil penelitian Ekstraksi Gelatin menggunakan Hot plate

Variabel Bebas			Variabel Terikat		
Konsentrasi HCl (%)	Waktu Ekstraksi (Jam)	Waktu Perendaman (Jam)	Produk (Gram)	Rendemen (%)	Kadar Air (%)
4	5	8	0,3154	1,57	12,7457
		10	0,3546	1,77	13,5645
		12	0,3986	1,99	13,8986
		14	0,4465	2,23	14,4008
		16	0,5356	2,67	14,9551
4	6	8	0,3031	1,51	9,8317
		10	0,3324	1,66	10,3489
		12	0,3754	1,87	11,2147
		14	0,4065	2,03	11,5621
		16	0,4325	2,16	12,3098
4	7	8	0,2879	1,43	8,7983
		10	0,3152	1,57	9,1987
		12	0,3374	1,68	9,2175
		14	0,3621	1,81	9,3344
		16	0,3980	1,99	9,6482

## 4.2 Pembahasan

Proses pengolahan limbah sisik ikan mujair sebagai bahan baku pembuatan gelatin. Pada penelitian ini yang ingin dikaji adalah bagaimana pengaruh waktu ekstraksi dan lamanya waktu perendaman dengan HCl 4 % pada sisik ikan mujair terhadap gelatin yang dihasilkan. Proses pembuatan gelatin dari sisik ikan mujair dilakukan dengan mengekstraksi sisik ikan mujair dengan aquadest menggunakan pemanas hot plate.

Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Produk diperlihatkan pada gambar 4.1

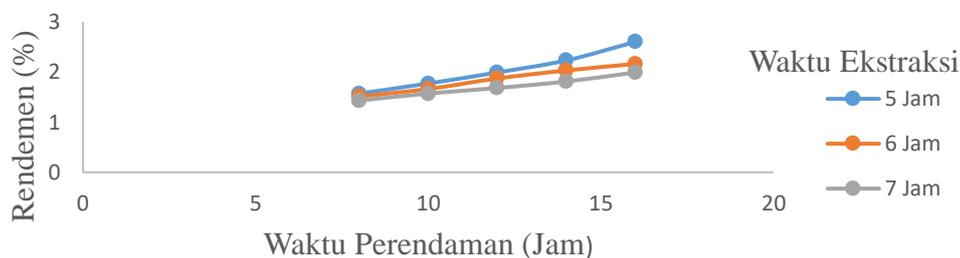


**Gambar 4.1** Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Produk

Gambar 4.1 Berdasarkan grafik diatas, produk tertinggi dihasilkan pada waktu Ekstraksi 5 jam dengan waktu perendaman 16 jam sebanyak 0,5356 gram sedangkan produk terendah pada waktu ekstraksi 7 dengan waktu perendaman 8 jam yaitu 0,2879. Perbedaan ini disebabkan ekstraksi yang dilakukan terus menerus akan mempengaruhi gelatin yang didapatkan yaitu terjadinya hidrolisa, Proses degdagrasi ke semiglutin akan terjadi apabila ada ion  $H^+$  berlebih pada proses hidrolisa sehingga berlebihnya  $H^+$  memicu terjadinya reaksi hidrolisis lanjutan pada gelatin. Pada waktu hidrolisa lamanya kontak ion  $H^+$  dan bahan baku membuat ion  $H^+$  yang telah menghidrolisis kolagen kembali aktif memicu reaksi berkelanjutan yang membuat munculnya reaksi hidrolisis pada gelatin menjadi semiglutin.

Lamanya waktu perendaman sisik ikan mujair 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 mujair dengan HCl 4% menjadi *ossein*, Semakin cepat proses ekstraksi kolagen dan *ossein* sehingga produk gelatin yang didapatkan semakin banyak

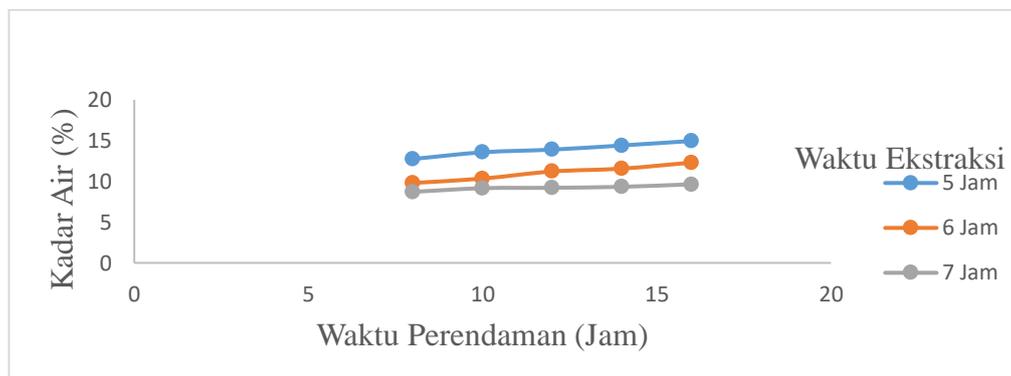
Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Rendemen dapat dilihat pada gambar 4.2



**Gambar 4.2** Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Rendemen

Gambar 4.2 Berdasarkan grafik diatas, rendemen tertinggi dihasilkan pada waktu Ekstraksi 5 jam dengan waktu perendaman 16 jam sebanyak 2,67% sedangkan rendemen terendah pada waktu ekstraksi 7 dengan waktu perendaman 8 jam yaitu 1,43%. Sehingga rendemen gelatin diperoleh akan semakin tinggi seiring dengan semakin lamanya waktu perendaman (Gambar 4.2). Hal ini dikarenakan semakin lama waktu kontak maka molekul asam klorida terhadap sisik ikan semakin meningkat, sehingga kolagen yang terlarut dalam asam semakin banyak. lamanya waktu perendaman akan menyebabkan jaringan fibril pada kolagen akan rusak sehingga jumlah komponen kolagen yang terlarut dalam asam lebih tinggi dan akan mengakibatkan penurunan nilai rendemen gelatin. Proses demineralisasi sisik ikan mujair menjadi ossein mempengaruhi tingkat keberhasilan (rendemen) ekstraksi kolagen pada ossein. Kolagen ini selanjutnya akan dikonversi menjadi gelatin. Semakin tinggi kadar kalsium yang dapat larut pada proses demineralisasi sisik ikan mujair menjadi ossein, maka semakin cepat proses ekstraksi kolagen dari ossein dan semakin tinggi rendemen gelatin yang dihasilkan. (Budirahardjo, 2010)

Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Kadar Air dapat dilihat pada gambar 4.3



**Gambar 4.3** Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Waktu Perendaman terhadap Kadar Air

Gambar 4.3 Berdasarkan grafik diatas, kadar air tertinggi dihasilkan pada waktu Ekstraksi 5 jam dengan waktu perendaman 16 jam sebanyak 14,95% sedangkan rendemen terendah pada waktu ekstraksi 7 dengan waktu perendaman 8 jam yaitu 8,79%. Sehingga lamanya waktu perendaman menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman maka kadar air semakin meningkat (Gambar 4.3). 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, Kandungan air di dalam gelatin yang masih ada, kekuatan daya tarik air inilah yang menyebabkan air sulit keluar saat diuapkan. Hasil analisis sidik ragam, lama perendaman berpengaruh terhadap kadar air gelatin, dikarenakan pada proses pengirangan sisik ikan mujair yang dilakukan masih terdapat kandungan air. Menunjukkan 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. (Darwin et al., 2018)

## 5. Kesimpulan dan Saran

Semakin lama waktu kontak maka molekul asam klorida terhadap sisik ikan mujair semakin meningkat dikarenakan kolagen yang terlarut dalam asam semakin banyak. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin kecil kadar air yang dihasilkan. Nilai Produk tertinggi dihasilkan pada waktu Ekstraksi 5 jam dengan waktu perendaman 16 jam sebanyak 0,5356 gram sedangkan produk terendah pada waktu ekstraksi 7 dengan waktu perendaman 8 jam yaitu 0,2879 gram. (Cahyasani, 2015)

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, dapat disarankan pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan konsentrasi yang berbeda-beda sehingga gelatin yang didapatnya lebih baik. Perlu ditambahkan berat bahan baku yang di ekstraksi sehingga akan memudahkan dalam uji kadar abu. (Rahayu & Fithriyah, 2015)

## 6. Daftar Pustaka

1. Budirahardjo, R. (2010). Sisik Ikan Sebagai Bahan yang Berpotensi Mempercepat Proses Penyembuhan Jaringan Lunak Rongga Mulut, Regenerasi Dentin Tulang Alveolar. *J.K.G Unej*, 7(2), 136–140.
- Cahyasani, S. R. & R. D. (2015). *PENGOLAHAN DAN PEMANFAATAN LIMBAH SISIK IKAN KAKAP (Lutjanus sp.) MENJADI GELATIN DENGAN METODE HIDROLISIS*. <https://repository.its.ac.id/id/eprint/63378>
- 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>
- Hardikawati, T., Puspawati, N. M., & Ratnayani, K. (2016). Kajian Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kekuatan Gel Produk Gelatin Kulit Ayam Broiler Dikaitkan Dengan Pola Proteinnya. *Jurnal Kimia*, 115–124. <https://doi.org/10.24843/jchem.2016.v10.i01.p16>
- 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>

- Huda, W. D. A. (S1)/JURNAL/13. 70. 005. M. E. P. (7. 98). . pd. B. I. pd.,  
Atmaka, W., & Nurhartadi, E. (2013). Kajian karakteristik fisik dan kimia gelatin ekstrak tulang kaki ayam (*Gallus gallus bankiva*) dengan variasi lama perendaman dan konsentrasi asam. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 70–75.
- Rahayu, F., & Fithriyah, N. H. (2015). Pengaruh waktu ekstraksi terhadap rendemen gelatin dari tulang ikan nila merah. *Seminar Sains Dan Teknologi, November*, 1–6.