

**PENGARUH LAMA WAKTU PERENDAMAN LARUTAN HCITERHADAP MUTU  
GELATIN DARI TULANG IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*)**

**SKRIPSI**

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR  
SARJANA STRATA I**



Oleh :

**HAMDHI AHYAR**

**NIM. 201969060008**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN**

**2023**

**SKRIPSI**

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN MEMPEROLEH GELAR  
SARJANA STRATA I**



**Oleh :**

**HAMDHLAHYAR**

**NIM. 201969060008**

**“Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan”**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN**

**2023**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Lama Waktu Perendaman Larutan Hcl Terhadap Mutu Gelatin Dari Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*).  
Disusun oleh : Hamdhi Ahyar  
NIM : 201969060008  
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Telah diperiksa dan disetujui  
Pasuruan, 05 Agustus 2023

Menyetujui,

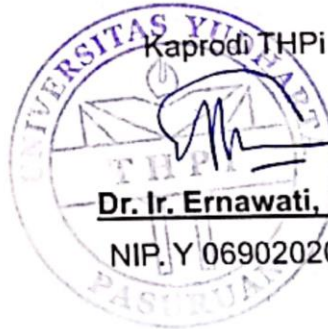
Dosen Pembimbing



Pinctada Putri Ramungkas, S.Pi, M.P

NIP. Y 0691902041

Kaprodi THPi



Dr. Ir. Ernawati, M.P

NIP. Y 0690202007

## LEMBAR PENGESAHAN

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN MAJELIS PENGUJI SKRIPSI, FAKULTAS  
PERTANIAN UNIVERSITAS YUDHARTA PASURUAN, PADA:

HARI : Senin  
TANGGAL : 31 Juli 2023  
JAM : 10.00-selesai  
JUDUL : Pengaruh Lama Waktu Perendaman Larutan Hcl Terhadap  
Mutu Gelatin Dari Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*).

**DINYATAKAN LULUS**

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Dr. Ir. Ernawati, M.P

NIP. Y 0690202007

Penguji II

Illiyatus Sholiha, M.Pd

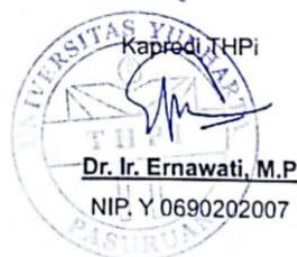
NIP.Y 0691609004

Dosen Pembimbing

Pinctada Putri Pamungkas, S.Pi, M.P

NIP. Y. 0691902041

Mengesahkan,



## LEMBAR KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hamdhi Ahyar  
NIM : 201969060008  
Fakultas : Pertanian  
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan  
Judul : Pengaruh Lama Waktu Perendaman Larutan Hcl Terhadap Mutu Gelatin Dari Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui dengan tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.



**MOTTO**

***“DO THE BEST, GOD DO THE REST”***

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan kepada guru sekaligus sang penentram hati  
Romo Kyai Sholeh Bahrudin.

Dan tak lupa kepada sang penjaga raga Ibu, Ayah dan keluarga yang selalu ada  
dan sangat saya sayangi.

Kepada ibu dosen pembimbing saya Pinctada Putri Pamungkas, S.Pi, M.P yang  
selalu sabar dalam mengarahkan dan menuntun saya.

Untuk semua saudara saya dan sahabatt saya yang sudah saya anggap seperti  
saudara saya sendiri.

Terima kasih untuk semua dukungan, do'a, support baik secara materi maupun  
non materi yang diberikan kepada saya secara suka rela sehingga saya bisa  
menyelesaikan skripsi saya dengan baik. Terima kasih kepada teman-teman dan  
semua teman online saya yang sudah memberi semangat dan mendoakan saya  
dalam proses penulisan skripsi ini

## RIWAYAT HIDUP



Penulis skripsi ini bernama Hamdhi Ahyar, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara yang lahir di Kabupaten Pasuruan pada hari kamis, 01 Oktober 2001 dan beragama islam. Pada tahun 2007-2013 penulis menumpuh pendidikan sekolah dasarnya di MI, kemudian dilanjut Miftahul Huda, melanjutkan menempuh pendidikan menengah pertama pada tahun 2013 - 2016 di MtS Tanjungarum dan dilanjut menempuh pendidikan menengah atas di SMK Tanjungarum jurusan Teknik Otomotif pada tahun 2016-2019. Pada tahun 2019, penulis mulai melanjutkan pendidikannya di Universitas Yudharta Pasuruan dengan mengambil program jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian. Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis aktif dalam kegiatan organisasi intra kampus, yaitu dimulai pada tahun 2019-2022 aktif sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMAPI).

Berbekal ilmu pengetahuan dan pengalaman yang didapatkan dari perkuliahan dibidang Teknologi Hasil Perikanan, penulis mengambil tema skripsi tentang pengolahan perikanan dengan judul “Pengaruh Lama Waktu Perendaman Gelatin Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Terhadap Mutu Gelatin”.

## RINGKASAN

**Hamdhi Ahyar. 2023. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Larutan HCl Terhadap Mutu Gelatin Dari Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*). Dibawah Bimbingan Pinctada Putri Pamungkas, S.Pi, M.P**

---

Gelatin merupakan sejenis protein yang diperoleh dengan cara diekstraksi dari tulang atau kulit hewan. Pada dasarnya, gelatin dibuat dari bahan-bahan yang banyak mengandung kolagen, seperti bagian kulit atau tulang hewan. Bahan baku pembuatan gelatin biasanya diperoleh dari kulit atau tulang sapi dan babi. Namun tidak semua orang bisa mengkonsumsi gelatin dengan bahan utama tersebut karena masalah non-halal. Hal ini mendorong banyak penelitian dan upaya untuk mengembangkan produksi gelatin dengan menggunakan kulit atau tulang hewan lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelarut HCl 5% terhadap kandungan gelatin dan untuk mengetahui lama waktu ekstraksi terhadap kadar air, kadar abu, dan nilai pH gelatin. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) Dengan pelarut HCl 5% dengan lama waktu G1= 24 jam, G2= 48 jam, G3= 72 jam, G4= 96 jam. Pengujian yang dilakukan adalah kadar air, kadar abu, dan nilai pH gelatin. Penelitian ini dianalisis menggunakan rumus berbantuan Excell. Dengan metode gravimetri (pengeringan dalam oven). Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil terbaik terdapat pada gelatin tulang ikan tongkol yakni sebesar 0,76% pada kadar air, 0,03% pada kadar abu dan 3,8 pada nilai pH.

**Kata Kunci:** Gelatin, Tulang Ikan Tongkol, Larutan HCl, Kadar Air, Kadar Abu, Nilai pH

## SUMMARY

**Hamdhi Ahyar. 2023. The Effect Of Long Time Of HCl Soating On The Quality Of Gelatin From Bone Fish (*Euthynnus Affinis*). Under the Guidance of Pinctanada Putri Pamungkas, S.Pi.,M.P**

---

*Gelatin is a type of protein obtained by extracting it from animal bones or skin. Basically, gelatin is made from materials that contain lots of collagen, such as animal skin or bones. The raw material for making gelatin is usually obtained from the skin or bones of cows and pigs. However, not everyone can consume gelatin with this main ingredient due to non-halal issues. This prompted a lot of research and efforts to develop gelatin production using the skin or bones of other animals. This study aims to determine the effect of HCl solvent on gelatin content and to determine the length of extraction time on water content and ash content of gelatin. This research method uses a completely randomized design (CRD) G1 = 24 hours with 5% HCl, G2 = 48 hours with 5% HCl, G3= 72 hours with 5% HCl, G4= 96 hours with 5% HCl. Tests carried out were water content, ash content, and pH value of gelatin. This research was analyzed using the Excel assisted formula. With the gravimetric method (drying in the oven). The results showed that the best results were found in tuna bone gelatin which was 0.76% for water content, 0.03% for ash content and 3.8 for pH value.*

**keywords:** Tuna Bone Gelatin, HCl Solution, Moisture Content, Ash Content, pH Value

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah serta inayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Waktu Perendaman Larutan HCl Terhadap Mutu Gelatin Dari Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*)” dapat terselesaikan dengan baik, atas bantuan, bimbingan dan motivasi dari dosen pembimbing, rekan mahasiswa, dan berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan terima kasih tiada hingga kepada:

1. Romo KH. Sholeh Bahruddin, selaku Pembina Yayasan Darut Taqwa sekaligus Pengasuh Pondok Pesantren Ngalah Sengonagung Pasuruan yang selalu memberikan do'a restunya.
2. Bapak Dr. H. Agus Kholid Murtadhlo, SE., ME, selaku rektor Universitas Yudharta Pasuruan.
3. Ibu Idah Lumhatul Fu'ad, S.P.,M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian.
4. Ibu Dr. Ir. Ernawati, M.P selaku Kaprodi Teknologi Hasil Perikanan.
5. Ibu Pinctada Putri Pamungkas, S.Pi., MP, selaku dosen pembimbing yang tidak bosannya membimbing dan mengarahkan sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
6. Kedua orang tua, bapak, dan ibu yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan semangat moral ataupun material demi terwujudnya cita-cita penyusun.
7. Dan untuk saudara kerabat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih sudah banyak menghibur dan selalu memberi semangat.

Oleh karena itu, untuk semua pihak-pihak yang telah membantu dan mendoakan penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini, penyusun tidak bisa memerikan balasan apa-apa selain ucapan termimakasih yang sebesar-besarnya dan mendoakan supaya Allah SWT selalu memberikan kesehatan, keselamatan, dan rizqi yang barokah mafaat fiddini waddunya wal akhiroh.

Menyadari banyaknya kekurangan dalam penyusunan penelitian ini, kritik dan saran yang sifatnya membangun senantiasa kami harapkan demi kesempurnaan penyusunan ini. Akhir kata semoga penyusun penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin

Pasuruan, 31 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR KEASLIAN TULISAN .....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
RIWAYAT HIDUP .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	3
2.1.1 Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus affinis</i> ).....	3
2.1.2 Limbah Ikan .....	3
2.1.3 Tulang Ikan Tongkol ( <i>Euthynnus affinis</i> ).....	4
2.1.4 Konsep Gelatin.....	4
2.1.5 Pelarut HCl .....	6
2.2 Penelitian terdahulu.....	7
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>10</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	10
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	10
3.3 Metode Penelitian.....	10
3.4 Pelaksanaan.....	11
3.5 Pengamatan dan Analisis Data.....	13

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>15</b>
4.1 Pengaruh Lama Waktu Perendaman Tulang Ikan Tongkol.....	15
4.2 Karakteristik Kimia dan Fisik Gelatin Tulang Ikan Tongkol .....	16
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>23</b>
5.1 KESIMPULAN.....	23
5.2 SARAN.....	23
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>24</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Terdahulu .....	7
Tabel 2 Alat Dan Bahan Gelatin Tulang Ikan Tongkol .....	10
Tabel 3 Desain Hasil Penelitian .....	11
Tabel 4 Data Hasil Rendemen Gelatin Pada Variabel Waktu Perendaman Tulang Ikan Tongkol Dalam HCl 5% .....	16
Tabel 5 Karakteristik Sifat Kimia Gelatin Hasil Ikan Tongkol Dibandingkan Dengan Gelatin Komersial .....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Diagram Alir Analisis Kadar Air.....	27
Lampiran 2. Diagram Alir Analisis Kadar Abu.....	28
Lampiran 3. Uji Kadar Air Bantuan Excel .....	29
Lampiran 4. Uji Kadar Air Secara Manual .....	31
Lampiran 5. Uji Homogenitas Kadar Air .....	34
Lampiran 6. Uji Kadar Abu Bantuan Excel .....	35
Lampiran 7. Uji Kadar Abu Secara Manual .....	37
Lampiran 8. Uji Homogenitas Kadar Abu .....	40
Lampiran 9. Uji Nilai pH.....	41
Lampiran 10. Uji Homogenitas Nilai pH .....	42
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Tongkol.....	3
Gambar 2.2 Struktur kimia gelatin.....	6
Gambar 3.1 Gambar Diagram Alir Proses Pembuatan Gelatin.....	12
Gambar 4.1 Grafik Uji Kadar Air.....	19
Gambar 4.2 Grafik Uji Kadar Abu .....	21
Gambar 4.3 Grafik Nilai pH.....	22



## RINGKASAN

**Hamdhi Ahyar. 2023. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Larutan HCl Terhadap Mutu Gelatin Dari Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*). Dibawah Bimbingan Pinctada Putri Pamungkas, S.Pi, M.P**

---

Gelatin merupakan sejenis protein yang diperoleh dengan cara diekstraksi dari tulang atau kulit hewan. Pada dasarnya, gelatin dibuat dari bahan-bahan yang banyak mengandung kolagen, seperti bagian kulit atau tulang hewan. Bahan baku pembuatan gelatin biasanya diperoleh dari kulit atau tulang sapi dan babi. Namun tidak semua orang bisa mengkonsumsi gelatin dengan bahan utama tersebut karena masalah non-halal. Hal ini mendorong banyak penelitian dan upaya untuk mengembangkan produksi gelatin dengan menggunakan kulit atau tulang hewan lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelarut HCl 5% terhadap kandungan gelatin dan untuk mengetahui lama waktu ekstraksi terhadap kadar air, kadar abu, dan nilai pH gelatin. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) Dengan pelarut HCl 5% dengan lama waktu G1= 24 jam, G2= 48 jam, G3= 72 jam, G4= 96 jam. Pengujian yang dilakukan adalah kadar air, kadar abu, dan nilai pH gelatin. Penelitian ini dianalisis menggunakan rumus berbantuan Excell. Dengan metode gravimetri (pengeringan dalam oven). Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil terbaik terdapat pada gelatin tulang ikan tongkol yakni sebesar 0,76% pada kadar air, 0,03% pada kadar abu dan 3,8 pada nilai pH.

**Kata Kunci:** Gelatin, Tulang Ikan Tongkol, Larutan HCl, Kadar Air, Kadar Abu, Nilai pH

## SUMMARY

**Hamdhi Ahyar. 2023. The Effect Of Long Time Of HCl Soating On The Quality Of Gelatin From Bone Fish (Euthynnus Affinis). Under the Guidance of Pinctanada Putri Pamungkas, S.Pi.,M.P**

---

*Gelatin is a type of protein obtained by extracting it from animal bones or skin. Basically, gelatin is made from materials that contain lots of collagen, such as animal skin or bones. The raw material for making gelatin is usually obtained from the skin or bones of cows and pigs. However, not everyone can consume gelatin with this main ingredient due to non-halal issues. This prompted a lot of research and efforts to develop gelatin production using the skin or bones of other animals. This study aims to determine the effect of HCl solvent on gelatin content and to determine the length of extraction time on water content and ash content of gelatin. This research method uses a completely randomized design (CRD) G1 = 24 hours with 5% HCl, G2 = 48 hours with 5% HCl, G3= 72 hours with 5% HCl, G4= 96 hours with 5% HCl. Tests carried out were water content, ash content, and pH value of gelatin. This research was analyzed using the Excel assisted formula. With the gravimetric method (drying in the oven). The results showed that the best results were found in tuna bone gelatin which was 0.76% for water content, 0.03% for ash content and 3.8 for pH value.*

**keywords:** Tuna Bone Gelatin, HCl Solution, Moisture Content, Ash Content, pH Value

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Gelatin adalah jenis protein yang dihasilkan dari ekstraksi tulang atau kulit hewan. Biasanya, gelatin dibuat dari bahan yang kaya akan kolagen, seperti bagian kulit atau tulang hewan. Sumber bahan baku utama gelatin sering berasal dari kulit dan tulang sapi serta babi. Namun, beberapa orang tidak dapat mengonsumsi gelatin dengan bahan dasar ini karena pertimbangan non-halal. Karena ini, banyak penelitian dan usaha telah dilakukan untuk mengembangkan gelatin menggunakan kulit atau tulang hewan lain. Selain itu, upaya juga dilakukan untuk menemukan alternatif berbasis gelatin, mengingat permintaan gelatin yang tinggi di Indonesia. Saat ini, gelatin sering diimpor dari berbagai negara seperti China, Thailand, Australia, Brazil, Bangladesh, dan New Zealand.

Demi mengatasi permintaan gelatin yang terus meningkat, mencari alternatif baru menjadi semakin penting. Salah satu contohnya adalah penggunaan ikan sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan gelatin. Di samping itu, Indonesia memiliki potensi besar dalam hasil laut, termasuk produksi ikan yang melimpah dan berharga. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi untuk mengolah ikan ini menjadi berbagai produk yang beragam. Penggunaan ikan sebagai bahan baku gelatin menjadi salah satu cara kreatif untuk memanfaatkan sumber daya tersebut.

Penelitian ini fokus pada penggunaan tulang ikan dalam pembuatan gelatin. Umumnya, tulang ikan dianggap sebagai limbah tanpa nilai ekonomi. Namun, bila diolah dengan baik, tulang-tulang tersebut yang sebelumnya dianggap sebagai sampah, bisa memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Contohnya, dalam penelitian ini, tulang ikan tongkol dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk membuat gelatin. Ini merupakan pendekatan yang efektif untuk mengurangi limbah ikan yang sebelumnya hanya dibuang, namun kini diubah menjadi produk yang bermanfaat dan menguntungkan secara ekonomi.

Selain itu, penting juga diketahui bahwa mayoritas penduduk Indonesia menganut agama Islam. Oleh karena itu, ada kepentingan besar untuk memastikan bahwa produk-produk makanan yang dihasilkan dari gelatin memiliki sumber yang halal. Dalam hal ini, gelatin yang dihasilkan dari tulang ikan memberikan jaminan kehalalan, sehingga dapat diterima oleh konsumen dari berbagai lapisan masyarakat yang beragam keyakinannya. Dalam pembuatan

gelatin, bahan bakunya diproses dengan cara melarutkannya dalam larutan asam atau basa sedemikian rupa sehingga ikatan silangnya putus sebagian. Struktur yang rusak ini dikenal sebagai kolagen dan gelatin yang larut dalam air. Hidrolisis kimia ini dapat ditambah atau diganti dengan penggunaan enzim yaitu enzim kolagenase (Astawan, 2009).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, yakni:

Bagaimana pengaruh lama waktu perendaman tulang ikan tongkol terhadap mutu gelatin menggunakan pelarut HCl?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini yakni:

Untuk mengetahui pengaruh pelarut HCl terhadap kandungan gelatin yang meliputi kadar air, kadar abu, nilai pH gelatin.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Menjadi referensi dalam hal aplikasi tulang ikan tongkol untuk dijadikan gelatin.
2. Memberikan alternatif pengolahan limbah hasil perikanan menjadi produk yang memiliki nilai tambah yaitu gelatin.



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 KESIMPULAN**

Tulang ikan tongkol dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengganti tulang sapi dan babi dalam pembuatan gelatin.

Pengaruh lama perendaman sangat berpengaruh terhadap kualitas atau mutu gelatin tulang ikan tongkol. Yang mana hasil dari beberapa uji kadar air, kadar abu, ataupun pH. Perlakuan terbaik terdapat pada gelatin tulang ikan tongkol sebesar 0,08% pada kadar air, 0,03% pada kadar abu dan 3,8 pada nilai pH.

### **5.2 SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui berbagai metode penengingan guna memperbaiki warna dan kenampakan, serta mengenai aplikasi gelatin tulang ikan tongkol daam produk makan dan produk lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

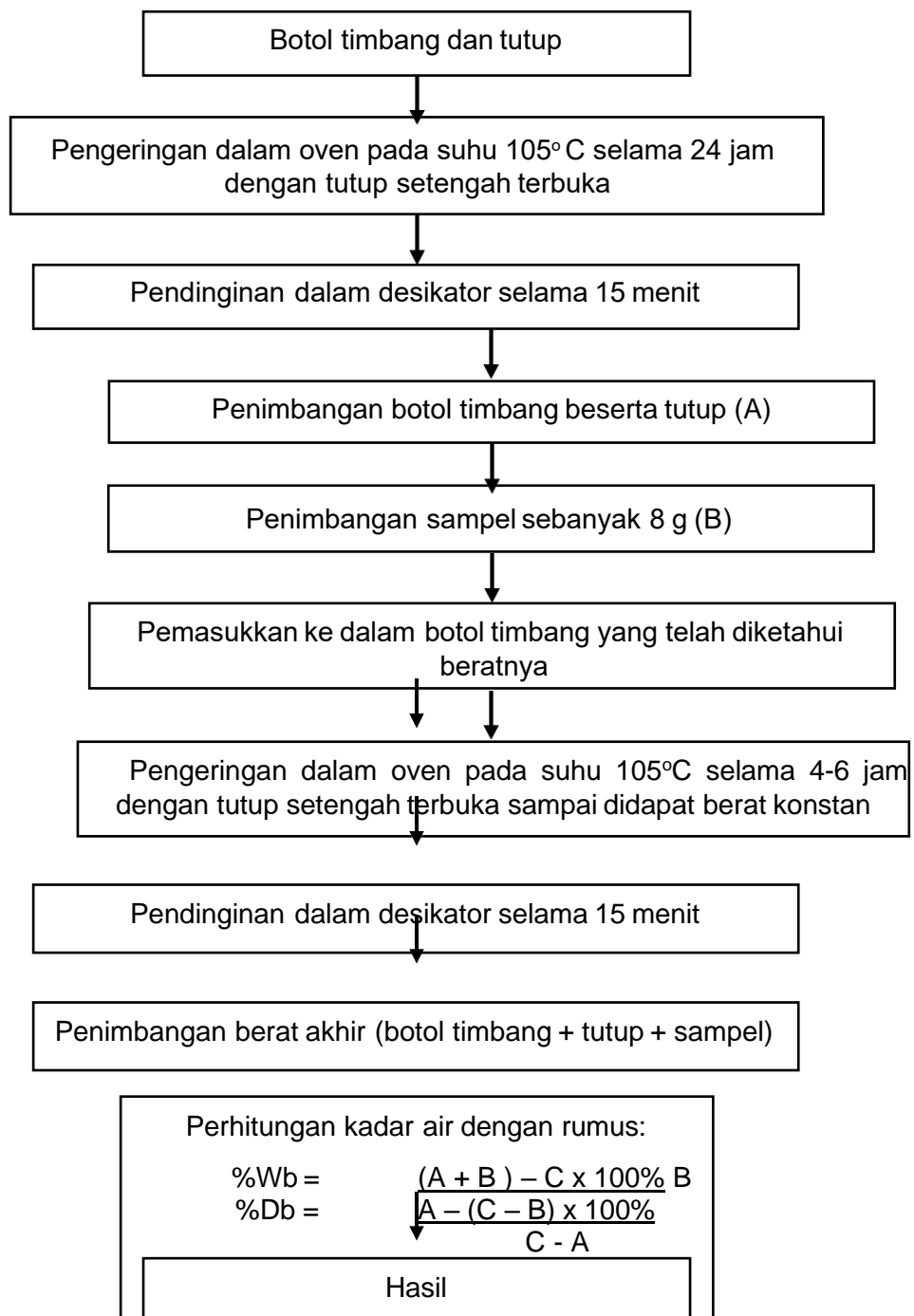
- Arima Ika Nanda, Nurul Hidayati Fithriyah. (2015). "Pengaruh Waktu Perendaman Dalam Asam Terhadap Rendemen Gelatin Dari Tulang Ikan Nila Merah". *Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi* 4.
- Aris, Sri Endang, Aji Jumiono, and Syahrir Akil. (2020) "Identifikasi Titik Kritis Kehalalan Gelatin." *Jurnal Pangan Halal* 2 (1), 17–22.
- Febriana, Lika Ginanti, Nyai Ayu Sylfia Stannia P.H, Anisa Nur Fitriani, and Norisca Aliza Putriana. (2021). "Potensi Gelatin Dari Tulang Ikan Sebagai Alternatif Cangkang Kapsul Berbahan Halal: Karakteristik Dan Pra Formulasi." *Majalah Farmasetika* 6(3), 223.
- Fikriyah Yuka Ulul, Reni Silvia Nasution. (2021). "Analisis Kadar Air dan Kadar Abu pada Teh Hitam Yang Dijual Di Pasar Dengan Menggunakan Metode Gravimetri" *Jurnal Amina* 3(2).
- Hasan, Tahirah, and Endah Dwijayanti. (2022). "Kandungan Gelatin Ekstrak Limbah Tulang Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat." *Jurnal Sains dan Edukasi Sains* 5(1), 38–43.
- Herawati, Heny. "Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan Pada Produk Pangan Dan Nonpangan Bermutu." *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 37, no. 1 (2018): 17.
- Khirzin, M. H., S. Ton, and Fatkhurrohman Fatkhurrohman. (2019). "Ekstraksi Dan Karakterisasi Gelatin Tulang Itik Menggunakan Metode Ekstraksi Asam." *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 14(2), 119–127.
- Magister, Program, Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu, Kelautan Dan, and Universitas Hasanuddin. (2022). "TESIS KUALITAS IKAN TONGKOL ( *Euthynnus Affinis* ) YANG DIAWETKAN MENGGUNAKAN METODE PENGESAN DAN WAKTU PENYIMPANAN".
- Minah, Faidliyah, Maria Drira, Wea Siga, and C Pratiwi. (2016). "Ekstraksi Gelatin Dari Hidrolisa Kolagen Limbah Tulang Ikan Tuna Dengan Variasi Jenis Asam Dan Waktu Ekstraksi." *SENIATI Institut Teknologi Nasional Malang*, 26–32.
- Moranda, Dayva Putri, Lia Handayani, and Suraiya Nazlia. (2018) "Pemanfaatan Limbah Kulit Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares*) Sebagai Gelatin: Hidrolisis Menggunakan Pelarut HCl Dengan Konsentrasi Berbeda." *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal* 5(2), 81.

- Musafira, Sulistiawati, Rismawati Sikanna. (2023). "Ekstraksi Gelatin dari Tulang (*Euthynnus affinis*) dengan Menggunakan Asam Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L)". *Jurnal Riset Kimia* 9(1).
- NUR MOH. YUSUF. (2021). "PENGARUH LAMA PERENDAMAN DENGAN ASAM FOSFAT DAN SUHU EKSTRAKSI TERHADAP KUALITAS GELATIN TULANG IKAN TONGKOL (*Euthynnus Affinis*)."  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG.
- Permata Yenita, Faradhita Widiastri, Yohanes Sudaryanto. (2016). "Gelatin dari Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Pembuatan dengan Metode Asam, Karakterisasi dan Aplikasinya Sebagai Thickener pada Industri Sirup"  
*Jurnal Ilmiah Widya Teknik* 149.
- Puji. Astuti, Sofia. Anita, Tengku. Abu. Hanifah. (2014). "Potensi Abu Dari Tulang Ikan Tongkol Sebagai Adsorben Ion Mangan Dalam Larutan."  
*JOM FMIPA* 1, 9.
- Rachmania, Rizky Arcintha, Fatimah Nisma, and Elok Mayangsari. (2013). "Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Tenggiri Melalui Proses Hidrolisis Menggunakan Larutan Basa."  
*Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi* 10(2), 18–28.
- Ramadhani, L. (2021). "Efektivitas Pemanfaatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L) Untuk Pengawet Ikan Tongkol Sebagai Penunjang Mata Kuliah Gizi Dan Kesehatan."  
*Skripsi. Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-rainy*, 98.
- Septiansyah, Edo, Oggi Agustiandi Putra, Khairul Abshar, Dian Rahayu Jati, and Isna Apriani. (2020). "PEMANFAATAN TULANG IKAN TONGKOL (*Euthynnusaffinis* C) DARI LIMBAH HOME INDUSTRY ABON SEBAGAI TEPUNG."  
*Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 8 (2), 076.
- Sitanggang, Agus Boing. (2020). "Peran Penting Hidrokoloid Dalam Produk Konfeksioneri."  
*Dosen Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan; Peneliti SEAFast Center, IPB University XV*, (5), 51–53.
- Suryati, Suryati, Nasrul Za, Meriatna Meriatna, and Suryani Suryani. (2017). "Pembuatan Dan Karakterisasi Gelatin Dari Ceker Ayam Dengan Proses Hidrolisis."  
*Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 66.
- Tarigan, Ananta Levina Savitri. (2017). "Optimasi Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan Nila Melalui Praperlakuan Dan Jenis Larutan Ekstraksi Dalam Pembuatan Edible Film."  
Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

- Teknologi, Departemen, Hasil Perairan, and Jalan Agatis. (2017). "Mala Nurilmala \*, Agoes Mardiono Jacoeb , Rofi Ahmad Dzaky" 20(2013), 339–350.
- Wulandari, Rahayu, Dwi Indriana, and Andi Nur Amalia. (2019). "Kajian Penggunaan Hidrokoloid Sebagai Emulsifier Pada Proses Pengolahan Cokelat." *Jurnal Industri Hasil Perkebunan* 14 (1)
- Adam, M., Widiastuti, I. M., Insivitawati, E., Nikmatullah, M., Riyadi, P. H., & Azra, M. N. (2024). Exploring the Anti-Menopausal Potential of *Rhizophora mucronata* Lam. Ethanol Extract: A Comprehensive Study on Estrogen Receptor  $\beta$  Agonist Activity. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 29(3).
- Ainiyah, R., Riniutami, C., & Massadeh, M. I. (2023). Inhibition of carica solid soap to the growth of staphylococcus epidermidis bacteria. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 374, p. 00029). EDP Sciences.
- Ikerismawati, S., Sholiha, I., & Yahya, S. (2023). Analisis Angka Lempeng Total Bakteri Petis Kupang Putih (*Corbula Faba*) Industri Rumah Tangga Di Desa Sungikulon Kecamatan Pohjentrek Kabupaten Pasuruan.
- Nugroho, M., Hermanto, Y. B., Obaid, H. H., & Kasheem, M. (2024). Assistance of sustainable forest management through strengthening of human and social capital in Arjuna Mount East Java community. *Soeropati: Journal of Community Service*, 7(1), 44-68.
- Nugroho, E. D., Rahayu, D. A., Ainiyah, R., Fathurrohman, A., Ahwan, Z., Dayat, M., ... & Kasiman, K. (2023). Diversity of bird agroforestry species in Sapen Nusantara Conservation Park of Mount Arjuno, Pasuruan. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 8(01), 17-28.
- Widiastuti, I. M., & Adam, M. A. (2025). Concentration and Distribution of Oligochaeta Worms in the Waters of Kejapanan, Pasuruan, Indonesia Polluted by Mercury Waste using DNA Barcode. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 17(1), 141.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Diagram Alir Analisa Kadar Air



**Lampiran 2. Diagram Alir Analisa Kadar Abu**

