

**Karakteristik Fisikokimia Tepung Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp*)****(Physicochemical Characteristics of Red Snapper (*Lutjanus sp*) Bone Mea)**

Nurainy Kaliky^{1*}, Abubakar Lessy¹, Fredy Rieuwpassa², Adrianus Orias Kaya²,
Meigy Nelce Mailoa², Raja Bonan Dolok Sormin²

¹Universitas Muhammadiyah Maluku, Ambon, Indonesia

²Universitas Pattimura, Ambon Indonesia

*E-mail: lulukaliky01@gmail.com

Abstrak: Salah satu sumberdaya hayati laut Maluku adalah ikan kakap merah (*Lutjanus sp*). Ikan kakap merah merupakan jenis ikan demersal yang berdaging putih serta memiliki nilai ekonomis. daging ikan ini sangat diminati sedangkan tulang ikan kakap tersebut di buang. untuk menambah nilai ekonomis dari tulang ikan, maka dilakukan diversifikasi produk tulang ikan tersebut menjadi tepung tulang ikan. Penelitian ini bertujuan mendapatkan nilai karakteristik fisikokimia dan organoleptik dari tepung tulang ikan kakap merah. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimen laboratorium dengan perlakuan tunggal yang diulang sebanyak tiga kali ulangan. Parameter uji penelitian adalah analisa proksimat, kalsium, densitas kamba, derajat putih, daya serap dan parameter organoleptik (warna dan tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung tulang ikan mengandung tepung tulang ikan mengandung kadar air (6,64%), kalsium (44,824%), abu (59,93), protein (6,27%), densitas kamba (0,098g/ml), derajat putih (72,33%), daya serap air (129,90%), tekstur (3,60) dan warna (4,27).

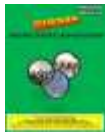
Kata Kunci: Kalsium, Abu, Densitas kamba, Tekstur, Warna

Abstract: One of Maluku's marine biological resources is red snapper (*Lutjanus sp*). Red snapper is a type of demersal fish that has white flesh and has economic value. The flesh of this fish is very popular, while the bones of the snapper are thrown away. To increase the economic value of fish bones, the fish bone product was diversified into fish bone meal. This research aims to obtain values of the physicochemical and organoleptic characteristics of red snapper bone meal. The research method used was quantitative descriptive with a laboratory experimental approach with a single treatment repeated three times. The research test parameters are proximate analysis, calcium, kamba density, whiteness, absorbency and organoleptic parameters (color and texture). The results showed that fish bone meal contains water content (6.64%), calcium (44.824%), ash (59.93%), protein (6.27%), kamba density (0.098g/ml), white degree (72.33%), water absorption (129.90%), texture (3.60) and color (4.27).

Keywords: Calcium, Ash, Kamba Density, Texture, Color

PENDAHULUAN

Ikan kakap merah (*Lutjanus sp*) merupakan salah satu sumberdaya hayati laut yang banyak diminati oleh masyarakat luar dan dalam negeri. Menurut KKP (2020), potensi ikan kakap ini adalah sebesar 146,83 ton dengan tingkat pemanfaatan yaitu



47,47%. Bagian ikan yang dimanfaatkan adalah daging sedangkan tulangnya dibuang. Tulang ikan merupakan salah satu bentuk limbah dari industri pengolahan hasil perikanan yang memiliki kandungan kalsium yang baik bagi tubuh. Untuk menambah nilai ekonomis dari tulang tersebut, maka dilakukan diversifikasi produk tulang ikan menjadi tepung tulang ikan yang banyak mengandung gizi selain kalsium.

Ikan kakap merah merupakan sumber kalsium tidak hanya terdapat pada daging ikan saja, tetapi juga pada tulangnya menurut (Tanuwidjaya S., dkk. 2002) tulang ikan merupakan salah satu sumber kalsium. Kandungan nutrisi tulang ikan di dalam setiap 100 gram tepung tulang ikan adalah kalsium 735 mg, protein 9,2 g, lemak 44 mg, fosfor 345 mg, zat besi 78 mg, abu 24,5 g, karbohidrat 0,1 mg (Umar R., dkk, 2022) sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Kaliky N (2022), mengatakan bahwa tepung tulang ikan kakap merah mengandung kalsium sebesar 43,33%. Jumlah kalsium ini lebih besar bila dibandingkan dengan jumlah kalsium pada tepung tulang ikan lainnya, seperti tepung tulang ikan tongkol 4,2% dan tepung tulang ikan tenggiri memiliki jumlah kalsium sebesar 4,9 % (Novalina dkk., 2019).

Tepung tulang ikan yang akan dihasilkan dari penelitian ini harus memiliki nilai fisikokimia dan kalsium yang baik. kalsium merupakan salah satu mineral esensial yang dibutuhkan oleh tubuh, kekurangan kalsium dapat mengakibatkan gangguan motorik saraf, gangguan pertumbuhan dan keropos tulang. Tepung tulang ikan kakap ini dapat dikembangkan dan diaplikasikan pada berbagai produk pangan seperti biskuit karena tepung tulang ikan merupakan sumber kalsium baik, sehingga Penelitian tentang pengolahan tulang ikan kakap merah menjadi tepung tulang ikan, dengan perendaman air jeruk 250 ml selama 15 menit perlu dilakukan, untuk mendapatkan nilai fisikokimia dari tepung tulang ikan kakap merah tersebut, nilai fisikokimia merupakan salah satu parameter pendukung pada tepung tulang ikan yang harus diketahui sebelum tepung tulang ikan tersebut dapat diaplikasikan pada berbagai produk pangan,

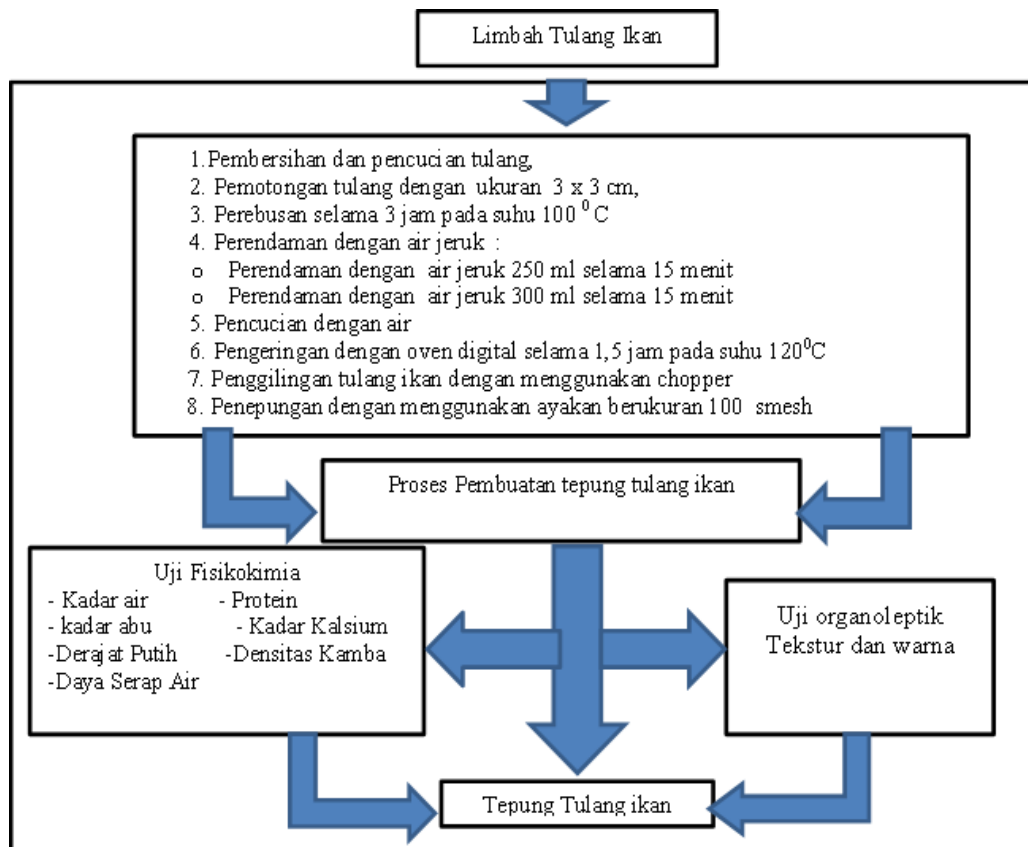
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimen laboratorium, yang dilaksanakan pada bulan April-Juli tahun 2024 dan bertempat pada laboratorium THP dan laboratorium BSPJI. Alat yang digunakan: panci presto, ayakan 100 mesh, blender/chopper, kompor gas. Sedangkan bahan yaitu: tulang ikan kakap merah, jeruk nipis. Perlakuan yang dilakukan yaitu perlakuan tunggal perendaman tulang ikan dengan air jeruk nipis 250 ml selama 15 menit dengan 3 kali ulangan.

Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah kimia meliputi: kadar air, kadar kalsium, kadar abu, kadar air, kadar protein. Parameter fisik meliputi; densitas kamba, daya serap air, derajat putih, dan parameter organoleptik meliputi: warna dan tekstur dari tepung tulang ikan. Metode pembuatan tepung tulang ikan dengan modifikasi dan mengacu pada Kaliky N (2022), limbah tulang ikan kakap merah yang telah terkumpul kemudian dibersihkan dan dicuci untuk menghilangkan kotoran berupa darah dan sisa daging yang menempel pada tulang ikan. Setelah itu dilanjutkan dengan perebusan tulang ikan menggunakan presto selama 3 jam pada suhu 100 °C. kemudian tulang ikan tersebut direndam dengan menggunakan air jeruk nipis dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 250 ml selama 15 menit setelah itu dicuci dan dikeringkan dengan oven selama 1,5 jam pada suhu 120 °C, setelah itu dihaluskan dengan menggunakan

blender/chopper, kemudian tepung tersebut diayak dengan menggunakan ayakan berukuran 100 mesh untuk mendapatkan tekstur yang lebih halus.

Setelah tepung tulang ikan tersebut akan di uji Sifat fisikokimia antara lain kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar kalsium, densitas kamba, derajat putih, daya serap air, tekstur dan warna. Poses pembuatan tepung tulang ikan dengan perendaman air jeruk nipis disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Analisa data dalam penelitian ini data diolah menggunakan software SPSS ibm versi 23 for windows

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tulang ikan kakap merah merupakan salah satu limbah yang berasal dari pasar, rumah tangga hasil dan perusahaan fillet, limbah tersebut harus ditangani dengan baik, agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu proses penanganan khusus adalah dengan cara mengolah tulang ikan tersebut perlu diolah menjadi tepung tulang ikan yang memiliki nilai ekonomis, karena tulang ikan merupakan salah satu sumber kalsium yang baik, begitu juga dengan tepung tulang ikan tersebut, sehingga dapat diaplikasikan menjadi berbagai produk pangan maupun non pangan dan sangat bermanfaat bagi manusia. Tepung tulang ikan yang dihasilkan berwarna putih tulang, Menurut Trilaksani W., dkk (2006), menyatakan bahwa proses perebusan dan pemanasan menggunakan suhu 110 °C akan menghasilkan tepung tulang ikan dengan karakteristik

tepung tulang yang berwarna putih tulang dan tekstur yang halus seperti yang tertera pada Gambar 2 berikut:

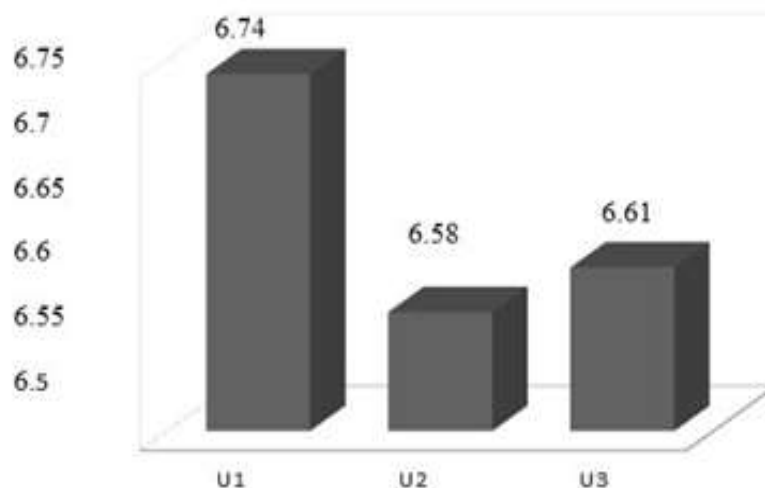


Gambar 2. Tepung Tulang Ikan Kakap Merah (Dokumentasi Pribadi)

Tepung tulang ikan ini memiliki tekstur dan warna yang baik sehingga dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan produk pangan lainnya seperti biskuit. Hasil pengujian fisikokimia dan organoleptik dari tepung tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp*) disajikan dalam histogram dibawah ini.

Kadar Air

Kadar air merupakan suatu parameter yang sangat penting didalam penentuan mutu suatu produk pangan, kadar air yang terlalu tinggi dapat menjadikan produk pangan tersebut sebagai media pertumbuhan bagi mikroorganisme dan hal ini tentu saja akan memperpendek masa simpan dari produk pangan tersebut. Berikut disajikan Gambar kadar air tepung tulang ikan kakap merah



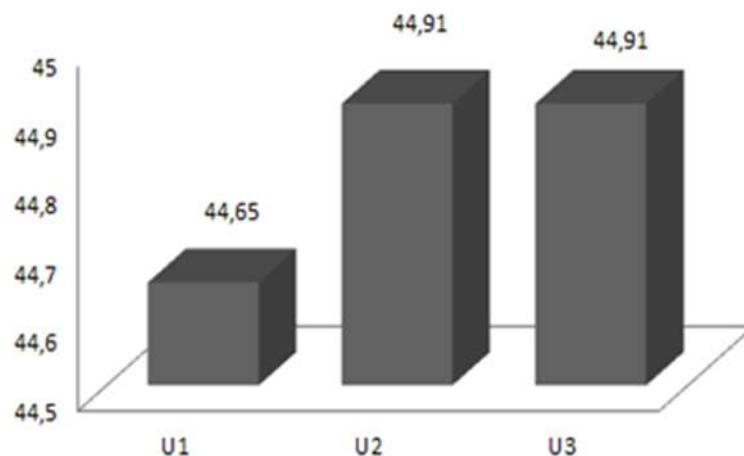
Gambar 3. Parameter Kadar Air Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Gambar 3 menunjukkan rerata kadar air untuk ketiga ulangan adalah sebesar 6,64%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air tersebut telah memenuhi syarat SNI untuk

kadar air tepung tulang. Menurut Standar Nasional Indonesia (1992), kadar air untuk tepung tulang maximal 8 %. Kadar air yang rendah dapat memperpanjang masa simpan tepungTulang ikan. Selain itu dari gambar juga terlihat nilai kadar air tepung tulang ikan kakap merah pada ulangan pertama lebih tinggi dari pada kadar air pada ulangan 2 dan ulangan ke 3 kadar airnya lebih rendah, hal ini disebabkan karena pada proses pembuatan tepung tulang ikan kakap merah, ada proses perebusan dengan menggunakan suhu tinggi(memakai oven) selama 1,5 jam pada suhu 120 °C, sehingga mengakibatkan kadar air menjadi berkurang.

Kalsium

Kalsium merupakan salah satu mineral yang terdapat pada tulang dan sangat dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan kalsium dalam tulang ikan kakap merah disajikan pada Gambar 3 berikut:

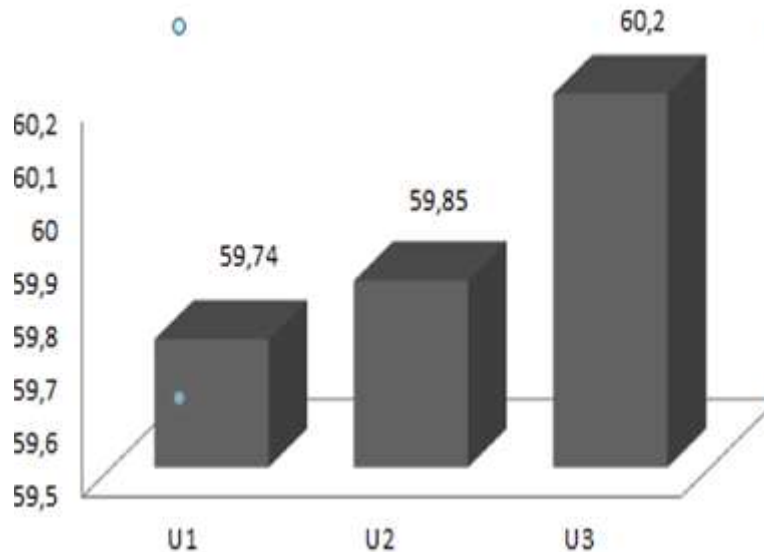


Gambar 4. Parameter Kalsium Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Berdasarkan gambar 4 histogram kadar kalsium terlihat bahwa nilai rerata kalsium yang di hasilkan oleh tepung tulang ikan kakap merah pada ketiga ulangan adalah sebesar 44,82%. Nilai kalsium tepung tulang ikan kakap merah ini lebih tinggi dari nilai kalsium yang di hasilkan pada penelitian (Kaliky N., 2022) di mana nilai kalsium ikan kakap merah yang dihasilkan adalah sebesar 43,33%. dari gambar histogram ini juga terlihat bahwa nilai kalsium pada ulangan pertama cenderung lebih rendah bila di dibandingkan dengan ulangan kedua dan ketiga, hal ini di sebabkan karena pada waktu proses awal pembuatan tepung tulang ikan dimana setelah perebusan tulang ikan kakap merah tahap awal dan pencucian kemudian dilanjutkan dengan proses perendaman menggunakan air jeruk 250 ml selama 15 menit dengan tujuan untuk membersihkan protein maupun lemak yang ada pada matriks tulang ikan dan kalsium yang mengendap dan pada saat proses penepungan nilai kalsium tepung tulang ikan meningkat. Nilai kalsium yang dihasilkan dari tepung tulang ikan ini termasuk dalam kategori mutu I untuk kalsium pada standard SNI.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan jumlah mineral yang terdapat didalam suatu sampel. Kadar abu dari tepung tulang ikan disajikan pada Gambar 4 berikut:

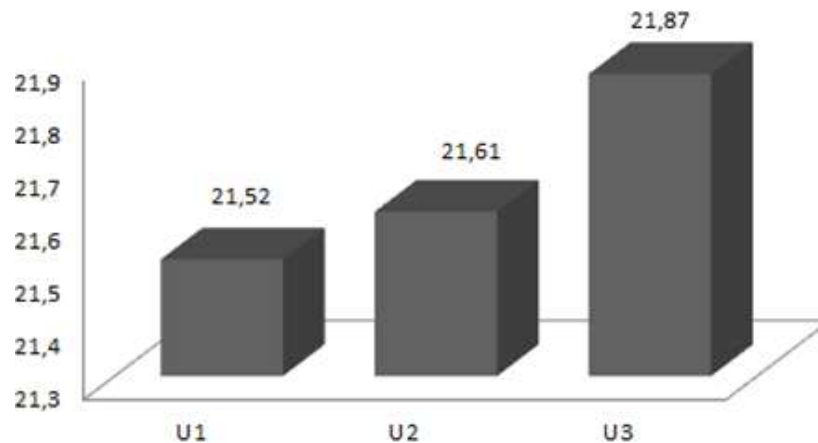


Gambar 5. Parameter Kadar Abu Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Berdasarkan gambar 5. Terlihat bahwa kadar abu tepung tulang ikan kakap merah (*Lutjanus sp*) 59,93%. Nilai kadar abu ini tergolong tinggi bila dibandingkan dengan kadar abu tepung tulang ikan lele 13,48%, Tetapi lebih rendah bila dibandingkan dengan tepung tulang ikan tuna 84,22 % (Trilaksani W., dkk, 2006), kadar abu tepung tulang ikan kakap merah 83,82 (Muslimin I., 2023), kadar abu tepung tulang ikan nila 75.83% Hemung, B., (2013). Kadar abu tepung tulang ikan hasil penelitian yang berada pada standar rmutu level I yaitu katagori sangat baik dengan nilai 38% (SNI, 1992). Kadar abu merupakan mineral yang sampel tepung tulang ikan kakap merah yang dibakar sempurna pada proses pengabuan. Perlu diketahui bahwa pada saat proses pengabuan kadar abu yang terdiri dari mineral tidak akan mudah menguap, Sehingga kadar abu sering digunakan sebagai salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas produk dari makanan dan minuman, sesuai dengan standard Nasional Indonesia (SNI, 1992).

Kadar Protein

Protein merupakan salah satu nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan. Tepung tulang ikan kakap merah juga mengandung protein disajikan dalam gambar 6 berikut:



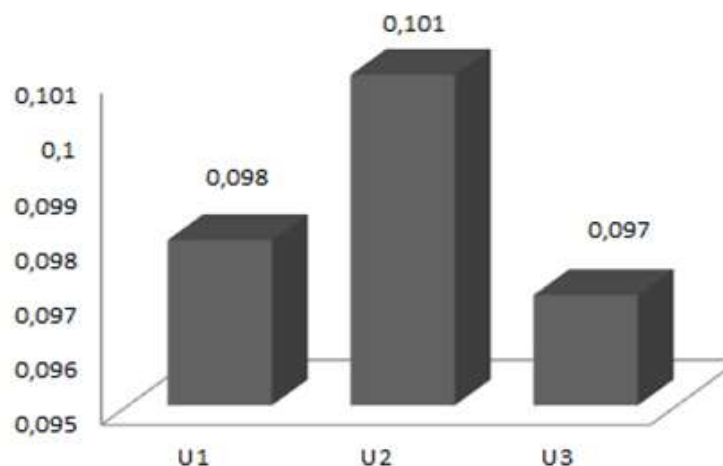
Gambar 6. Parameter Kadar Protein Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Berdasarkan histogram hasil penelitian diatas terlihat bahwa kadar protein untuk tepung tulang ikan kakap merah 26,7%. Kadar protein ini lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai kadar protein tepung tulang ikan tuna 33,50% (Apriliani I., dkk, 2010), tetapi jika dibandingkan dengan kadar protein tepung tulang ikan nila 14,81% (Hemung, 2013), dan tepung tulang ikan tuna 1,29% (Trilaksani W., dkk. 2006) maka kadar protein untuk tepung tulang ikan kakap merah tergolong tinggi.kadar protein untuk tepung tulang ikan berdasarkan sni adalah sebesar 45-46% (BSN, 2006).

Dari histogram terlihat bahwa kadar protein meningkat pada ulangan ke-3 meningkatnya kadar protein disebabkan karena menurunnya kadar air selama proses pengeringan tulang ikan. Penghilangan protein bertujuan untuk meningkatkan kadar mineral/abu yang terkandung dalam tepung tulang ikan. Protein berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 1997).

Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan kemampuan bahan untuk menyerap air. Nilai densitas kamba dari tepung tulang ikan kakap merah disajikan pada Gambar 7 berikut:



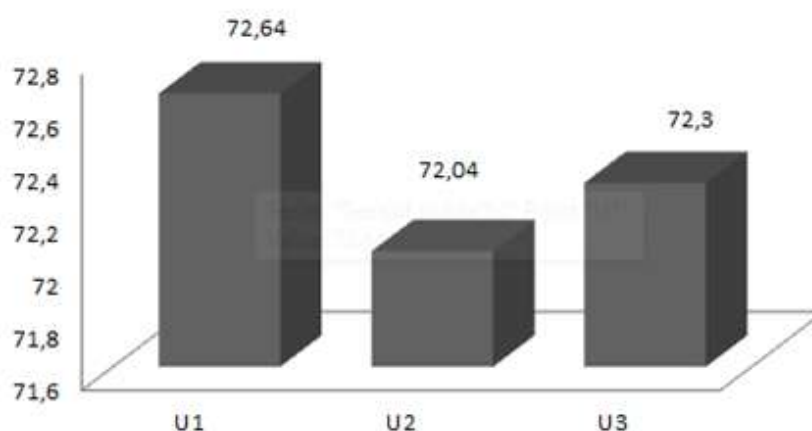
Gambar 7. Parameter Densitas Kamba Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa densitas kamba rerata tepung tulang ikan kakap merah sebesar 0,098 g/ml. Menurut (Wirakartakusumah M., dkk, 1992) Nilai densitas kamba dari tepung berkisar antara 0,30-0,80 g/ml. Produk makanan dengan densitas kamba yang rendah akan memberikan efek rasa cepat kenyang sehingga sangat baik bagi orang yang menjalankan diet (Setiawati P.N., dkk, 2014). Densitas kamba adalah salah satu parameter tepung dengan membandingkan volume yang ditempati dan bobot bahan. Berdasarkan gambar 5 histogram densitas kamba terlihat bahwa nilai rerata densitas kamba untuk 3 ulangan adalah 0,098%, hal ini menunjukkan bahwa di dalam 1 ml aqua terdapat 0,098 % bahan

Dari histogram terlihat bahwa pada ulangan 1,2 nilai densitas kamba menurun, kemudian meningkat pada ulangan 2, dan menurun pada ulangan ke 3, hal ini disebabkan karena pada ulangan ke 2, tepung tulang ikan lebih mengembang sehingga volume air meningkat apabila dibandingkan dengan densitas kamba pada ulangan ke1 dan ke 3. Menurut (Atmaka dkk., 2010) yang menyatakan bahwa kemampuan bahan untuk menyerap air mengakibatkan bahan menjadi mengembang dan volume air meningkat sehingga densitas kamba meningkat. sedangkan densitas kamba menurun apabila volume air sedikit. tepung tulang ikan memiliki partikel tepung yang sangat halus karena di ayak menggunakan ayakan 100 smesh sehingga memudahkan air untuk masuk ke rongga tepung tulang ikan dan mengembang. Menurut (Atmaja, 2010), sedangkan partikel dengan porositas menyebabkan rongga rongga antara partikel terisi dengan udara sehingga nilai densitas kambanya menurun atau kecil (Jufri, 2006). dengan kata lain kadar air meningkat maka densitas kamba juga meningkat.

Derajat Putih

Derajat putih merupakan salah satu parameter dari pengujian tepung tulang ikan dengan menggunakan spektrofotometer Uv-vis untuk menentukan warna tepung tulang ikan tersebut. Nilai derajat putih dari tepung tulang ikan kakap merah disajikan pada gambar 8 berikut:



Gambar 8. Parameter Derajat Putih Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

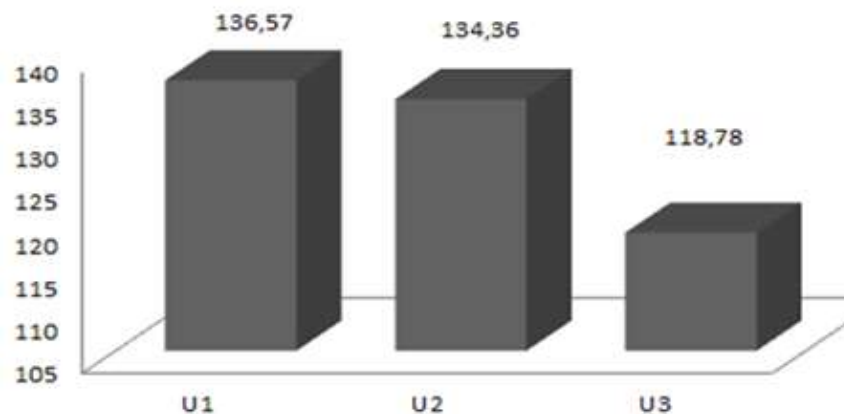
Dari gambar 8 terlihat bahwa rerata derajat putihnya sebesar 72.33% untuk ke 3 ulangan. Pada ulangan pertama nilai derajat putihnya meningkat kemudian menurun pada

ulangan ke 2 dan meningkat kembali pada ulangan ke 3, hal ini disebabkan karena adanya peredaman tulang ikan dengan larutan jeruk yang dapat memutihkan tulang ikan dan lamanya waktu perebusan tulang ikan sehingga nilai derajat putihnya meningkat. Menurut (Angraini R.M., dkk, 2019) bahwa lamanya perebusan mempengaruhi nilai derajat putih dari tepung tulang ikan yang di hasilkan. nilai derajat putih diperoleh dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400 nm.

Dari gambar 8 histogram diatas terlihat bahwa nilai derajat putih berbeda pada ketiga perlakuan, hal ini disebabkan karena perebusan bertahap pada tulang ikan telah menjadikan warna tulang menjadi lebih putih kekuningan dan pada saat di jadikan tepung tulang ikan nilai dan diukur nilai derajat putihnya dengan menggunakan spektrofotometer Uv-vis maka derajat putihnya menjadi meningkat. Menurut (Romlah N., dkk, 2022) bahwa adanya perebusan dengan suhu yang tinggi dapat menambah nilai derajat putih. Menurut Rasyid R., dkk (2017), mengatakan bahwa besarnya penyerapan energi selama perebusan mengakibatkan menurunnya nilai derajat putih suatu bahan.

Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan bahan didalam menyerap air. Daya serap air dari tepung tulang ikan kakap merah disajikan pada Gambar 9 berikut:

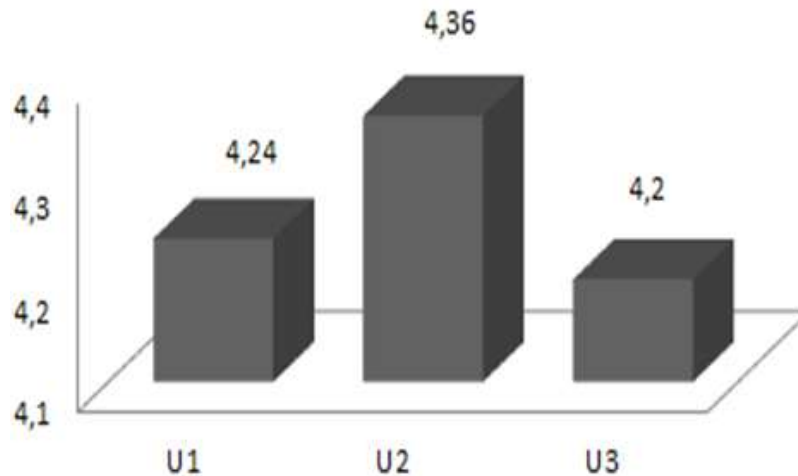


Gambar 9. Parameter Daya Serap Air Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Berdasarkan Gambar 9, terlihat bahwa nilai daya serap air tepung tulang kakap merah yang dihasilkan sebesar 129,90 %. Hal ini menunjukkan jumlah kadar air yang diserap oleh tepung tulang ikan tersebut. Sehingga dapat dikatakan bahwa daya serap air tepung tulang ikan kakap merah dipengaruhi oleh lamanya perebusan dan pengeringan. nilai daya serap air akan meningkat seiring menurunnya kadar air (Muslimin I., 2023). Pada gambar 8 terlihat bahwa daya serap air menurun pada perlakuan ke-3, hal ini disebabkan karena proses perebusan dan pemanasan menggunakan suhu 120 °C akan menghasilkan tepung tulang ikan dengan karakteristik tepung tulang yang berwarna putih tulang dan tepung tersebut memiliki tekstur yang halus sehingga tepung tulang ikan dapat menyerap air dengan baik (Trilaksani W., dkk, 2006).

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter uji organoleptik dengan menggunakan panelis untuk menentukan halus atau kasar dari produk yang dihasilkan. Tekstur dari tepung tulang ikan kakap merah disajikan pada Gambar 10 berikut:

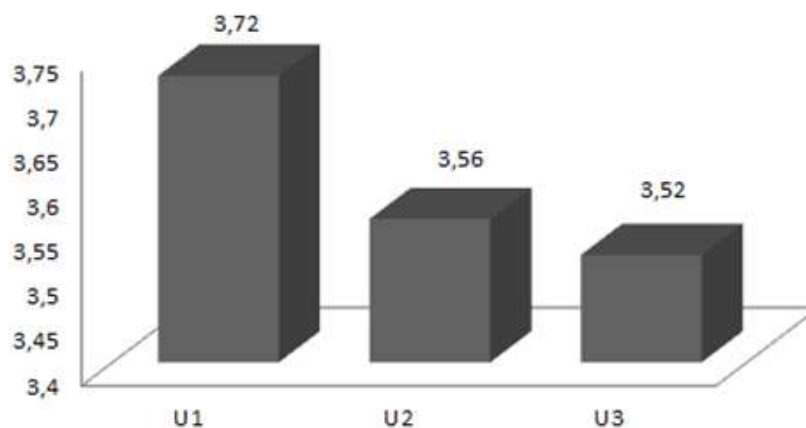


Gambar 10. Parameter Tekstur Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Berdasarkan gambar 9, terlihat bahwa nilai rerata untuk tekstur adalah sebesar 4,27 berarti disukai oleh panelis. Dari histogram juga terlihat bahwa nilai tekstur tertinggi ada pada ulangan ke 2 yaitu 4,35, nilai tekstur yang ditinggi disebabkan karena kadar air tepung tulang ikan yang rendah sehingga berpengaruh pada tekstur tepung yang dihasilkan karena pada saat pengayakan tekstur yang di peroleh sangat halus dan di sukai panelis, hal ini sesuai dengan pernyataan (Safitri D., dkk, 2019)

Warna

Warna merupakan salah satu parameter fisik yang juga teramati dalam penelitian, dimana warna dapat menentukan kualitas suatu bahan secara kasat mata. Berikut disajikan Gambar warna tepung tulang ikan kakap



Gambar 11. Parameter Warna Tepung Tulang Ikan Kakap Merah

Berdasarkan Gambar 11 terlihat bahwa warna tepung tulang ikan kakap merah memiliki nilai rerata 3,6 atau kategori warna putih kekuningan. Dari gambar 11 terlihat juga nilai warna menurun pada setiap ulangan, hal ini disebabkan karena tepung tulang ikan kakap merah mengandung ion kalsium yang berwarna kekuningan, sehingga nilai warna menjadi menurun. Semakin menurun nilai warnanya, maka semakin banyak kandungan partikel Ca didalam tepung tersebut. Selain itu, tingkat kecerahan warna pada warna tepung tulang ikan juga di pengaruhi partikel Ca yang ada pada tepung tulang ikan tersebut (Muslimin I., 2023).

KESIMPULAN

Tepung tulang ikan kakap merah yang dihasilkan dari metode perendaman tulang ikan menggunakan air jeruk nipis, memiliki karakteristik fisikokimia sebagai berikut: kadar air 6,64%; % kadar kalsium 44,82 g/ml; kadar abu 59,93 %; kadar protein 26,7 %; densitas kamba 0,098 g/ml; derajat putih 72,33 %; daya serap air 129,90 %; dan nilai analisa organoleptik (tekstur 4,26 dan warna 3,60).

SARAN

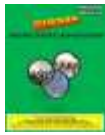
Disarankan agar melanjutkan penelitian ini dengan mengaplikasikan pada produk minuman kemudian menganalisa karakteristik fisikokimia dari minuman tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih saya ucapkan kepada semua pihak (Laboratorium Universitas Pattimura Ambon) yang telah membantu hingga pelaksanaan penelitian ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, Is, 2010. *Utilization Of Patin Flour (Pangasius Fishbone Nabi Hypophtalmus) In Making Ice Cream Cone. Thesis.*
- Angraini, R. M., & , Desmelati, S. (2019). *Karakteristik Mutu Tepung Tulang Ikan Dari Jenis Ikan Berbeda (Ikan Patin, Lele Dan Sembilang). Journal Terubuk, 47(1).* <http://dx.doi.org/10.31258/terubuk.47.1.69-75>
- Atmaka, A., Sigit, B. A. (2010). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. Iii, No. 1 Februari 2010 13 Kajian Karakteristik Fisikokimia Tepung Instan Beberapa Varietas Jagung (Zea Mays L.). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 3(1).*
- Futri, E.D., Supriyadi, A., Dan Hanggita, S. (2011). *Pengaruh Perbedaan Temperatur Perebusan Dan Konsentrasi Naoh Terhadap Kualitas Bubuk Ekstrak Tulang Sotong (Sepia sp). Prosiding Seminar Nasional Dan Rapat Tahunan Dekan. Iii: 23-25 Mei 2011, Palembang. 1032-1039.*
- Hemung, B. (2013). *Properties Of Tilapia Bone Powder And Its Calcium Bioavailability Based On Transglutaminase Assay. International Journal Of Bioscience, Biochemistry And Bioinformatics, 3(4): 306-309. Https://Doi.Org/Doi: 10.7763/Ijbbb.2013.V3.219*
- Muslimin, I. (2023). *Analisis Kandungan Kalsium Dalam Tepung Tulang Ikan Kakap Merah (Lutjanus Sp.) Menggunakan Metode Basa (Naoh). Technopreneur Fisheries Journal, 1(1): 1-10 .https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.*
- Jufri, Mahdi, Dewi R., and Firli, Akhmad R. (2006). *Studi Kemampuan Pati Biji Durian Sebagai Bahan Pengikat Dalam Tablet Ketoprofen Secara Granulasi Basah.*



- Majalah Ilmu Kefarmasian, Vol. 3, No. 2. Doi: 10.7454/psr.v3i2.3401
- Kaliky, N. (2022). A Chemical Analysis Of Red Snapper Bone (*Lutjanus sp*) Flour. *Interdisciplinary Social Studies*, 1(7). <https://doi.org/10.55324/iss.v1i7.163>
- KKP (Kementerian kelautan dan perikanan). (2020). *Laporan Tahunan Kementerian Kelautan dan Perikanan*. Kementerian Kelautan Republik Indonesia
- Novalina, N. (2019). Studi Kandungan Kalsium pada Tepung Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) dan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*). *Oktopus*, 8(1). <https://doi.org/10.26618/octopus.v8i1.248>
- Pangestika W. (2021). Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Patin Dan Tepung Tulang Ikan Tuna Untuk Pembuatan Cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(1): 44-45. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2021.009.01.5>
- Umar R., Onibala H., Makaped D.M. & Taher N.E.V.P. (2022). Analisis Angka Lempeng Total Dan Penerimaan Panelis Terhadap pada Nugget dari Tepung Tulang dan Surimi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis L*) Selama Penyimpanan Dingin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(2): 91-9 <https://doi.org/10.35800/mthp.10.2.2022.344868>.
- Rasyid R., Fitria A.N., dan Fadhilah H. (2017). Pengaruh Lama Pencucian Terhadap Kadar Vitamin B1 Pada Beras Putih Dan Beras Merah Secara Spektrofotometer Visibel. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2): 157-161.
- Rohmah N.R.A., Kurniasih dan Sumardianto. (2022). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Karakteristik Tepung Tulang Sotong (*Sepia sp*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-8. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2022.13097>
- Safitri D.N., Sumardianto & Akhmad S.L. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Perendaman Bahan dalam Jeruk Nipis Terhadap Karakteristik Kerupuk Kulit Ikan Nila. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(1): 47-54. <https://Doi.Org/https://Doi.Org/10.9767/Bcrec.5249>
- Setiawati P.N., Joko dan Purwaningsih. (2014). Karakteristik Beras Tiruan dengan Penambahan Rumput Laut *Euclima Cottonii* Sebagai Sumber Serat Pangan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 6, No. 1, 197-208.
- SNI (Standarisasi Nasional Indonesia). (2006). 01-2346-2006 Petunjuk Penggunaan Pengujian Sensori.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 1992. SNI 01- 3158-1992 Tepung Tulang.
- Tanuwidjaya, S. (2002). *Buku Ajar Tumbuh Kembang Anak Dan Remaja, Ed.1*. Sagung Seto. Jakarta.
- Trilaksana W., Salamah E dan Nabil M. (2006). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) Sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 9(2), 34-45. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v9i2.983>
- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Djambatan. Jakarta.
- Wirakartakusumah M., Abdullah K dan Syarieff A. (1992). *Sifat Fisik Pangan*. Pangan dan Gizi. IPB-Bogor.