



e-ISSN Number  
3026-1392

# Journal of Materials Processing and Environment

Volume 2 Nomor 1 (2024)



## PROSES PEMBUATAN GELATIN DARI LIMBAH TULANG IKAN CAKALANG

*(The Process Of Making Gelatin From The Bone Of Cakalang Fish Waste)*

Muhriah Bustamin<sup>\*</sup>, Kemal Maulana, Lastri Wiyani, Setyawati Yani

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumaharjo No.Km5 Panaikang, Panakukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231, Indonesia

### Inti Sari

Ekstraksi gelatin dari tulang ikan merupakan usaha pemanfaatan limbah industri pengolahan ikan yaitu dari industri pengalengan dan filet. Selama ini tulang ikan sebagai limbah belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut basa dan pengaruh waktu pengadukan ekstraksi terhadap rendemen. Penelitian ini dilakukan berskala laboratorium dilakukan dengan membersihkan tulang ikan cakalang dengan air, dan di keringkan. Tulang ikan dibagi menjadi 5 bagian dengan ukuran  $\pm 2$ cm. Kemudian tulang ikan yang sudah di timbang dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan direndam dengan larutan NaOH dan di netralkan pH menggunakan ammonium sulfat dengan mengalirkan air kemudian di ekstraksi. Tahap terakhir mengeringkan gelatin yang telah padat dan di di tumbuk sehingga menjadi gelatin bubuk. Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah di lakukan di ketahui bahwa Pengaruh konsentrasi pelarut basa baik dijadikan sebagai bahan tambahan makanan yaitu gelatin dari tulang ikan cakalang pada perendaman 3% dan semakin lama waktu pengadukan maka kualitas gelatin semakin bagus.

**Kata Kunci:** Tulang Ikan;  
Gelatin; NaOH.

**Key Words:** Fish bone;  
Gelatin; NaOH.

### Abstract

Extraction of gelatin from fish bone is an effort to utilize fish processing industrial waste, namely from the canning and filet industries. So far, fish bone as waste have not been utilized optimally. This study aims to determine the effect of alkaline solvent concentration and the effect of extraction stirring time on the yield. This research was conducted on a laboratory scale by cleaning the bones of skipjack tuna with water and drying them. Fish bone are divided into 5 parts with a size of  $\pm 2$ cm. Then the fish bones that have been weighed are put into an Erlenmeyer and soaked in NaOH solution and neutralized with pH using ammonium sulfate by flowing water then extracted. The final stage is drying the solid gelatin and mashing it so that it becomes powdered gelatin. Based on the results of research and data processing that has been done, it is known that the effect of alkaline solvent concentration is good as a food additive, namely gelatin from skipjack tuna bones at 3% immersion and the longer the stirring time, the better the quality of the gelatin.

### Published by

Department of Chemical Engineering  
Faculty of Industrial Technology  
Universitas Muslim Indonesia, Makassar

### Address

Jalan Urip Sumohardjo km. 05 (Kampus 2 UMI)  
Makassar- Sulawesi Selatan

### Email :

jmpe@umi.ac.id

### \*Corresponding Author

reskyanmandaputri@gmail.com



### Journal History

Paper received : 18 Mei 2024

Received in revised : 30 Mei 2024

Accepted : 20 Juni 2024

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki potensi besar dibidang perikanan. Peningkatan produksi perikanan terjadi seiring dengan peningkatan konsumsi ikan per kapita pada tahun 1998.

Di Indonesia, gelatin masih merupakan barang impor, dimana negara pengimpor utama adalah Eropa dan Amerika. Menurut data BPS 1997, secara umum terjadi pemanfaatan dalam industri pangan dan farmasi [1]. Pada tahun 2017 kenaikan rata-rata produksi yaitu 17,98 persen per tahun, sehingga sumber daya Ikan Tuna dan Cakalang memiliki nilai ekonomis penting dan banyak tersebar hampir di seluruh wilayah perairan Indonesia. Nilai ekonomis yang dimiliki Ikan Cakalang menjadikannya sebagai alternatif sumber kalsium yang lebih murah, mudah di dapat dan tentu saja mudah di adsorpsi [2].

Ikan cakalang adalah ikan bernilai komersial tinggi, dan dijual dalam bentuk segar, beku, atau diproses sebagai ikan kaleng, ikan kering, atau ikan asap. Cakalang merupakan salah satu sumber protein hewani dengan kandungan omega-3 yang dibutuhkan tubuh. Sebagai komoditas yang dapat diekspor (exportable), cakalang turut berperan dalam ekonomi Indonesia. Sumber daya cakalang dimanfaatkan oleh kalangan menengah ke atas [3]

Kalsium yang berasal dari hewan seperti limbah tulang ikan sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia. Tulang ikan merupakan salah satu bentuk limbah dari industri pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara bagian tubuh ikan, karena unsur utama dari tulang ikan adalah kalsium, fosfor dan karbonat.

Limbah tulang ikan cakalang belum termanfaatkan secara optimal. Salah satu alternatif untuk optimalisasi pemanfaatan limbah tulang ikan cakalang adalah pembuatan gelatin dari tulang ikan cakalang yang memiliki nilai ekonomis tinggi untuk itu pembuatan gelatin dari tulang ikan sangat penting. Gelatin yang terbuat dari tulang ikan sangat terjamin kehalalannya sedangkan gelatin yang terbuat dari tulang hewan mamalia masih diragukan kehalalannya [4]. Ekstraksi gelatin dari tulang ikan merupakan usaha pemanfaatan limbah industri pengolahan ikan yaitu dari industri pengalengan dan filet. Selama ini tulang ikan sebagai limbah belum termanfaatkan secara optimal [5]

Produksi bersih merupakan konsep pengolahan untuk mengurangi dampak terhadap pencemaran lingkungan, akhirnya dilakukan pengambilan ekstrak dari limbah yang di khususkan pada ikan cakalang dengan menggunakan jenis pelarut yang berpengaruh terhadap pembuatan gelatin seperti Larutan Basa, dan juga waktu yang dapat berpengaruh pada proses ekstraksi. [6]

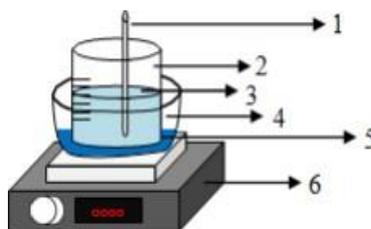
Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian Proses Pembuatan Gelatin dari Limbah Tulang Ikan Cakalang dengan menggunakan proses ekstraksi, dimana akan menghasilkan produk Gelatin yang dapat untuk manusia dan mempunyai banyak manfaat seperti kesehatan kulit, tulang (sendi), dan otak. Manfaat gelatin yang terakhir adalah memperbaiki kualitas tidur seseorang. Hal tersebut dikarenakan adanya kandungan asam amino glisin dalam gelatin. Dengan rutin mengonsumsinya, tubuh menjadi lebih mudah terlelap. Untuk mendapatkan manfaat tersebut, kamu dapat mengonsumsi 1-2 sendok makan gelatin sebelum tidur [7]

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Minyak jelantah, KOH (p.a) 0,5 N, NaOH (p.a) 0,5 N,  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (p.a,Merck).

### Alat penelitian



**Gambar.1** Rangkaian Alat Pembuatan Gelatin

Keterangan :

- |                |                      |
|----------------|----------------------|
| 1. Pengaduk    | 4. Mangkuk Stainless |
| 2. Gelas Piala | 5. Air               |
| 3. Aquadest    | 6. Hot Plate         |

**Peralatan pendukung :** alumunium foil, erlenmeyer, *baker glass*, pipet, kertas saring, kain saring, gelas ukur, gelas piala, pengaduk, termometer, oven, mangkuk stainless, panci, *hot plate*, kertas label, timbangan, gunting dan penggaris.

#### 1. Preparasi Bahan

Bahan yang digunakan adalah tulang ikan cakalang. Tulang ikan dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel dengan cara direndam dengan air selama 30 menit, dan dikeringkan menggunakan oven. Penghilangan lemak ini pada tulang efektif dilakukan pada suhu antara titik cair lemak dan suhu koagulasi albumin tulang yaitu antara 32-70°C, sehingga dihasilkan kelarutan lemak yang optimum, kemudian sisa serat dan lemak yang masih menempel di tulang dibersihkan kembali dengan pisau. Tulang ikan dipotong-potong menjadi bagian yang lebih kecil yaitu ukuran sekitar  $\pm 2$  cm. Tulang kemudian dibagi menjadi lima bagian yang nantinya akan direndam dalam larutan NaOH (3, 5, 7, 9%). Tulang ditimbang, masing-masing sebesar  $\pm 50$  g, massa ini adalah massa sebelum perendaman (Mb). Setelah ditimbang tulang kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml dan direndam dengan larutan NaOH dengan konsentrasi 3% dan seterusnya. Kemudian erlenmeyer ditutup dan diberi label. Hal yang sama dilakukan juga terhadap perendaman tulang dengan.

#### 2. Tahap Ekstraksi dan Pembuatan Gelatin

Setelah itu ossein (tulang ikan yang telah direndam dan tulang telah lunak) dalam masing-masing larutan NaOH (3,5,7,9)% dinetralkan pH-nya dengan ammonium sulfat (untuk membuang larutan NaOH yang masih melekat pada tulang) dengan cara mengalirkan air selama  $\pm 1$  jam. Setelah pH netral, ossein tersebut ditiriskan lalu ditimbang massanya (M1). Masing-masing ossein kemudian diekstraksi dengan aquadest (1:2) menggunakan hot plate dengan waktu pengadukan (3,5,7) jam pada suhu 60°C. Selama perendaman dengan air panas dilakukan pengadukan. Setelah ekstraksi lalu tulang segera diangkat, dinginkan dan saring dengan kertas saring Whatman pada wadah berbeda.

Tahap terakhir adalah pengeringan gelatin yang telah padat dengan menuang dalam cawan petri lalu masukkan dalam oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Lapisan gelatin yang terbentuk di seluruh permukaan cawan petri dikerok lalu ditumbuk hingga menjadi gelatin bubuk dan ditimbang (M2). Ekstrak gelatin bubuk yang diperoleh kemudian di analisis.

### Analisa Produk

#### 1. Analisa Kadar Air

Cawan porselen dikeringkan di dalam oven pada suhu 100°C selama 1 jam, lalu didinginkan di dalam desikator. Cawan porselen tersebut kemudian ditimbang. Sebanyak 0,5 gram sampel dimasukkan dalam cawan porselen kering dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam hingga diperoleh berat konstan. Cawan berisi sampel tersebut didinginkan dalam desikator, penimbangan cawan yang berisi sampel setelah dikeringkan Kadar air bahan dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{B_1 - B_2}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

B = Berat sampel (g)

B1 = Berat (sampel+cawan) sebelum kering (g)

B2 = Berat (sampel+cawan) setelah kering (g)

#### 2. Analisa Kadar Abu (*Drying ash*)

Cawan pengabuan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam lalu didinginkan selama 15 menit dalam desikator. Cawan porselen tersebut kemudian ditimbang. Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan dalam cawan pengabuan dan dipijarkan di atas nyala api hingga tidak berasap. Sampel dimasukkan dalam tanur pengabuan dengan suhu 600°C selama 6 jam. Cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang (Rachmania et al., 2017)

Kadar abu ditentukan dengan rumus :

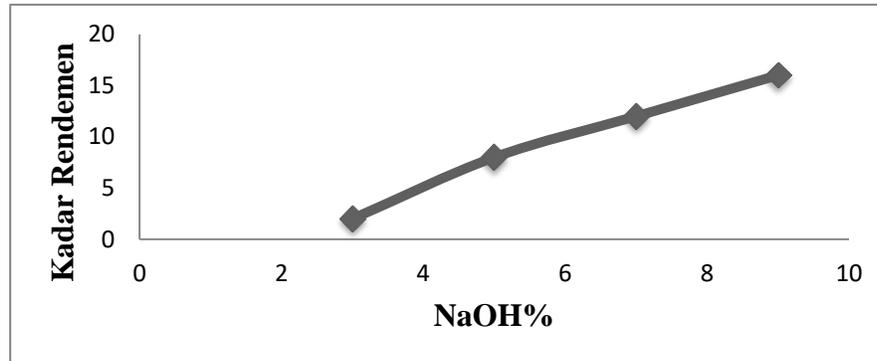
$$\text{Kadar Abu}(\%) = \frac{\text{Berat Abu (g)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

Berat abu = berat sampel dan cawan setelah pengabuan (g) – cawan kosong (g)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Rendemen

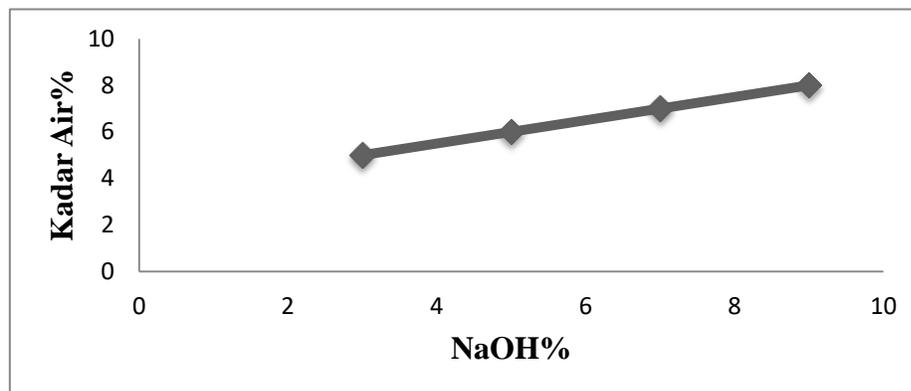
Rendemen merupakan perbandingan berat kering tepung gelatin yang dihasilkan dengan berat bahan tulang kering yang bersih. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, nilai rendemen gelatin tulang ikan cakalang meningkat tajam, bersamaan dengan meningkatnya konsentrasi NaOH. Pada konsentrasi 3% NaOH, kolagen dari tulang ikan cakalang terhidrolisis sempurna menjadi gelatin. Sebaliknya perendaman tulang ikan cakalang dengan 9% NaOH, kolagennya tidak terhidrolisis dengan baik atau sempurna.



Gambar.2 Grafik Hubungan Antara Kadar Rendemen dengan Kadar NaOH

### 2. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Kadar Air

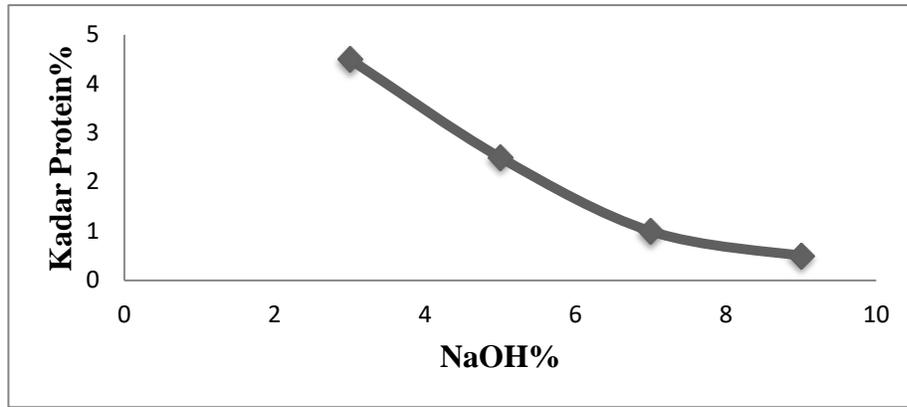
Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berat kering (dry basis). Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa kadar air pada gelatin dari tulang ikan cakalang jumlahnya rendah dan masih sangat memenuhi standar SNI kadar air pada gelatinnya itu maksimum 16%. Sebab kandungan air pada tulang ikan memang hanya berjumlah kecil, berbeda dengan kandungan air pada daging ikan yang berjumlah banyak yaitu sekitar 70–80% dari berat ikan. Jumlah kadar air tertinggi yaitu terdapat pada gelatin yang dihasilkan dari ekstraksi dan perendaman tulang ikan cakalang dengan larutan NaOH 9%.



Gambar.3 Grafik Hubungan Antara Kadar Air dengan Kadar NaOH

### 3. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Kadar Protein

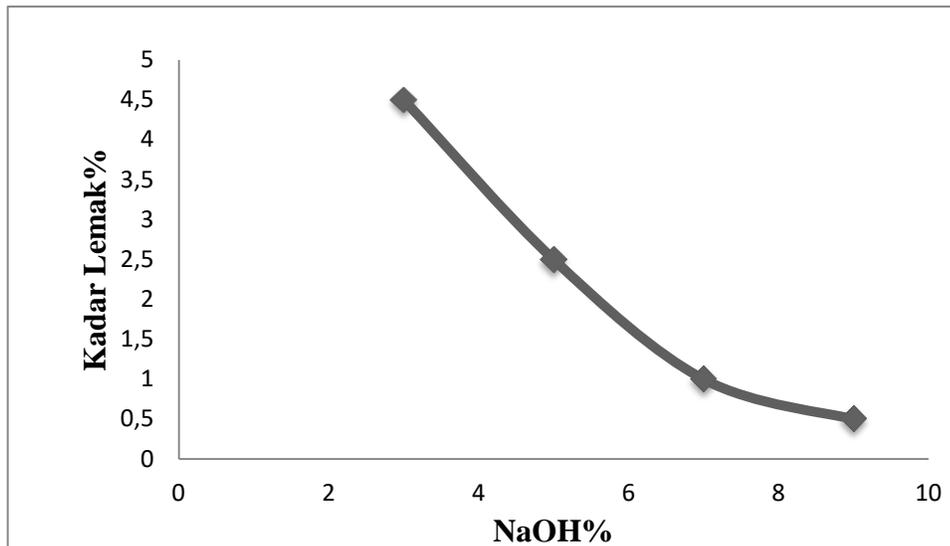
Hasil dari penelitian yang dilakukan, diperoleh gelatin dengan jumlah kadar protein yang tinggi. Kadar protein yang tinggi dihasilkan dari hidrolisis kolagen tulang ikan cakalang dan menggunakan larutan NaOH dengan konsentrasi 3%. Dapat dilihat pada gambar 3. Hal ini dikarenakan dengan larutan NaOH 3%, kolagen dari tulang ikan cakalang tidak terhidrolisis dengan baik, sehingga protein (kolagen) yang terkandung didalamnya tidak terbuang banyak. Dapat dilihat dari tulang ikan cakalang yang masih cukup keras setelah proses perendaman. Dan sebaliknya, dengan menggunakan larutan NaOH 3% (konsentrasi basa yang tinggi), kolagennya terhidrolisis dengan sempurna (baik) sehingga protein (kolagen) banyak yang terbuang pada tahap pencucian setelah perendaman dengan NaOH.



Gambar.4 Grafik Hubungan Antara Kadar Protein dengan Kadar NaOH

#### 4. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Analisa Kadar Lemak

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, jumlah kandungan lemak gelatin diperoleh sangat sedikit bahkan hampir tidak ada (Gambar 4). Kolagen dari tulang ikan cakalang yang dihidrolisis menjadi gelatin dengan menggunakan larutan NaOH 3, 5, 7, dan 9% mengakibatkan banyak kandungan lemak dalam tulang ikan cakalang yang terangkat ke permukaan dan terbuang pada tahap pencucian yang dilakukan. Hal ini disebabkan karena NaOH merupakan asam kuat yang bersifat korosif sehingga dapat merusak lemak yang ada pada tulang ikan cakalang, tulang ikan cakalang juga sedikit mengandung lemak karena kandungan pada tulang yang paling banyak adalah kalsium. Oleh karena itu, jumlah kandungan lemak gelatin dari tulang ikan cakalang diperoleh sangat sedikit.



Gambar.5 Grafik Hubungan Antara Kadar Lemak dengan Kadar NaOH

#### 5. Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Optimum Dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Cakalang

Variasi waktu pengadukan yang digunakan adalah 3 jam, 5 jam, dan 7 jam. Gelatin yang dihasilkan diuji kualitasnya dengan menganalisa beberapa sifat fisik maupun organoleptiknya. Pemilihan perlakuan terbaik yang dilakukan pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan metode De Garmo. Diperoleh gelatin dengan kualitas terbaik pada perlakuan pengadukan dengan NaOH 3% selama 7 jam. Karena semakin lama pengadukan maka semakin banyak gelatin yang larut dengan tanda fisik bening atau tidak keruh.

**KESIMPULAN**

1. Pengaruh konsentrasi pelarut basa (NaOH) dengan konsentrasi 3, 5, 7, dan 9%, semuanya baik untuk dijadikan bahan tambahan dalam industri pangan dan non pangan. Namun, yang paling baik untuk ditambahkan dalam industri pangan atau dijadikan sebagai bahan tambahan makanan yaitu gelatin dari tulang ikan cakalang dengan perendaman 3% NaOH.
2. Pengaruh waktu pengadukan ekstraksi dengan perendaman 3% NaOH pada tulang ikan cakalang diperoleh gelatin dengan kualitas terbaik pada perlakuan pengadukan selama 7 jam sehingga semakin lama waktu pengadukan maka kualitas gelatin semakin bagus.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Hastuti, D., & Sumpe, I. (2019). Pengenalan Dan Proses Pembuatan Gelatin. *Pravoslavie.Ru*, 3(1), 39–48.
- [2] Fransiskha, T., Panjaitan, C., Fransiskha, T., Optimasi, C. P., Gelatin, E., Wiyata, J., Tahun, V. N., Bahan, T., So, N., & So, H. (2017). Optimasi Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*) *Optimization Of Extracting Gelatin From The Bones Of Tuna*. 11–16.
- [3] Kekenusa, J. S., Watung, V. N. R., & Hatidja, D. (2018). Analisis Penentuan Musim Penangkapan Ikan Cakalang ( *Katsuwonus pelamis* ) Di Perairan Manado Sulawesi Utara.
- [4] Trilaksani, W., Salamah, E., & Nabil, M. (2017). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 9(2), 34–45.
- [5] Junianto, Kiki Haetami, & Maulina, I. (2018). Produksi gelatin dari Tulang Ikan Pembuatan Cangkang Kapsul. *Perikanan*, 1(1), 1–10.
- [6] Ibrahim, N., Rieny Sulistijowati, R. S., & Mile, L. (2017). Uji Mutu Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Asap dari Unit Pengolahan Ikan di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1, 160–166.
- [7] Ekonomi, M. F.-B. I. M. S., & 2019, undefined. (2017). Profil perikanan tuna dan cakalang di Indonesia. *Ejournal-Balitbang.Kkp.Go.Id*, 45(1), 23–32.