



Analisis Proksimat dan Organoleptik Kerupuk dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*)

(Proximate and Organoleptic Analysis of Crackers With The Addition of Tuna Fish Bone Meal (*Thunnus sp*))

Nusaibah¹, Zulhasbi Hutabarat¹, David Indra Widiyanto¹, Satriya Abrian¹, Deden Yusman Maulid¹, Widya Pangestika¹, Kusuma Arumsari¹

¹ Program Studi Pengolahan Hasil Laut, Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran, Pangandaran, Indonesia, Email: nunus.hokudai@gmail.com/nusaibah.fauzan@kkip.go.id

Info Artikel:

Diterima: 2 September 2021
Disetujui: 18 September 2021
Dipublikasi: 23 September 2021

Article type :

	Review Article
	Common Serv. Article
✓	Research Article

Keyword:

Analisis proksimat, organoleptik, kerupuk, tulang ikan tuna, tepung tulang ikan tuna

Korespondensi:

Nusaibah
Politeknik Kelautan dan
Perikanan Pangandaran
Pangandaran, Indonesia

Email:
nunus.hokudai@gmail.com



Copyright© Oktober
2021 AGRIKAN

Abstrak. Limbah padat hasil industri pengolahan ikan Tuna (*Thunnus sp*) menghasilkan jumlah limbah yang sangat melimpah dan belum termanfaatkan dengan baik, padahal salah satu jenis limbahnya yaitu tulang ikan memiliki kandungan gizi proksimat yang tinggi. Tepung tulang ikan Tuna merupakan salah satu pemanfaatan pengolahan limbah tulang ikan yang cocok dijadikan sebagai bahan tambahan pembuatan kerupuk untuk menambah nilai proksimat pada produk. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan proksimat dan organoleptik kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan Tuna. Dari penelitian ini, didapatkan hasil pengujian organoleptik (hedonik) tertinggi diraih pada perlakuan penambahan tepung tulang ikan tuna sebanyak 5% yang selanjutnya dilakukan uji proksimat dengan nilai kadar air sebesar 7,89%, kadar abu 23,26%, kadar lemak 5,21%, kadar karbohidrat 58,4% dan kadar protein 5,24%. Sedangkan kerupuk tanpa penambahan tepung tulang ikan Tuna memiliki nilai kadar air sebesar 7,40%, kadar abu 14,06%, kadar lemak 4,21%, kadar karbohidrat 70,86% dan kadar protein 3,47%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan proksimat terutama kadar protein, lemak dan mineral pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan Tuna lebih tinggi jika dibandingkan dengan kerupuk tanpa penambahan tepung tulang ikan Tuna.

Abstract. Solid waste from the tuna fish processing industry (*Thunnus sp*) produces a very abundant amount of waste and has not been utilized properly, even though one type of waste, namely fish bones, has a high proximate nutritional content. Tuna fish bone meal is one of the uses of fish bone waste treatment which is suitable as an additional ingredient for making crackers to add proximate value to the product. Therefore, a study was conducted to determine the proximate and organoleptic content of crackers with the addition of tuna fish bone meal. From this study, the highest organoleptic (hedonic) test results were obtained in the addition of 5% tuna fish bone meal, then a proximate test was carried out with a water content value of 7.89%, ash content 23.26%, fat content 5.21 %, carbohydrate content is 58.4% and protein content is 5.24%. While the crackers without the addition of tuna bone meal had a water content of 7.40%, ash content of 14.06%, fat content of 4.21%, carbohydrate content of 70.86% and protein content of 3.47%. These results indicate that the proximate content, especially protein, fat and mineral content in the crackers with the addition of tuna bone meal is higher than the crackers without the addition of tuna bone meal.

I. PENDAHULUAN

Sumber protein untuk kebutuhan makanan, kesehatan dan untuk aplikasi lainnya sangat dibutuhkan saat ini. Protein dari sumberdaya perikanan telah dikenal memiliki kualitas nutrisi yang baik untuk tubuh. Sementara itu, limbah hasil pengolahan ikan memiliki jumlah yang sangat melimpah terutama pada industri pengolahan ikan. Limbah tersebut mengandung kurang lebih 60% protein pada basis berat kering. Sumber protein tersebut dapat dimanfaatkan lebih lanjut menjadi produk yang memiliki kandungan protein yang lebih tinggi sehingga memiliki nutrisi yang lebih baik (Sasidharan & Venugopal, 2020). Mengonsumsi ikan dapat meningkatkan

kesehatan karena mengandung kadar protein yang tinggi serta vitamin, mineral dan lemak. Selain itu, ikan merupakan sumber mikro dan makro elemen yang baik seperti kalsium, fosfor, selenium dan mangan (Vignesh & Srinivasan, 2012).

Konsumsi ikan yang tinggi mendorong tumbuhnya industri-industri pengolahan ikan, diantaranya industri pembekuan ikan. Total limbah padat yang terdiri dari limbah kepala, tulang, sirip, dan isi perut ikan dari hasil filet dapat menghasilkan jumlah limbah sebanyak 40% dari berat total ikan. Sedangkan limbah padat pada industri pengalengan ikan tuna dapat mencapai 70% dari berat total ikan, yang terdiri dari kepala, tulang, kulit dan isi perut. Pada

industri *filleting* ikan besar biasanya hanya menggunakan daging yang merupakan 60% dari total berat ikan, sehingga 40% lainnya merupakan limbah padat yang belum dimanfaatkan dengan baik (Sasidharan & Venugopal, 2020). Di Eropa, setiap 1 ton dari konsumsi ikan hamper menghasilkan limbah padat dengan jumlah yang sama Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa jumlah limbah pengolahan ikan di dunia per tahun sama dengan kehilangan sumber bahan pangan global tahunan sebesar 1,3 milyar. Sejauh ini penanganan limbah pengolahan ikan dibuang langsung ke lingkungan atau diolah menjadi silase, tepung ikan dan pupuk untuk keperluan pertanian dan budidaya ikan (Sasidharan & Venugopal, 2020). Selain itu, limbah tersebut jika dibuang langsung ke lingkungan akan menyebabkan masalah bagi lingkungan dan kesehatan (Ben Rebah & Miled, 2013).

Tulang ikan mengandung kalsium dan fosfor yang tinggi, kadarnya tergantung dari jenis ikan tersebut. Selain itu tulang ikan juga mengandung mineral lainnya yaitu zat besi, magnesium, tembaga, zink dan lainnya (Wijayanti et al., 2021). Tulang ikan mempunyai kandungan utama kalsium fosfat (HA, β -tricalcium phosphate), protein non kolagen, kolagen tipe I dan air. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa tulang ikan dapat digunakan untuk memproduksi kalsium fosfat dengan kandungan ion yang baik karena tulang ikan memiliki komposisi nutrisi yang sangat baik. Oleh karena itu, penelitian tentang pemanfaatan tulang ikan menjadi *value-added product* sangat potensial dilakukan karena mengurangi dampak limbah tersebut pada lingkungan, keberlangsungan ekologi dan mengurangi jumlah limbah tersebut (Aydin et al., 2021). Oleh karena itu pada penelitian ini, dilakukan pemanfaatan tulang ikan tuna sisa hasil industri pembekuan ikan yang dibuat menjadi tepung dan difortifikasi ke dalam produk kerupuk dengan tujuan untuk menambah nutrisi kandungan protein dan mineral pada kerupuk tersebut.

Kerupuk merupakan salah satu olahan tradisional yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Olahan kerupuk selama ini menggunakan bahan baku seperti udang dan ikan utuh. Oleh karena itu, fortifikasi kerupuk dengan tepung tulang ikan memiliki beberapa keuntungan diantaranya kandungan nutrisi protein dan mineral kerupuk dapat lebih baik, dapat mengurangi biaya produksi jika

dibandingkan menggunakan bahan baku ikan atau udang utuh serta limbah tulang ikan tuna dari industri pembekuan ikan dapat termanfaatkan sehingga mengurangi jumlah limbah yang dibuang di lingkungan.

II. Metode Penelitian

2.1. Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah tulang ikan tuna yang didapatkan dari PT. Anugerah Samudera Hindia, Medan. Bahan pembuatan kerupuk yaitu tepung tapioka, tepung terigu, penyedap rasa, garam, gula, air, bawang putih dan minyak goreng. Bahan untuk pengujian proksimat diantaranya aquades, asam sulfat, selenium reagent mixture, sulfuric acid, NaOH 50%, asam borat, HCL, (campuran metil merah 0,2%).

2.2. Pembuatan dan Rendemen Tepung Tulang Ikan (Kaya, 2008) dengan modifikasi

Proses pembuatan tepung tulang ikan yaitu, tulang ikan tuna di cuci dengan menggunakan air mengalir untuk memisahkan daging ikan tuna yang masih melekat di tulang ikan, tulang ikan direbus selama 2 jam pada suhu 100°C menggunakan panci kukusan dan dilakukan sebanyak 3 kali perebusan, tulang ikan yang sudah direbus dilakukan pembersihan kembali dan pengecilan ukuran. Tulang ikan yang sudah dilakukan pengecilan kemudian dilakukan pengovenan dengan suhu 105°C selama 1,5 jam, tulang ikan yang sudah kering, dilakukan penggilingan kasar menggunakan blender, dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari selama 5 jam, dilakukan pengayakan dengan ayakan 100 mesh untuk memastikan tidak adanya tulang ikan yang masih kasar.

Rendemen tepung tulang ikan dihitung pada setiap proses pengolahan dari tulang ikan tuna utuh sampai proses penghalusan menjadi tepung tulang ikan. Rumus perhitungan rendemen dapat dilihat dibawah ini:

Rendemen tepung tulang ikan dihitung dengan rumus: $\frac{\text{Berat Tepung Tulang Ikan}}{\text{Berat Ikan Utuh}} \times 100\%$

2.3. Pembuatan Kerupuk Tulang Ikan (Koswara, 2009) dengan Modifikasi

Pembuatan kerupuk secara garis besar dilakukan dengan pencampuran bahan baku, pembuatan adonan, pembentukan (berupa silinder), pengukusan, pendinginan, pengirisan, pengeringan dan penggorengan (untuk produk

mentah cukup sampai proses pengeringan). Tepung tapioka ditambahkan dengan tepung tulang ikan tuna. Perlakuan dibuat dengan menambahkan 3 konsentrasi tepung tulang ikan tuna yaitu 0 (kontrol), 5% dan 10% dengan 1kg tepung tapioka, tepung terigu 500g dan, 50 g garam, 50g gula dan 100g bawang putih. Bahan dicampur sesuai dengan perlakuan dan diolah sehingga menghasilkan adonan yang rata, adonan dibentuk menjadi bentuk silinder dengan cara dimasukkan dalam plastic polypropylen dengan panjang 15 cm dan diameter 3 cm. Adonan dikukus selama 45 menit sampai adonan matang yang ditandai dengan warnanya yang menjadi bening, adonan diangin-anginkan selama 24 jam, Adonan didinginkan, diiris dengan ketebalan 1-2 mm, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari menggunakan oven pada suhu 85°C selama 5 jam atau dikeringkan dibawah sinar matahari selama 10 jam. Kerupuk kering selanjutnya digoreng dalam minyak panas pada suhu 180°C sampai kerupuk mengembang (± 1 menit).

2.4. Pengujian organoleptik (Hedonik)

Pengujian hedonik pada penelitian ini mengacu pada SNI 01-2346-2006 (BSN, 2006). Pengujian hedonik dilakukan untuk mengetahui skala penerimaan produk. Penilaian skala hedonik berkisar 1-7, dengan ketentuan: 1 (sangat tidak suka); 2 (tidak suka); 3 (agak tidak suka); 4 (normal); 5 (agak suka); 6 (suka); 7 (sangat suka). Uji sensori yang dilakukan menggunakan panelis sebanyak 30 orang mahasiswa usia 20 – 25 tahun yang tidak memiliki riwayat alergi pada ikan. Beberapa parameter yang diamati yaitu warna, aroma, rasa, tekstur. Sampel yang digunakan adalah kerupuk yang telah diberi penambahan tepung tulang ikan tuna masing-masing 0%, 5% dan 10%.

2.5. Analisis Proksimat (AOAC, 2005)

Analisis proksimat yang dilakukan meliputi kadar air, protein, abu, lemak dan karbohidrat. Sampel yang diuji adalah sampel kerupuk dengan pengujian hedonik yang paling disukai terutama dalam parameter rasa. Kerupuk yang paling disukai dipilih karena kerupuk tersebut ditujukan untuk dikomersilkan sehingga dapat langsung dijual ke pasaran.

2.6. Analisa Usaha Kerupuk Tulang Ikan Tuna (Rahardi, 2003)

Beberapa parameter yang digunakan dalam analisa usaha adalah keuntungan, Harga Pokok Penjualan, serta Kelayakan Usaha dengan menghitung Net Benefit Cost.

a. Keuntungan

Keuntungan adalah selisih dari pendapatan dan biaya total yang dikeluarkan. Keuntungan yang dimaksud adalah bahwa biaya pendapatan harus lebih besar daripada biaya total. Laba per periode = Penerimaan – Biaya total.

b. Harga Pokok Penjualan

$$\text{(HPP)} = \frac{\text{Fixed Cost} + \text{Variable Cost}}{\text{Jumlah Produk}}$$

c. Kelayakan usaha dapat dihitung dengan menggunakan Net Benefit Cost

$$\text{Net B/C Ratio} = \frac{\text{Total Pendapatan}}{\text{Total biaya}}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rendemen Tepung Tulang Ikan Tuna

Pembuatan tepung tulang ikan tuna meliputi beberapa tahap yaitu pencucian, pemotongan, perebusan, pengeringan dan penghalusan sampai terbentuk menjadi tepung tulang ikan pada Gambar 1. Hasil rendemen tiap tahapan tersaji pada Tabel 1. Pada tahap pencucian, tulang ikan tuna dibersihkan dari sisa daging dan kulit yang menempel. Pada proses pemotongan, tulang ikan Tuna dipotong kecil-kecil untuk mempermudah proses pelunakan pada saat perebusan. Penyusutan bobot paling tinggi terdapat pada proses pengeringan. Hal ini disebabkan karena adanya pemanasan menggunakan oven sehingga berat bahan menjadi menyusut. Rendemen yang dihasilkan dari tulang ikan Tuna utuh hingga menjadi tepung pada penelitian ini yaitu sebesar 25%. Hasil rendemen ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan Trilaksani et al. (2006) yang memperoleh rendemen tulang ikan Tuna sebesar 28,85%. Sedangkan pada penelitian Rozi dan Ukhty (2021) diperoleh rendemen tepung tulang ikan tuna sirip kuning sebesar 19,37-22,78%.

Pengujian rendemen dilakukan untuk mengetahui bobot produk akhir yang dihasilkan sehingga dapat diukur nilai efektivitas dan ekonomis dari produk tersebut. Menurut Putranto et al. (2015), menyatakan bahwa semakin besar nilai rendemen, maka semakin tinggi nilai ekonomis dari sebuah produk. Hal tersebut akan mempengaruhi jumlah bahan baku yang dibeli sehingga dapat mengurangi biaya produksi pada industri.

3.2. Pengujian Organoleptik (Hedonik) Kerupuk Tulang Ikan Tuna

Pengujian hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk secara subjektif. Pengujian ini menggunakan panelis tidak terlatih dengan kisaran usia 20-25 tahun sebanyak 30 orang. Parameter yang diuji yaitu warna, aroma rasa dan tekstur. Kerupuk tulang ikan Tuna memiliki kenampakan serupa dengan kerupuk komersial lainnya. Hasil pengujian hedonik dapat dilihat pada Gambar 2. Nilai dari parameter warna tertinggi diraih oleh 2 perlakuan yaitu pada perlakuan tanpa penambahan tepung tulang 0% dan penambahan tepung tulang dengan konsentrasi 5% dengan nilai 5,6 yang berarti agak

disukai oleh panelis. Nilai terendah diraih pada perlakuan 10% dengan perolehan nilai 4,7 yang berarti netral cenderung agak suka. Pada konsentrasi 0% memiliki warna lebih putih dibandingkan dengan kerupuk dengan konsentrasi 5 dan 10% yang cenderung lebih gelap. Warna yang lebih gelap tersebut dikarenakan adanya penambahan tepung tulang ikan yang memiliki warna kecoklatan (Gambar 1). Kenampakan dan warna kerupuk dari 3 konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 3. Menurut Yuliani et al. (2018), penambahan tepung sumber kalsium cenderung mempengaruhi warna produk menjadi lebih gelap hal tersebut kemungkinan dikarenakan bertambahnya kandungan protein dan abu pada produk.

Tabel 1. Rendemen Tepung Tulang Ikan Tuna

Tahap	Berat (gram)	Rendemen (%)
Tulang Ikan Utuh	1000	100%
Pencucian	850	85%
Pemotongan	800	80%
Perebusan	700	70%
Pengeringan	300	30%
Penghalusan (Tepung Tulang Ikan)	250	25%



Gambar 1. Tepung Tulang Ikan Tuna

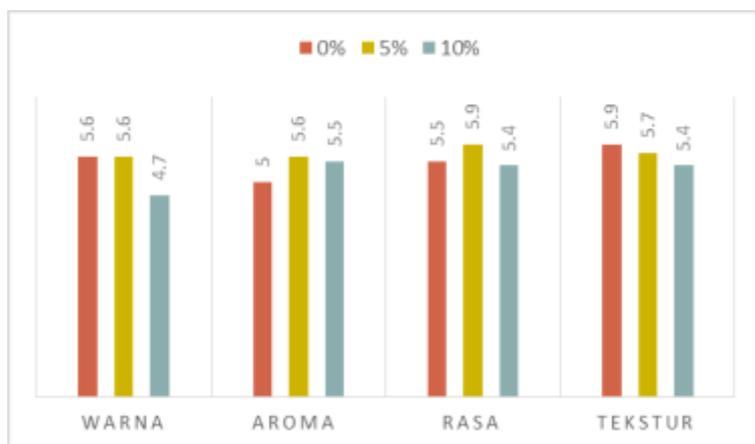
Parameter aroma pada kerupuk memiliki kisaran nilai antara 5 sampai 5,6. Hal ini menunjukkan bahwa panelis agak suka hingga cenderung suka dengan kerupuk. Nilai tertinggi diraih pada konsentrasi 5% dengan nilai 5,6. Sedangkan nilai terendah diraih oleh konsentrasi 0% sebesar 5. Hal ini dikarenakan tepung tulang ikan yang ditambahkan memberikan aroma spesifik ikan yang sedang. Sedangkan pada konsentrasi 10% aroma ikan terlalu kuat, sehingga panelis lebih menyukai kerupuk dengan konsentrasi 5%. Semakin banyak konsentrasi tepung tulang yang ditambahkan akan memberikan aroma ikan yang semakin kuat,

sehingga hal tersebut yang diduga menurunkan kesukaan panelis.

Parameter rasa pada kerupuk memiliki kisaran nilai antara 5,4 sampai 5,9. Hasil tersebut menunjukkan bahwa panelis cenderung agak suka hingga menyukai kerupuk tersebut. Nilai tertinggi pada parameter rasa diraih oleh konsentrasi 5% sedangkan nilai terendah diraih pada konsentrasi 10%. Sama halnya seperti parameter aroma, panelis lebih menyukai kerupuk konsentrasi 5% karena rasa spesifik ikan yang sedang dan tidak terlalu kuat. Sedangkan pada konsentrasi 10% rasa ikan sangat kuat sehingga kurang disukai oleh panelis. Menurut Deborah et al. (2016), semakin

banyak jumlah tepung tulang ikan yang diberikan dalam produk kerupuk akan memberikan rasa khas ikan yang lebih dominan. Kerupuk dengan

konsentrasi 5% inilah yang akan diuji proksimat karena memiliki rasa yang paling disukai.



Gambar 2. Hasil Pengujian Hedonik Kerupuk Tulang Ikan Tuna

Parameter tekstur pada kerupuk memiliki kisaran nilai antara 5,4 sampai 5,9. Nilai tertinggi diraih pada konsentrasi 0% sedangkan terendah pada konsentrasi 10%. Penambahan tepung tulang ikan berpengaruh terhadap tekstur terutama kerenyahan dari kerupuk, hal ini dikarenakan tepung tulang ikan tuna menambah kepadatan adonan kerupuk sehingga mempengaruhi ketebalan dan kerenyahan kerupuk. Sedangkan pada konsentrasi 5%, ketebalan tekstur pada kerupuk bersifat sedang sehingga nilainya masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi 10%. Menurut Monteiro et al. (2019) bahwa

penambahan tepung tepung ikan Nila menurunkan nilai sensori seperti warna, aroma, rasa dan tekstur hal tersebut dikarenakan tingginya protein bebas gluten yang terkandung pada tepung ikan yang menyebabkan warna kerupuk lebih gelap dan rasa ikan yang menyengat dan kuat. Dari hasil uji hedonik diatas, dipilih kerupuk dengan konsentrasi 5% yang akan diuji lanjut dengan uji proksimat. Hal tersebut dikarenakan dari parameter uji warna, rasa dan aroma dari ketiga konsentrasi, konsentrasi 5% paling unggul dan dapat diterima oleh konsumen secara luas.



A



B



C

Gambar 3. Kerupuk Tulang Ikan Tuna dengan Berbagai Konsentrasi Tepung Tulang, Keterangan: A (Tanpa Tepung Tulang 0%); B (Tepung Tulang 5%); C (Tepung Tulang 10%). *Label kemasan hanya untuk contoh

3.3. Uji Proksimat Kerupuk Tulang Ikan Tuna

Uji proksimat yang dilakukan pada penelitian ini meliputi kadar air, protein, abu, karbohidrat serta lemak. Pada pengujian kadar air, nilai kedua sampel tidak jauh berbeda walaupun lebih tinggi pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan Tuna. Hal ini sama dengan penelitian Putra et al. (2015) yang melaporkan

bahwa penambahan tepung tulang ikan Tuna pada kerupuk menyebabkan peningkatan kadar air kerupuk. Namun hal ini berbeda dengan hasil penelitian Yuliani et al. (2018), yang menyatakan bahwa kadar air kerupuk cenderung turun seiring dengan peningkatan substitusi tepung tapioka dengan tepung tulang ikan.

Kadar protein pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan Tuna lebih tinggi jika dibandingkan dengan kerupuk tanpa tepung

tulang. Hal ini disebabkan kandungan protein yang tinggi pada tepung tulang ikan Tuna. Menurut Trilaksani et al. (2006) kadar protein tepung tulang ikan Tuna berkisar antara 0,48-1,29%. Sedangkan menurut Rozi dan Ukhty (2021)

kadar protein tepung tulang ikan tuna sirip kuning sebesar 12,65-15,11%. Hal tersebut yang menyebabkan kandungan protein pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanpa penambahan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Proksimat Kerupuk Tulang Ikan Tuna

Sampel	Pengujian Proksimat				
	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Lemak (%)
Kerupuk dengan Tepung Tulang	7,89	5,24	23,26	58,4	5,21
Kerupuk tanpa Tepung Tulang	7,40	3,47	14,06	70,86	4,21

Pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan jenis lainnya seperti gabus menurut Putra et al. (2015) memiliki kadar protein berkisar antara 1,96-6,14%. Sedangkan pada penelitian Monteiro et al. (2019) didapatkan kadar protein dari pasta yang diberi penambahan tepung dari limbah ikan Nila yaitu 8,44-15,87 g. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian ini. Menurut Sasidharan & Venugopal (2020) pada limbah pengolahan ikan yang dibuang seperti tulang, buntut, kepala terdapat 58% protein. Limbah tersebut merupakan sumber protein yang sangat bagus seperti protein myofibril, kolagen, enzim, protein sarkoplasma dan asam amino serta pada tepung ikan mengandung protein kurang lebih 65-79% dari kerangka dan kepala ikan. Serta menurut Vignesh & Srinivasan (2012) menyatakan bahwa asam amino esensial tidak bisa diproduksi oleh tubuh tetapi bisa didapatkan dari makanan, seperti sisa pengolahan ikan Nila yaitu bagian kepala dan tulang. Kedua bagian tersebut memiliki nilai nutrisi yang sangat baik seperti protein, lemak dan kadar abu yang bisa dimanfaatkan dan didapatkan dengan harga murah.

Kadar abu atau mineral pada kerupuk dengan tepung tulang juga jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung tulang. Hal ini dikarenakan tepung tulang ikan mengandung kadar mineral terutama kalsium yang sangat tinggi. Kandungan mineral yang sangat tinggi pada tepung tulang ikan karena mineral merupakan penyusun utama tulang. Menurut Rozi dan ukhty (2021) menyatakan bahwa kadar abu tepung tulang ikan tuna sirip kuning berkisar antara 59,13-59,70% dan kadar kalsiumnya mencapai 20,47%. Sedangkan pada penelitian Trilaksani et al. (2006), kadar abu tepung tulang ikan tuna berkisar antara 77,54-84,22%. Pada penelitian Putra et al. (2015) kadar

abu pada kerupuk tulang ikan gabus berkisar antara 2,85-19,19%. Tulang ikan memiliki kandungan mineral yang tinggi salah satunya adalah kalsium. Menurut Wijayanti et al. (2021) tulang ikan memiliki kandungan kalsium dan fosfor yang tinggi tergantung dari spesiesnya. Selain itu tulang ikan juga mengandung mineral lainnya seperti besi, magnesium, tembaga, zink dan lainnya.

Kadar lemak pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanpa tepung tulang. Hal ini karena tulang ikan tuna juga memiliki kandungan lemak. Pada penelitian Trilaksani et al., (2006), kadar lemak dari tepung tulang ikan tuna kurang lebih 1,70-4,13%. Selanjutnya kadar lemak kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan gabus berkisar antara 14,75-19,39%. Hal itu disebabkan karena ikan gabus memiliki kadar lemak yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ikan tuna Putra et al. (2015), fortifikasi tepung tulang ikan gabus). Sedangkan kadar karbohidrat memperoleh hasil sebaliknya, pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang nilainya lebih rendah jika dibandingkan dengan kerupuk tanpa tepung tulang. Hal ini mungkin disebabkan penambahan tepung tulang yang dapat menurunkan kadar karbohidrat pada kerupuk. Kadar karbohidrat pada kerupuk tulang ikan gabus menurut Putra et al. (2015) berkisar antara 56,05-72%.

3.4. Analisis Usaha Kerupuk Tulang Ikan Tuna

Analisa usaha dilakukan untuk mengetahui apakah usaha tersebut dapat menghasilkan keuntungan dalam jangka panjang serta layak untuk dijalankan. Analisa usaha dapat ditentukan dengan mengetahui biaya tetap, biaya variabel (tidak tetap), biaya investasi peralatan dan biaya

penyusutan peralatan. Biaya-biaya tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisa Usaha Kerupuk Tulang Ikan Tuna

Biaya	Jumlah (Rp)
Biaya Tetap	2.112.000
Biaya Tidak Tetap	243.000
Investasi peralatan	645.000
Biaya Penyusutan Peralatan per tahun	156.650

Biaya tetap diperoleh dari penyusutan alat, air, gaji karyawan sebanyak 2 pekerja untuk bekerja 15 kali produksi dalam sebulan dan transportasi. Sedangkan biaya variable atau tidak tetap adalah biaya bahan-bahan yang digunakan dalam satu kali produksi. Jika dalam satu bulan dapat memproduksi kerupuk tulang ikan tuna sebanyak 15 kali, maka biaya yang dikeluarkan per bulan yaitu Rp. 243.400x 15 kali produksi = Rp. 3.651.000. Jika dalam satu kali produksi dihasilkan 100 kemasan, maka satu bulan didapatkan kerupuk tulang ikan sebanyak 1.500 kemasan.

Harga pokok penjualan (HPP) didapatkan dari perhitungan biaya tetap ditambah biaya tidak tetap kemudian dibagi jumlah produk yang dihasilkan sebulan, maka didapatkan HPP sebesar Rp. 3.842. jika keuntungan yang diinginkan sebesar 64%, maka harga jual kerupuk tulang ikan tuna sebesar Rp. 6000/kemasan. Kemudian pendapatan yang dihasilkan selama sebulan yaitu Rp. 9.000.000. Keuntungan yang didapatkan selama sebulan yaitu pendapatan dikurangi pengeluaran (Biaya tetap + Biaya tidak tetap) sebesar Rp. 3.237.000.

Setelah mengetahui jumlah pendapatan dan keuntungan selama sebulan, maka dihitung kelayakan usaha dengan menggunakan Net Benefit Cost, dengan rumus total pendapatan dibagi dengan total pengeluaran yaitu sebesar 1,5. Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan

bahwa usaha tersebut layak untuk dijalankan karena nilai Net B/C lebih dari 1. Menurut Massinai (2013), metode B/C Ratio atau perbandingan total nilai penerimaan dibagi nilai pengeluaran. Syarat kelayakan usaha dapat dilanjutkan apabila B/C Rationya >1. Biaya penyusutan peralatan per bulan dapat dihitung dengan membagi biaya penyusutan per tahun dibagi 12 bulan yaitu sebesar Rp. 13.054.

IV. PENUTUP

Penambahan tepung tulang ikan tuna terbukti dapat meningkatkan nilai gizi proksimat kerupuk jika dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung tulang ikan tuna, terutama pada kandungan protein dan kadar abu (5,24% dan 23,26%). Sedangkan untuk uji hedonik, kerupuk dengan konsentrasi tepung tulang sebanyak 5% lebih disukai panelis karena warna, rasa dan aroma khas ikan yang sedang tidak terlalu kuat. Analisa usaha kerupuk tulang ikan tuna layak untuk dijalankan karena memiliki nilai Net Benefit Cost lebih dari 1 yaitu 1,5 sehingga usaha ini layak untuk dijalankan.

UCAPAN TERIMA KASIH.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran yang telah membantu dalam mendanai publikasi penelitian ini.

REFERENSI

- Anhar Rozi dan Nabila Ukhty. (2021). Karakteristik Tepung Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Sebagai Sumber Kalsium dengan Perlakuan Suhu Pengeringan Yang Berbeda. *Jurnal Fishteh*, 100. 10(1), 25–34.
- Association of Official Analytical Chemists [AOAC] (2005) Official method of analysis. 18th ed. AOAC International, Gaithersburg, Maryland.
- Aydin, G., Terzioğlu, P., Ögüt, H., & Kalemtaş, A. (2021). Production, characterization, and cytotoxicity of calcium phosphate ceramics derived from the bone of meagre fish, *Argyrosomus regius*. *Journal of*

- the Australian Ceramic Society*, 57(1), 37–46. <https://doi.org/10.1007/s41779-020-00513-w>
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia “Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori” (SNI 01-2346-2006) Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Ben Rebah, F., & Miled, N. (2013). Fish processing wastes for microbial enzyme production: a review. 3 *Biotech*, 3(4), 255–265. <https://doi.org/10.1007/s13205-012-0099-8>
- Deborah T, Afrianto E, Pratama RI. 2016. Fortifikasi tepung tulang Julung-julung sebagai sumber kalsium terhadap tingkat kesukaan kerupuk. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7(1): 48–53.
- Kaya, A.O.W. 2008. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius sp*) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Biskuit. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Koswara, S. 2009. Pengolahan Aneka Kerupuk. Ebook Pangan.
- Massinai, R., dkk. 2013. Pengembangan Konsep Agroindustri Berbasis Sistem Usahatani Terpadu di Wilayah Pasang Surut Bagian I: (Konsep Pemikiran). *Jurnal Agritech Volume 33 Nomor 1*.
- Monteiro, M. L. G., Mársico, E. T., Deliza, R., Castro, V. S., Mutz, Y. S., Soares Junior, M. S., Caliar, M., dos Santos, E. A., & Conte-Junior, C. A. (2019). Physicochemical and sensory characteristics of pasta enriched with fish (*Oreochromis niloticus*) waste flour. *Lwt*, 111(March), 751–758. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.05.075>
- Putra, M., Nopianti, R., & Herpandi, H. (2015). Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) Pada Kerupuk Sebagai Sumber Kalsium. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 128-139–139. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v4i2.3507>
- Putranto, H. F., Asikin, A. N., Kusumaningrum, D. I., Konsentrasi, M., Hasil, T., Jurusan, P., Perikanan, B., Perikanan, F., Kelautan, I., Mulawarman, U., Gunung, J., No, T., Gunung, K., & Samarinda, K. (2015). KARAKTERISASI TEPUNG TULANG IKAN BELIDA (*Chitala sp.*) SEBAGAI SUMBER KALSIUM DENGAN METODE HIDROLISIS PROTEIN (*Properties of Belida (Chitala sp.) Fish Bone Powder As Calcium Source Based On Protein Hydrolysis Method*). 40(1), 11–20.
- Rahardi. 2003. Agribisnis Peternakan. Penebar Swadaya. Jakarta (ID).
- Sasidharan, A., & Venugopal, V. (2020). Proteins and Co-products from Seafood Processing Discards: Their Recovery, Functional Properties and Applications. *Waste and Biomass Valorization*, 11(11), 5647–5663. <https://doi.org/10.1007/s12649-019-00812-9>
- Trilaksani, W., Salamah, E., & Nabil, M. (2006). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 9(2), 34–45. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v9i2.983>
- Vignesh, R., & Srinivasan, M. (2012). Nutritional quality of processed head and bone flours of Tilapia (*Oreochromis mossambicus*, Peters 1852) from Parangipettai estuary, South East Coast of India. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(1 SUPPL.), S368–S372. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60189-0](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60189-0)
- Wijayanti, I., Benjakul, S., & Sookchoo, P. (2021). Preheat-Treatment and Bleaching Agents Affect Characteristics of Bio-calcium from Asian Sea Bass (*Lates calcarifer*) Backbone. *Waste and Biomass Valorization*, 12(6), 3371–3382. <https://doi.org/10.1007/s12649-020-01224-w>
- Yuliani, Y., Marwati, M., Wardana, H., Emmawati, A., & Candra, K. P. (2018). Karakteristik Kerupuk Ikan dengan Substitusi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai Fortifikan Kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 259. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23042>