

## **KARAKTERISTIK OTAK-OTAK TULANG IKAN TODAK (*Tylosurus crocodilus*) DENGAN PENERAPAN TEKNOLOGI MODERN**

*Characteristics the Bone Otak-otak of Swordfish (*Tylosurus crocodilus*) with the Application of Modern Technology*

**Dedy Irawan<sup>1)</sup>, Jumsurizal<sup>2)</sup>, R. Marwita Sari Putri<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, 2911, Indonesia

\*korespondensi : [Jumsurizal@umrah.ac.id](mailto:Jumsurizal@umrah.ac.id)

Diterima : 04 Agustus 2021; Disetujui : 15 Oktober 2021

### **ABSTRACT**

*Fishbone otak-otak is one of the processing the results of fisheries diversification. Fishbone otak-otak have a weakness, the bones in this product cannot be consumed, besides that the bones can cause mouth irritation, this is the application of modern technology is involved in overcoming weaknesses in consumption fishbone otak-otak. One of the modern technology namely with presto technology. The purpose of this research find out physical (Organoleptic, Rendemen) and chemical (Proximate, Calcium, Bone Hardness) on the characteristics of the fishbone otak-otak swordfish (*Tylosurus crocodilus*). Method This uses a completely randomized design (CRD), consisting of 3 treatments, namely during 1 hour (T1), 1.5 hours (T2), 2 hours (T3) and 3 replications at a temperature of 115-120 °C. Result the best organoleptic testing is 1.5 hours treatment gave an average appearance value (2.47%), Odor (2.60%), Taste (2.60%) and Texture (2.50%). The results of the yield analysis were 1 hour (60%) 1.5 hours (59%) 2 hours (58%). Proximate analysis results based on treatment best get score rate-water content (54.44%) ash content (19.21%) fat content (5.64%) protein content (9.70%) carbohydrate content (22.04%). The highest result of calcium analysis is 6594.11 mg/ 100 g. The results of the analysis of bone hardness were 1061.75 g.*

**Keywords:** Fishbone Otak-otak, Modern, Presto, (*Tylosurus crocodilus*).

### **ABSTRAK**

Otak-otak tulang ikan adalah salah satu pengolahan hasil diversifikasi perikanan. Otak-otak tulang ikan memiliki kelemahan yaitu tulang yang terdapat pada produk ini tidak bisa dikonsumsi, selain itu tulang bisa menimbulkan gangguan pada mulut, hal ini penerapan teknologi modern terlibat dalam mengatasi kelemahan pada *konsumsi* otak-otak tulang ikan. Salah satu teknologi modern yaitu dengan teknologi presto. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sifat fisika (Organoleptik, Rendemen) dan kimia (Proksimat, Kalsium, Kekerasan Tulang) pada karakteristik otak-otak tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*). Metode ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 3 perlakuan yaitu selama 1 Jam (T1), 1.5 Jam (T2), 2 Jam (T3) dan 3 ulangan dengan suhu 115-120 °C. Hasil pengujian organoleptik terbaik adalah perlakuan 1,5 Jam memberikan nilai rata-rata kenampakan (2,47%) Aroma (2,60%) Rasa (2,60%) dan Tekstur (2,50%). Hasil analisis rendemen yaitu 1 Jam (60%) 1,5 Jam (59%) 2 jam (58%). Hasil analisis proksimat berdasarkan perlakuan terbaik didapatkan nilai rata-rata kadar air (54,44%) kadar abu (19,21%) kadar lemak (5,64%) kadar protein (9,70%) kadar karbohidrat (22,04%). Hasil analisis kalsium tertinggi yaitu 6594,11 mg/100 g. Hasil analisis kekerasan tulang yaitu 1061,75g.

**Kata kunci:** Otak-otak tulang ikan, Modern, Presto, (*Tylosurus crocodilus*).

## PENDAHULUAN

Keanekaragaman produk perikanan perlu dikembangkan dan dapat dimanfaatkan sebagai metode pilihan untuk mengembangkan kecenderungan memakan ikan bagi masyarakat Indonesia. Produksi produk dari bahan dasar ikan dapat menambah keanekaragaman produk olahan hasil perikanan, salah satu cara untuk mengembangkan hasil produknya yaitu dengan cara di diversifikasikan, dengan terbentuknya diversifikasi olahan hasil perikanan maka dapat menjadi daya pikat bagi masyarakat dalam memakan olahan perikanan serta diharapkan terbentuknya produk baru yang bergizi, sehat, dan berkualitas baik dengan harga yang terjangkau.

Ikan Todak (*Tylosurus crocodilus*) diaplikasikan sebagai bahan baku pembuatan otak-otak ikan sedangkan tulangnya diaplikasikan sebagai otak-otak tulang ikan yang merupakan makanan ringan khas kota Kijang, Kelurahan Sungai Enam, Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau yang banyak dikenal oleh masyarakat. Pengerjaan otak-otak tulang ikan mengaplikasikan oleh bahan baku utama tulang ikan todak dan bumbu-bumbu khas Kota Kijang.

Otak-otak tulang ikan adalah salah satu pengolahan hasil diversifikasi perikanan. Otak-otak tulang ikan memiliki kelemahan yaitu tulang yang terdapat pada produk ini tidak bisa dikonsumsi, selain itu tulang bisa menimbulkan gangguan pada mulut, dengan demikian penerapan teknologi modern terlibat dalam mengatasi kelemahan pada konsumsi otak-otak tulang ikan, salah satu teknologi modern yaitu dengan teknologi presto. Produk ikan yang dipresto disebut juga ikan tulang duri lunak karena seluruh komponen tulangnya bisa dikonsumsi.

Bersama ini, produk presto diharapkan menjadi daya pikat untuk masyarakat serta dapat dipercaya menjadi sumber gizi dan mineral bagi anak-anak dan para lanjut usia sebab duri serta tulang ikan selalu menjadi kelemahan dan kendala awal dalam mengkonsumsinya.

Menurut Khuldi *et al.*, (2016) Kalsium yang didapat dari makhluk hidup misalnya limbah tulang ikan umumnya belum dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia, maka dipercaya tulang ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan mentah kalsium untuk mengatasi masalah manusia.

Sesuai deskripsi yang telah diuraikan diatas bahwa perlu dilaksanakan penelitian karakteristik otak-otak tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*) dengan penerapan teknologi modern.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai Januari 2021, penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang diaplikasikan pada penelitian ini adalah timbangan, pisau, kompor, Panci Presto "*Pressure cooker*" dengan modifikasi penambahan komponen termometer, penunjuk waktu dan seperangkat alat-alat laboratorium analisis yaitu *extractor soxhlet*, labu kjeldahl 100 ml, kertas saring, labu lemak, *Texture Analyzer*.

Bahan-bahan yang diaplikasikan pada penelitian ini yaitu bahan utama dan beberapa bahan kimia untuk analisis. Bahan utama yang diaplikasikan dalam penelitian ini ialah tulang ikan Todak (*Tylosurus*

*crocodilus*), bahan pengolahan yaitu Bawang merah, bawang putih, garam, gula merah, gula pasir, santan, ketumbar, lengkuas, jahe, kunyit, serai wangi, cabe rawit. Bahan kimia yang diaplikasikan yaitu Asam Clorida (HCl), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), NaOH.

### Metode dan Prosedur Kerja

Bahan utama dalam penelitian ini yaitu tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*), bagian tulang yang diaplikasikan yaitu kepala (tengkorak), badan (tulang belakang, tulang rusuk, dan duri), bahan pengolahan yaitu bumbu berasal dari kota Kijang, Kelurahan Sungai Enam, Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau, Indonesia.

Selanjutnya persiapan perebusan tulang ikan todak dengan menggunakan panci presto *Pressure cooker* dengan suhu (115-120 °C) sekaligus dilanjutkan dengan 3 perlakuan selama 1 Jam (T1), 1.5 Jam (T2), 2 Jam (T3) 3 pengulangan, analisis rendemen, analisis organoleptik memakai uji mutu hedonik, analisis proksimat meliputi (kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat), analisis kalsium, analisis kekerasan tulang, dan analisis data. Formulasi pengujian sampel pada perlakuan kontrol dengan berat tulang sebanyak 300 gram sedangkan perlakuan terbaik dengan berat tulang dipresto sebanyak 300 gram, sehingga pada pengujian dilakukan dengan proporsi sampel yang sama.

### Uji Organoleptik (SNI 01-2346-2006)

Pengujian organoleptik adalah pengujian tergantung pada siklus nyata, memanfaatkan penglihatan. Pengujian yang dilakukan adalah Evaluasi sensori merupakan ilmu yang memanfaatkan kemampuan manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan flavor produk pangan.

### Analisis Rendemen Tulang Ikan (Amiarso, 2003)

Rendemen adalah batas utama untuk memutuskan nilai finansial dan kecukupan suatu item atau interaksi material. Estimasi hasil tergantung pada tingkat korelasi antara berat terakhir dan beban yang mendasari siklus. Semakin penting hasilnya, semakin tinggi nilai finansial barang tersebut, seperti halnya nilai kecukupan barang tersebut (Amiarso, 2003).

### Analisis Proksimat

#### a. Kadar Air (SNI 01-2354.2-2006)

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{((A+B) - C)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Bobot wadah kosong (g)

B = Bobot sampel (g)

C = Bobot tetap wadah + sampel setelah pemanasan (g)

#### b. Kadar Abu (SNI 01-2354.1-2006)

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(C - A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Bobot cawan kosong (g)

B = Bobot sampel (g)

C = Bobot tetap cawan + sampel setelah pemijaran (g)

#### c. Kadar Lemak (SNI 01-2354.3-2006)

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{(C - A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Bobot labu lemak kosong (g)

B = Bobot sampel (g)

C = Bobot tetap labu lemak + sampel setelah pemanasan (g)

#### d. Kadar Protein (SNI 01-2354.4-2006)

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(Vp - Vb) \times Np \times 1,4007 \times f_k}{\text{Gram sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Volume penitar

B = Volume blanko

C = Normalitas penitar

Fp= Faktor pengenceran

Fk= Faktor koreksi

### Analisis Kalsium (Rohman et al., 2007)

Analisis kalsium yang diaplikasikan ialah SSA (*spektrofotometer serapan atom*) merujuk pada Rohman et al., (2007). Pedoman pengujian mineral melalui SSA ialah sesudah bahan sampel dilenyapkan melalui pengabuan kering dan pengabuan basah, sisa-sisa kotoran dipecah dalam korosif yang melemah.

### Analisis Kekerasan Tulang (Irawati et al., 2016)

Menurut Irawati et al., (2016) Penilaian kekerasan tulang bandeng dilaksanakan dengan mengaplikasikan dengan alat *texture analyzer*. Sampel ditempatkan dibawah probe berwujud jarum pada tempo 1 mm/detik dan jarak 15 mm, kemudian ditancapkan ke tulang ikan duri lunak yang sudah dengan teknik pemasakan presto.

### Analisis Data

Menurut Tapotubun et al., (2008) waktu terbaik pemanasan 2 Jam menghasilkan nilai terbaik untuk semua parameter mutu. Penelitian ini mengaplikasikan rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 3 perlakuan yaitu selama 1 Jam (T1), 1,5 Jam (T2), 2 Jam (T3) dan 3 ulangan dengan temperature (115-120 °C) (Tapotubun et al., 2008). Data dianalisis keragamannya (ANOVA), dan bila hasilnya menunjukkan ada beda nyata, dilanjutkan uji *Duncan* pada selang kepercayaan 95% aplikasi SPSS® 23.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

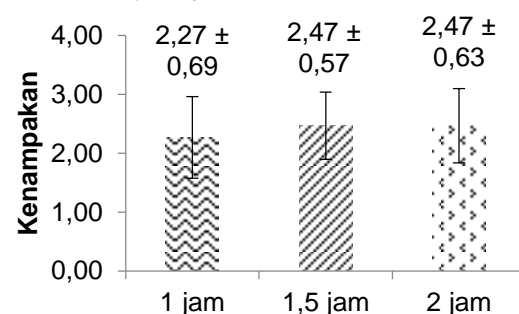
### Hasil Uji Organoleptik

Analisis organoleptik merupakan analisis yang dilaksanakan oleh panelis dengan memerlukan panca indra Aroma (hidung), indra perasa (lidah), indra peraba (kulit), untuk memahami kualitas dari suatu produk terhadap warna, Aroma, rasa, dan

juga tekstur. Warna merupakan kesan cahaya yang menghasilkan shading merah yang berasal dari mioglobin yang terkandung pada daging. Tekstur merupakan rangkaian serat halus yang telah tercampur dengan bumbu dan bahan tambahan sehingga membuat produk yang berkualitas lembut. Aroma merupakan yang berasal dari kombinasi daging, rasa yang telah melalui pengolahan. Rasa merupakan hasil campuran dari bumbu yang bervariasi dan terasa gurih saat dikonsumsi (Sigit et al., 2017).

### Kenampakan

Kenampakan adalah parameter yang menetapkan tanggapan konsumen kepada suatu bahan pangan selain cita rasa, tekstur dan nilai gizi. Pengutamaan konsumen sering kali ditetapkan menurut penampakan luar dari produk pangan (Negara et al., 2016). Kenampakan merupakan karakter pertama yang dilihat oleh pembeli dalam membeli atau memakan suatu olahan, warna yang memikat bakal mengundang selera panelis untuk mengkonsumsi produk tersebut (Jumiati & Fadzilla, 2017). Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai uji hedonik kenampakan tertinggi terdapat pada perlakuan 2 Jam yaitu 2,47% sedangkan kenampakan terendah terdapat pada perlakuan 1 jam yaitu 2,27%.

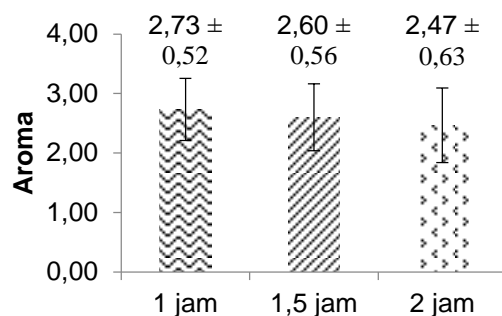


Gambar 1. Histogram kenampakan presto otak-otak tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*)

Adapun spesifikasi tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*) presto yaitu kenampakan pada tulang ikan presto masih dalam keadaan utuh (Tulang presto tidak sepenuhnya terdapat perubahan bentuk) akan tetapi perubahannya yaitu tulang hasil presto berwarna putih dan tulang tersebut tampak lunak (empuk) ketika ditekan sehingga mudah untuk dikonsumsi tanpa khawatir terjadinya gangguan pada mulut seperti ketulangan, sedangkan pada penampakan produknya yaitu berwarna merah kecoklatan.

### Aroma

Aroma produk dapat dipengaruhi oleh daging dan bumbu yang diberikan pada produk pangan (Putra et al., 2015). Aroma membuktikan tingkat penerima panelis dari suatu produk, melalui aroma maka panelis dapat memahami bahan-bahan yang tercantum didalam produk tersebut (Jusniati et al., 2017).



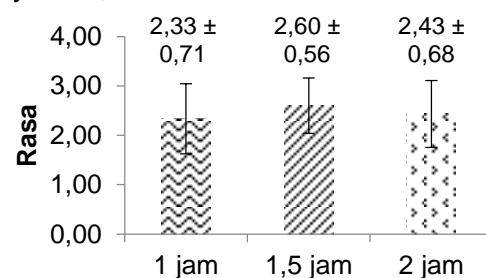
Gambar 2. Histogram aroma presto otak-otak tulang ikan todak (*T. crocodilus*)

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai uji mutu hedonik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan 1 Jam yaitu 2,73% sedangkan aroma terendah terdapat pada perlakuan 2 jam yaitu 2,47%. Adapun spesifikasi aroma pada tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*) yang dipresto yaitu aromanya segar serta tidak menimbulkan rasa amis, pada produk otak-otak tulang yaitu spesifik aroma otak-otak tulang ikan presto sangat kuat, artinya bumbu-bumbu

dan tulang presto begitu terasa dan tidak menimbulkan aroma amis. Menurut Rohmawati et al., (2013) Aroma muncul pada produk olahan dikuasai oleh gabungan lemak, asam amino dan kadar air, gula, serta suhu pemanasan.

### Rasa

Menurut Asiah et al., (2017) Rasa adalah karakter mutu yang membuktikan toleransi konsumen tentang suatu produk yang didapatkan pada penambahan bahan yang ditambahkan seperti rempah-rempah maupun dari bahan baku produk itu sendiri maupun dari proses pengolahan. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai uji mutu hedonik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan 1,5 Jam yaitu 2,60% sedangkan rasa terendah terdapat pada perlakuan 1 jam yaitu 2,33%.



Gambar 3. Histogram rasa presto otak-otak tulang ikan todak (*T. crocodilus*)

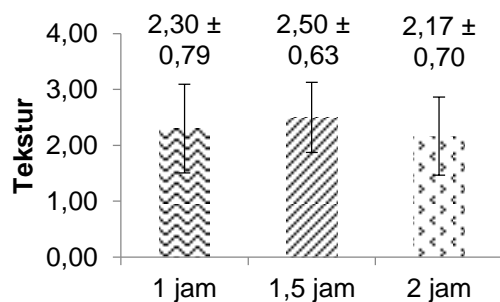
Adapun spesifikasi rasa pada tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*) yang dipresto yaitu rasa khas tulang itu sendiri, dikarenakan tulang yang melalui tahap presto telah melunak (empuk) dan bisa dikonsumsi secara langsung, sedangkan pada produk otak-otak tulang presto yaitu mempunyai rasa pedas manis dan cukup gurih. Hal ini dikarenakan bumbu-bumbu pada pembuatan otak-otak tulang ikan presto masih memakai bumbu yang sama, kemudian menghasilkan rasa yang tidak berbeda jauh. Rasa gurih otak-otak tulang ikan presto mempengaruhi bahan baku dan bahan yang dipakai seperti santan, rasa



pedas yang dihasilkan berasal dari cabai, sementara itu rasa manis disebabkan oleh pengisian gula pasir. Priswati ini sejalan melalui penjelasan Rohmawati *et al.*, (2013) Cita rasa suatu produk dapat muncul dari rasa bahan mentah itu sendiri dan jika sudah mendapat perlakuan penanganan, maka rasa dapat mempengaruhi oleh bahan-bahan tambahan.

### Tekstur

Tekstur adalah sesuatu yang membedakan atau mengenali produk satu dengan produk yang lainnya, tekstur adalah suatu reaksi tekanan yang dideteksi oleh mulut (waktu dikunyah dan ditelan) maupun perabaan jari. Tekstur pada makanan yang disobek biasanya berwujud seperti serabut halus (Jusniati *et al.*, 2017).



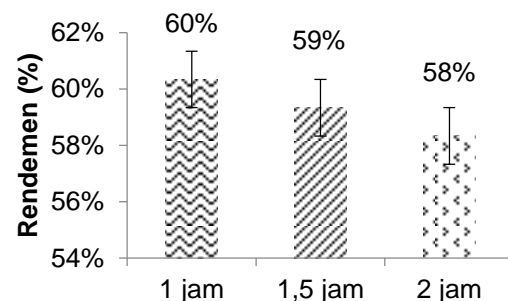
Gambar 4 Histogram tekstur presto otak-otak tulang ikan todak (*T. crocodilus*)

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai uji mutu hedonik tekstur tertinggi terdapat pada perlakuan 1,5 Jam yaitu 2,50% sedangkan tekstur terendah terdapat pada perlakuan 2 jam yaitu 2,17%. Adapun spesifikasi tekstur pada tulang ikan presto yaitu tulangnya yang menjadi lunak (empuk) sehingga bisa dikonsumsi tanpa harus takut ketulangan, hal ini disebabkan lamanya waktu presto dengan tekanan dan temperature yang tinggi mengakibatkan tulang menjadi lunak. Menurut Habibah *et al.*, (2019) Proses pengolahan memakai temperature yang tinggi (115-121 °C) dengan tekanan satu atm. Proses

pengolahan melalui uap panas dan bertekanan tinggi memicu tulang dan durinya menjadi lunak. Kerasnya tulang pada ikan karena tersusun dari bahan organik dan anorganik. Tulang akan berperan rapuh dan gampang hancur ketika bahan organik yang tercantum di dalam tulang tersebut telah larut.

### Rendemen Tulang Ikan Todak

Menurut Nurhayati *et al.*, (2009) kuantitas rendemen yang meningkat membuktikan besarnya unsur bioaktif yang tertera di dalamnya.



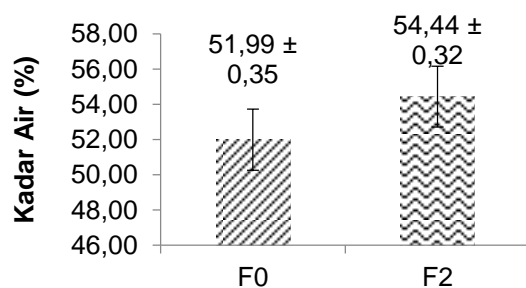
Gambar 5. Rendemen tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*)

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa analisis rendemen produk otak-otak tulang ikan presto dengan cara mempresto yaitu 1 Jam, 1.5 Jam, dan 2 jam dengan nilai rata-rata berturut-turut yaitu 60%, 59% dan 58%. Memasak menggunakan presto dengan tekanan, suhu tinggi dan lama pemasakan dikarenakan terjadinya penguraian bahan organik yang menyebabkan semakin lama proses pemasakan maka semakin ringan (menyusut) hasil akhirnya, selain itu semakin lamanya waktu presto mengakibatkan kadar air semakin rendah dikarenakan berkurangnya jumlah air. Menurut Salamah *et al.*, (2008) banyak sedikitnya kadar air terbentuk berbagai hal diantaranya penguapan udara disebagian bahan, derajat ketebalan serta tekstur bahan. Menurut Susanto, (2010) menyatakan pengolahan

mempengaruhi jumlah kadar air dalam produk tersebut.

### Proksimat Otak-otak Tulang Ikan Todak Kadar Air

Kadar air adalah berlimpahnya air yang tercantum dalam bahan yang menyatakan dalam suatu persen. Kadar air memicu sifat bahan makanan sehingga selama penanganan dan penyimpanan bahan pokok harus diambil airnya, salah satunya dengan cara dijemur.



Keterangan:

F0 : Otak-otak tulang (Kontrol)

F2 : Otak-otak tulang presto

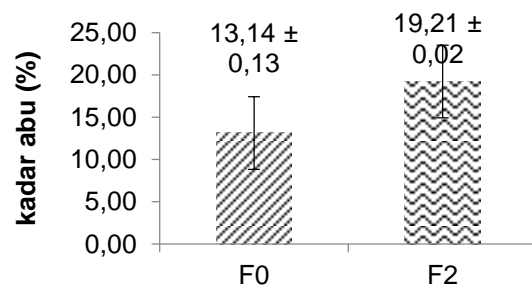
Gambar 6 Histogram kadar air Otak-otak tulang ikan todak *T. crocodilus*

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa kadar air pada produk otak-otak tulang ikan presto dengan perlakuan terbaik memberikan nilai rata-rata yaitu 54,44% sedangkan nilai rata-rata pada perlakuan kontrol yaitu 51,00%. Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan atau terdapat pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada setiap perlakuan yang diberikan. Nilai dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian yang dikerjakan oleh Kurniasih *et al.*, (2017) ialah kadar air pada pemasakan bandeng presto lama pemasakan 2 jam, 3 jam, dan 4 jam yaitu dengan rata-rata 41.93%, 5.24%, dan 52.38%. Dijelaskan pula Kurniasih *et al.*, (2017) Semakin lama pemasakan ikan menggunakan alat presto faktor pemasak

dapat menyebabkan peningkatan kadar air, diduga udara berasal dari uap panas alat presto yang disambungkan pada bahan tersebut.

### Kadar Abu

Kandungan abu menjelaskan jumlah mineral yang tidak hangus sebagai material yang tidak dapat dikonsumsi menjadi material yang dapat hilang dan kandungan abu juga membuktikan ada tidaknya material mineral pada suatu bahan makanan. Kandungan mineral diperlukan dalam total yang tidak berlebihan pada metode kerja tubuh (Wijaya, 2019).



Keterangan:

F0 : Otak-otak tulang (Kontrol)

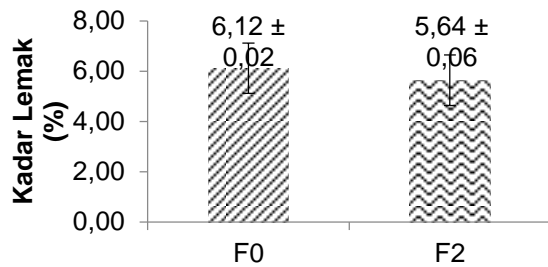
F2 : Otak-otak tulang presto

Gambar 7. Histogram kadar abu Otak-otak tulang ikan todak (*T. crocodilus*)

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa kadar abu pada produk otak-otak tulang ikan presto dengan perlakuan terbaik memberikan nilai rata-rata yaitu 19,21% sedangkan nilai rata-rata pada perlakuan kontrol yaitu 13,14%. nilai rata-rata ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Murtini dan Hamzah (2020) kadar abu dari sampel tulang ikan kembung yaitu 18,26%.

### Kadar Lemak

Lemak adalah material makanan yang penting bagi kesejahteraan fisik manusia. Lemak adalah energi lebih untuk mengefisienkan dengan karbohidrat dan protein (Sundari *et al.*, 2015).



Keterangan:

F0 : Otak-otak tulang (Kontrol)

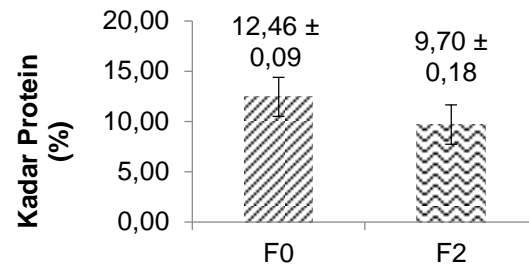
F2 : Otak-otak tulang presto

Gambar 8. Histogram kadar lemak Otak-otak tulang ikan todak (*T. crocodilus*)

Pada Gambar 8 menunjukkan bahwa kadar lemak pada produk otak-otak tulang ikan presto dengan perlakuan terbaik memberikan nilai rata-rata yaitu 5,64% sedangkan nilai rata-rata pada perlakuan kontrol yaitu 6,12%. Nilai pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dikerjakan oleh Kurniasih *et al.*, (2017) lama pemasakan yang berbeda yaitu dengan waktu 2 jam, 3 jam, 4 jam didapatkan nilai rata-rata kadar lemak yaitu 4.11%, 5.01% dan 5.46% ini didukung juga dengan pernyataan Susilo *et al.*, (2014) ialah semakin lama siklus pemasakan, semakin turun kandungan lemak ikan presto petek.

### Kadar protein

Protein ialah komponen terpenting untuk pertumbuhan, di fisik manusia protein berperan sebagai komponen penegak dan pemelihara tubuh. Menurut Aditya *et al.*, (2016) Nitrogen yang terkandung dalam makanan sebenarnya tidak berasal dari protein asam amino saja, akan tetapi berasal juga dari nitrogen lain nya terdapat atau tidak dimanfaatkan menjadi asal nitrogen bagi tubuh. Pada gambar 9 menunjukkan bahwa kadar protein pada produk otak-otak tulang ikan presto dengan perlakuan terbaik memberikan nilai rata-rata yaitu 12,46% sedangkan nilai rata-rata pada perlakuan kontrol yaitu 9,70%.



Keterangan:

F0 : Otak-otak tulang (Kontrol)

F2 : Otak-otak tulang presto

Gambar 9. Histogram kadar protein Otak-otak tulang ikan todak (*T. crocodilus*)

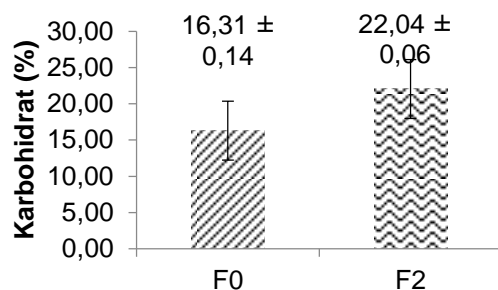
Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan atau terdapat pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada setiap perlakuan yang diberikan. Nilai rata-rata ini sebanding pada hasil penelitian Alyani *et al.*, (2016) ialah dengan kadar protein 20, 30, dan 40 jam dengan nilai rata-rata secara berturut-turut 4,11%, 6,34%, dan 10,63%. Berdasarkan Penelitian Pundoko *et al.*, (2014) kadar protein terdapat penyusutan saat perebusan, dikarenakan pada metode perebusan protein telah terlarut didalam air. Menurut Alyani *et al.*, (2016) Nilai kandungan protein *absolut* berkurang karena dampak dari waktu perebusan yang lama. Bertambah lama waktu perebusan, kandungan proteinnya juga akan berkurang karena separuh kecil protein menghilang bersama daging ikan.

### Karbohidrat

Karbohidrat ialah sumber nutrisi yang sederhana, karbohidrat mempunyai peran penting untuk membuktikan bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lainnya (Winarno, 2008). Pada gambar 10 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada produk otak-otak tulang ikan presto dengan perlakuan terbaik memberikan nilai rata-rata yaitu 22.04% sedangkan nilai rata-rata pada perlakuan kontrol yaitu 16.31%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan Siswanti *et al.*,



(2017) kadar karbohidrat (b/b) yang terkandung pada stik daging ikan sebesar 54,30%; stik tulang ikan sebesar 47,22%; dan stik ikan utuh sebesar 53,09%.



Keterangan:

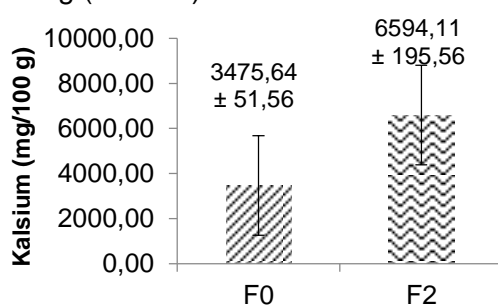
F0 : Otak-otak tulang (Kontrol)

F2 : Otak-otak tulang presto

Gambar 10. Histogram karbohidrat Otak-otak tulang ikan todak (*T. crocodilus*)

### Analisis Kalsium

Menurut Suhartini *et al.*, (2018) Kalsium merupakan mineral sangat penting bagi fisik manusia. Kalsium berlimpah yang terletak pada jaringan keras, yaitu gigi dan tulang. Pada gambar 11 menunjukkan bahwa analisis kalsium pada produk otak-otak tulang ikan presto dengan perlakuan terbaik memberikan nilai rata-rata yaitu 6594,11 mg/100 g (65.94%), sedangkan nilai rata-rata pada perlakuan kontrol yaitu 3475,64 mg/100g (34.76%).



Keterangan:

F0 : Otak-otak tulang (Kontrol)

F2 : Otak-otak tulang presto

Gambar 11 Histogram kalsium Otak-otak tulang ikan todak (*T. crocodilus*)

Nilai pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Murtini dan Hamzah (2020) pengujian kalsium tulang ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) diperoleh rata-rata kadar kalsium sebesar 508.15 mg/100 g. Menurut Ngudiharjo (2011) menyatakan segmen utama tulang ikan ialah kalsium, fosfor, dan karbonat, sedangkan segmen tulang ikan yang tersedia dengan total terbatas adalah magnesium, natrium, klorida, hidrolisat, dan sulfat.

### Kekerasan Tulang (*Hardness*)

Pengujian kekerasan tulang menggunakan sampel tulang ikan todak presto dengan lama pemasakan 1,5 Jam dan suhu (115-120 °C). Menurut Pertiwi *et al.*, (2018) *Texture Profile Analysis* (TPA) adalah memberikan kekuatan tekan terhadap produk sebanyak dua kali dimana instrumen tersebut sebagai stimulasi pada saat proses destruksi, kekerasan (*hardness*) merupakan kerja yang diperlukan supaya mampu memicu deformasi pada suatu benda.

Tabel 1. Kekerasan tulang ikan Todak (*T. crocodilus*) presto perlakuan 1,5 Jam

Parameter	Otak-otak tulang presto (F2)	Irawati <i>et al.</i> , (2016)
Kekerasan Tulang (g)	1061,75 ± 263,40	140,01-181,36 g

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa analisis kekerasan tulang pada produk otak-otak tulang ikan todak presto dengan perlakuan terbaik memberikan nilai rata-rata yaitu 1061,75 g. Nilai ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Irawati *et al.*, (2016) yaitu 140,01-181,36 g. Hasil ini berbeda akibat perbedaan jarak target dan perbedaan pengaturan alat, pada penelitian ini menggunakan jarak target 0,5 mm, sedangkan pada penelitian Irawati *et al.*, (2016) menggunakan jarak target 15 mm

mengenai akibat dari uji kekerasan tulang bandeng halus berduri dengan berbagai suhu pemasakan.

Melihat nilai kekerasan tulang ikan todak presto meliputi dengan tekanan, suhu tinggi, dan lama pemasakan mengakibatkan tulang menjadi lunak. Pada proses pemasakan mengakibatkan tulang ikan todak mengalami perubahan teksturnya, hal ini terjadi adanya proses presto dengan tekanan, suhu tinggi, dan lama pemasakan membuat tekstur tulang ikan menjadi lunak, selain itu lunaknya tulang ikan todak (*Tylosurus crocodilus*) dihubungkan melalui hancurnya kolagen terletak ditulang ikan tersebut.

### KESIMPULAN

Hasil analisis penelitian ini mendapatkan nilai rendemen perlakuan 1,5 jam yaitu 59%. Analisis uji mutu hedonik menunjukkan perlakuan terbaik terdapat pada waktu presto 1,5 Jam, dengan nilai Kenampakan (2,47%), Aroma (2,60%), rasa(2,60%), dan tekstur (2,50%), analisis uji proksimat mendapat nilai kadar air (54,44%), kadar abu (19,21%), kadar lemak (5,64%), kadar protein (9,70%), dan kadar karbohidrat (22,04). Hasil analisis kadar kalsium yaitu 6594,11 mg/100 g, dan analisis uji kekerasan tulang yaitu 1061,75 g.

### DAFTAR PUSTAKA

- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Karbohidrat.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-2346-2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik atau Sensori.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-2354.1-2006. Cara Uji Kimia – Bagian 1: Pengujian Kadar Air pada Produk Perikanan.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-2354.2-2006. Cara Uji Kimia – Bagian 2: Pengujian Kadar Abu pada Produk Perikanan.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-2354.3-2006. Cara Uji Kimia – Bagian3: Pengujian Kadar Lemak pada Produk Perikanan.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-2354.4-2006. Cara Uji Kimia – Bagian 4: Pengujian Kadar Protein pada Produk Perikanan.
- Aditya, H. P., Herpandi., Lesrari, S. 2016. Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Abon Ikan dari Berbagai Ikan Ekonomis Rendah. *Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 5(1):61-72. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/fishtech>
- Alyani, F., Ma'ruf, W. F., Anggo, A. D. 2016. Pengaruh Lama Perebusan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) Pindang Goreng Terhadap Kandungan Lisin dan Protein Terlarut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 5(1):88-93.
- Amiarso. 2003. Pengaruh Penambahan Daging Ikan Kambing-Kambing (*Abalistes steilatus*) terhadap Mutu Kerupuk Gemblong Khas Kuningan Jawa Barat. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Asiah, N., Septiyana, F., Saptono, U., Cempaka, L., Sari, D. A. 2017. Identifikasi Cita Rasa Sajian Tubruk Kopi *robusta cibulao* pada Berbagai Suhu dan Tingkat Kehalusan Penyeduhan. *Barometer*. 2(2):52-56.
- Habibah, U., Fona, Z., Amalia, Z., Fachraniah., Muhammad. 2019. Pelatihan Pembuatan Stik Bandeng Bagi Ibu-ibu Rumah Tangga Desa Jambo Timu, Kecamatan Blang Mangat Kota Lhokseumawe. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. 3(1).
- Irawati, A. A., Ma'ruf, W. F., Anggo, A. D. 2016. Pengaruh Lama Pemasakan Ikan

- Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) Duri Lunak Goreng terhadap Kandungan Lisin dan Protein Terlarut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 5(1): 106-111.
- Irawati, A. A., Ma'ruf, W. F., Anggo, A. D. 2016. Pengaruh Lama Pemasakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) Duri Lunak Goreng terhadap Kandungan Lisin dan Protein Terlarut. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 5(1): 106-111.
- Jumiati., Fadzilla, F. 2018. Pemanfaatan Jantung Pisang dan Kluwih pada Pembuatan Abon Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Ditinjau dari Analisis Proksimat, dan Uji Asam Tiobarbiturat (TBA). *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1):60-66.
- Jusniati., Patang., Kadirman. 2017. Pembuatan Abon dari Jantung Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3:58-66.
- Khuldi, A., Kusumaningrum, A., Asikin, A. N. 2016. Pengaruh Frekuensi Perebusan Terhadap Karakteristik Tepung Tulang Ikan Belida (*Chitala* sp.) *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*. 21(2).
- Murtini, N. L. A., Hamzah. B. 2020. Analysis of Calcium (Ca) and Potassium (K) Levels in Mackerel (*Rastrelliger* sp.) Bones. *Jurnal Akademika Kimia*. 9(3):143-147.  
<https://doi.org/10.22487/j24775185.2020.v9.i3.pp143-147>
- Negara, J. K., Sio. A. K., Rifkhan. M., Oktaviana. A. Y., Wihansah, R. R. S., Yusuf, M. 2016. Aspek Mikrobiologis Serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(2):286-290.
- Ngudiharjo, A. 2011. Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Nila Merah Terhadap Kandungan Kalsium dan Tingkat Kesukaan Mie Kering. [Skripsi]. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*. UNPAD. Jatinangor.
- Nurhayati, T, D. Aryanti, dan Nurjanah. 2009. Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*. 2(2):43-51.
- Pertiwi, M., Atma, Y., Mustopa, A. Z., Maisarah, R. 2018. Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin dari Tulang Ikan Patin dengan Pre-Treatment Asam Sitrat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 7(2).
- Pundoko, S. S., Onibala, H., dan Agustin, A. T. 2014. Perubahan Komposisi Zat Gizi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Selama Proses Pengolahan Ikan Kayu. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 2(1):9-14.
- Putra, D. A. P., Agustin, T. W., Wijayanti, I. 2015. Pengaruh Penambahan Karagenan Sebagai Stabilizer Terhadap Karakteristik Otak-Otak Ikan Kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 4(2):1-10.
- Rohman, A., Sumantri. 2007. *Analisis Makanan*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Rohmawati, N., Sulistiyani., Ratnawati, L. Y. 2013. Pengaruh Penambahan Keluwih (*Artocarpus camasi*) Terhadap Mutu Fisik, Kadar Protein, dan Kadar Air Abon Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ikesma*. 9(2):127-135.
- Salamah, E., Susanti, M. R., Purwaningsih, S. 2008. Diversifikasi Produk Kerupuk Opak dengan Penambahan Daging Ikan Layur (*Trichiurus* sp.). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*. 11(1):53-64.
- Sigit, M., Akbar, M., Fianti, L. 2017. Kualitas Organoleptik Abon Ayam yang Diberi Perlakuan Substitusi Kacang Tanah

- (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Fillia Cendekia*. 2(1):1-8.
- Siswanti., Agnesia, P. Y., Katri, R. B. 2017. Pemanfaatan daging dan Tulang Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dalam Pembuatan Camilan Stick. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 10(1):41-49.
- Suhartini, T., Zakaria, Z., Pakhri, A., Mustamin, M. 2018. Kandungan Protein dan Kalsium pada Biskuit Formula Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). *Media Gizi Pangan*. 25(1):64-68.
- Sundari, D., Almasyhuri., Lamid, S. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Jurnal Media Litbangkes*. 25(4):235-242.
- Susanto, E. 2010. Pengolahan Bandeng Duri Lunak. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Jurusan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Susilo, T. W., Riyadi, P. H., Anggo, A. D. 2014. Pengaruh Waktu Pengukusan Terhadap Kualitas Ikan Petek (*Leiognathus splendens*) Presto Menggunakan Alat "TTSR". *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(2):75-81.
- Tapotubun, A. M., Nanlohy, E. E. E. M., Louhenapessy, J. M. 2008. Efek Waktu Pemanasan terhadap Mutu Presto Beberapa Jenis Ikan. *Ichthyos*. 7(2):65-70.
- Wijaya, A. 2019. Produksi Keras Menggunakan Bahan Baku Ikan Todak (*Tylosurus crocodilus*) dengan Penambahan *Semi Refined Carrageenan* (SRC). [Skripsi]. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.