

# Pengaruh Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Tuna dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Kandungan Kalsium dan Mutu Organoleptik Bubur Ikan Tuna Kaleng

(Effect of Fortification of Tuna Fish Bone Flour with Different Concentrations on Calcium Content and Organoleptic Quality of Tuna Fish Porridge Canned)

Muhrim Baba <sup>1</sup>, Usman Haya <sup>1</sup>, Jelsi K. Bunga <sup>1</sup>, dan Umar Tangke <sup>2</sup>✉

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia

<sup>2</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia, Email : [umbakhaka@gmail.com](mailto:umbakhaka@gmail.com)

## ✉ Info Artikel:

Diterima: 29 Oktober 2021

Disetujui: 18 November 2021

Dipublikasi: 18 November 2021

## 📄 Article type :

|                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/>            | Riview Article       |
| <input type="checkbox"/>            | Common Serv. Article |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Research Article     |

## 🔑 Keyword:

Fortification, Fish Porridge, Tuna, Tuna fish bone meal

## ✉ Korespondensi:

Umar Tangke

Universitas Muhammadiyah  
Maluku Utara  
Ternate, Indonesia

Email: [umbakhaka@gmail.com](mailto:umbakhaka@gmail.com)



Copyright© Muhrim  
Baba, Usman Haya, Jelsi K.  
Bunga, Umar Tangke

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mutu organoleptik dan kandungan kalsium bubur ikan tuna kaleng dengan fortifikasi tepung tulang ikan tuna pada konsentrasi yang berbeda serta menentukan formula konsentrasi tepung tulang ikan tuna yang tepat sebagai bahan fortifikasi pada bubur ikan tuna kaleng. Penelitian ini merupakan jenis penelitian empirik yang dilaksanakan di Lab. Pengolahan Hasil Perikanan dan dilanjutkan dengan proses pengujian kandungan kalsium produk di Lab. PT. Angler BioChambLab. Hasil analisis mutu organoleptik bubur ikan tuna kaleng didapat bahwa fortifikasi tepung tulang ikan tuna memberikan pengaruh yang nyata dengan nilai F hitung dan P-value/signifikansi masing-masing tekstur 19.17, 0.0025., warna 262.181, 0.000., bau 23.147, 0.002 dan rasa 243.000, 0.000. sedangkan hasil uji kalsium di dapat bahwa fortifikasi tepung tulang ikan tuna dapat meningkatkan kandunagn kalsium dengan nilai masing-masing perlakuan adalah 102 mg/kg untuk perlakuan control, 869 untuk perlakuan A1 (3%) dan 1.621 mg/kg untuk perlakuan A2 (6%). Untuk produk terbaik hasil analisis dengan metode Bayes, didapat bahwa perlakuan A1 merupakan perlakuan terbaik hal ini didukung dengan nilai kalsium yang masih baik bagi kebutuhan harian yakni 1000 mg/kg.

**Abstract.** This study aims to analyze the organoleptic quality and calcium content of canned tuna porridge with fortification of tuna bone meal at different concentrations and determine the appropriate tuna bone meal concentration formula as a fortification agent in canned tuna fish porridge. This research is a type of empirical research conducted in the Lab. Processing of Fishery Products and continued with the process of testing the calcium content of the product in the Lab. PT. Angler BioChambLab. The results of the organoleptic quality analysis of canned tuna porridge showed that the fortification of tuna bone meal had a significant effect with the calculated F value and P-value/significance of each texture 19.17, 0.0025., color 262.181, 0.000., odor 23.147, 0.002 and taste. 243,000, 0.000. while the results of the calcium test showed that the fortification of tuna bone meal could increase the calcium content with the value of each treatment being 102 mg/kg for the control treatment, 869 for the A1 treatment (3%) and 1,621 mg/kg for the A2 treatment (6%). ). For the best product, the results of the analysis using the Bayes method, it was found that the A1 treatment was the best treatment, this was supported by the calcium value that was still good for the daily requirement of 1000 mg/kg.

## I. PENDAHULUAN

Bubur adalah makanan dengan tekstur lunak sehingga mudah untuk dicerna, dimana bubur dapat dibuat dari beras, kacang hijau dan dari beberapa campuran penyusun salah satunya ikan (Akbar, Tangke, and Lekahena 2020). Bubur ikan tuna kaleng merupakan produk inovasi Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Muhammadiyah Maluku Utara dari olahan lokal Masyarakat Maluku dan Maluku Utara yang berupa bubur ikan dengan memanfaatkan teknologi pengemasan dan produk

perikanan unggulan yakni ikan tuna untuk meningkatkan kandungan protein dan mineral. Hasil analisis proksimat bubur ikan tuna kaleng didapat kandungan nutrisi karbohidrat, lemak, protein dan kalsium masing-masing adalah 13 gr, 13 gr, 1 gr dan 65 mg, dimana dari hasil tersebut terlihat bahwa kandungan mineral berupa kalsium dari produk bubur ikan tuna kaleng cukup rendah (Tangke 2020).

Kalsium merupakan mineral esensial yang diperlukan tubuh dengan fungsi untuk membentuk tulang dan gigi, melakukan transmisi

impuls saraf, mengaktifkan protein, serta fungsi lainnya (Tangke 2020). Kalsium secara alami tidak di produksi oleh tubuh manusia, tetapi didapat dari asupan makanan bergizi yang dikonsumsi. Kalsium banyak terdapat pada tulang ikan tuna yang merupakan limbah dari produk tuna loin, dimana untuk mendapatkan kalsium tersebut tulang lebih dulu dibuat menjadi tepung yang kemudian di fortifikasi ke dalam produk makanan. Fortifikasi adalah proses penambahan zat gizi mikro pada salah satu atau beberapa bahan pangan dengan tujuan meningkatkan nilai gizi bahan pangan (Soekirman 2105).

Tulang ikan tuna merupakan limbah umumnya dihasilkan dari industri penganganan dan pengolahan ikan yang memiliki kandungan kalsium terbanyak diantara tubuh ikan (Trilaksani, Salamah, and Nabil 2006). Tulang ikan jika dimanfaatkan dapat menjadi sumber kalsium dan fosfor pada bahan makanan, juga dapat mengurangi jumlah limbah pada industri penanganan dan pengolahan ikan. Komposisi tepung tulang ikan umumnya terdiri dari 26% protein, 5% lemak, 22,96% kalsium dan 10,25% fosfor (Morrison, 1958 dalam Maulida, 2005). Sehingga untuk dapat meningkatkan kandungan kalsium pada bubur ikan tuna kaleng maka perlu dilakukan fortifikasi tepung tulang ikan tuna, tetapi kendala yang biasa dihadapi adalah produk makanan yang telah mengalami fortifikasi tentunya selain mengalami perubahan kandungan

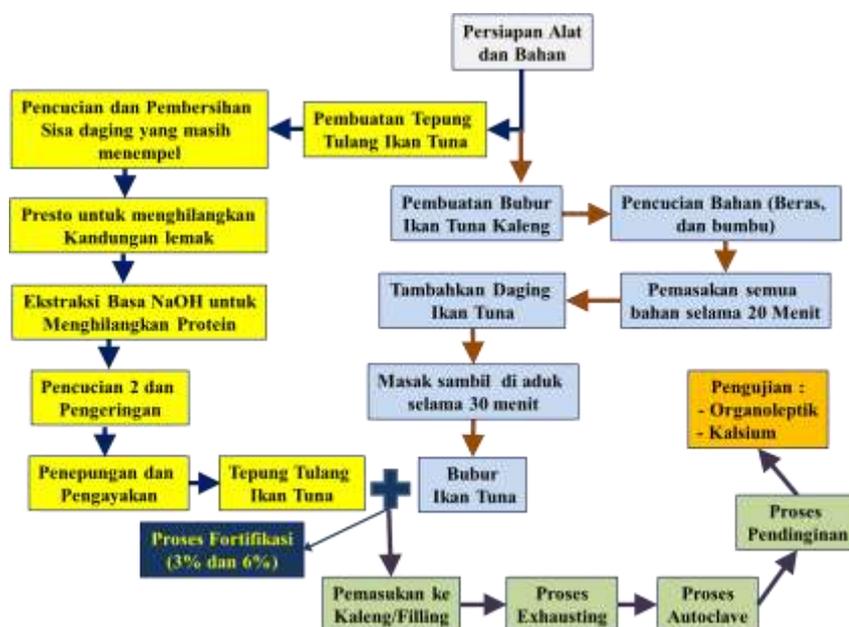
nutrisi juga akan berpengaruh terhadap mutu organoleptic, dimana sebaik apa pun produk jika nilai nutrisinya bagus, tetapi mutu organoleptik berupa kenampakan, aroma, rasa dan teksturnya tidak baik maka produk tersebut tidak akan disukai oleh konsumen dan hal yang sama juga akan berlaku pada produk bubur ikan tuna kaleng yang di fortifikasi dengan tepung tulang ikan tuna.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mutu organoleptik dan kandungan kalsium bubur ikan tuna kaleng dengan fortifikasi tepung tulang ikan tuna pada konsentrasi yang berbeda serta menentukan formula konsentrasi tepung tulang ikan tuna yang tepat sebagai bahan fortifikasi pada bubur ikan tuna kaleng. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan inovasi dalam meningkatkan kandungan kalsium bubur ikan tuna kaleng dengan memanfaatkan limbah tulang ikan tuna dalam bentuk tepung tulang ikan tuna serta menurunkan jumlah sampah dan pencemaran dari produk perikanan khususnya limbah pengolahan tuna.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dengan pembuatan tepung tulang ikan tuna, pembuatan bubur ikan tuna, proses fortifikasi pada bubur ikan tuna kaleng dan pengujian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Penelitian

2.2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian empirik yang dilaksanakan di Lab. Pengolahan

Hasil Perikanan dan dilanjutkan dengan proses pengujian kandungan kalsium produk di Lab. PT. Angler BioChambLab. Prosedur pelaksanaan

penelitian dilakukan dalam 6 tahap, yakni pembuatan tepung tulang ikan dan pengolahan bubur ikan kemudian dilanjutkan pada proses fortifikasi dengan konsentrasi masing-masing 3 % (perlakuan A<sub>1</sub>) dan 6 % (perlakuan A<sub>2</sub>). Proses selanjutnya adalah pengujian mutu organoleptic dan kandungan kalsium produk bubur ikan tuna kaleng. Proses terakhir dari kegiatan penelitian ini adalah pelaporan dan publikasi artikel pada jurnal AGRIKAN.

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengujian mutu organoleptik yang dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih dengan *score sheet* terhadap 3 perlakuan dan 3 ulangan fortifikasi tepung tulang ikan tuna masing-masing A<sub>0</sub> (kontrol = 0%), A<sub>1</sub> (3%) dan A<sub>2</sub> (6%), kemudian dilanjutkan dengan proses uji kandungan kalsium di Lab. PT. Angler BioChamLab Surabaya.

2.4. Teknik Analisa Data

Data hasil uji mutu organoleptic dari 25 penelis dan kandungan kalsium dianalisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk melihat pengaruh perlakuan fortifikasi, dengan formula matematik menurut (Steel and Torie 1993) sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu_i + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana : Y<sub>ij</sub> = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j; i = 1, 2, ... t dan j = 1, 2, ... r; μ = Nilai tengah umum; τ<sub>i</sub> = Pengaruh perlakuan ke-i; ε<sub>ij</sub> = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

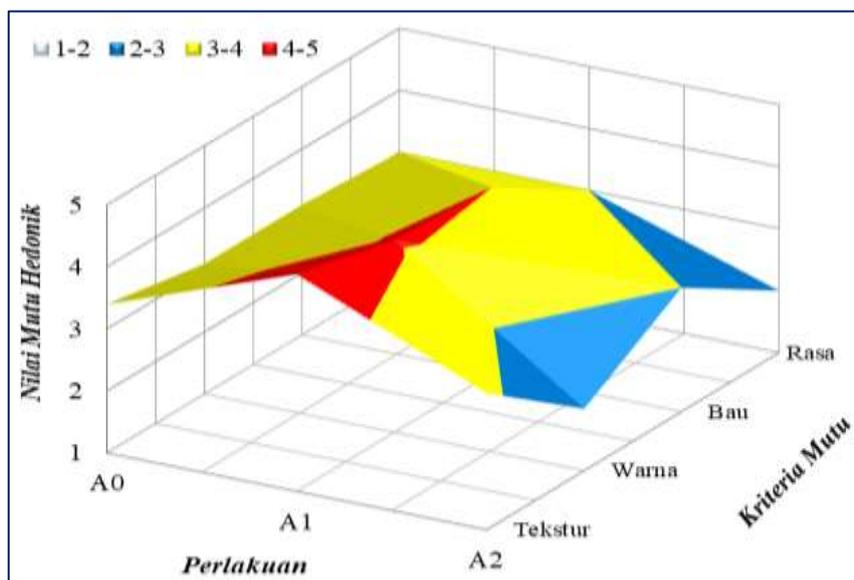
Penentuan produk bubur ikan tuna kaleng terbaik berdasarkan metode Bayes dengan kriteria penilaian adalah kenampakan, rasa, bau, tekstur dan kandungan kalsium. Nilai kriteria atribut kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan nilai bobot, dimana bobot tertinggi merupakan produk terpilih sebagai produk terbaik. Rumus matematika metode Bayes (Bunta, Naiu, and Yusuf 2013) adalah :

$$Total\ nilai\ i = nilai_{ij} \sum_{j=1}^m Krit_j$$

Dimana : Total nilai i = total nilai akhir dari alternatif ke-i; Nilai<sub>ij</sub> = nilai dari alternatif ke-i pada kriteria ke-j, Krit<sub>j</sub> = tingkat kepentingan (bobot) kriteria ke-j; i = 1,2,3,... n; n = jumlah alternative, j = 1,2,3,... m; m = jumlah kriteria.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengetahaun tentang baik dan buruknya suatu produk pangan adalah dengan melihat karakteristik organoleptik, dimana cara yang umumnya dilakukan melalui uji untuk mengetahui apakah produk tersebut layak di konsumsi atau di pasarkan. Pengujian organoleptik terhadap produk makanan meliputi penilaian secara subjektif menggunakan indera pengecap, pembau dan penglihatan dimana dengan uji ini dapat diketahui mutu dan tingkat penerimaan suatu produk (Soekarto dan Hubeis, 2000 dalam Akbar et al, 2020). Hasil uji mutu hedonik bubur ikan tuna kaleng yang dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih meliputi rasa, warna, tekstur dan bau dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Hasil uji organoleptic bubur ikan tuna kaleng dengan fortifikasi tepung tulang ikan tuna

Hasil uji mutu organoleptik selanjutnya di analisis dengan rancangan acak lengkap untuk melihat pengaruh yang diberikan setiap perlakuan terhadap mutu hedonic bubur ikan tuna kaleng meliputi tekstur, warna, bau dan rasa.

### 3.1. Tekstur

Tekstur makanan merupakan komponen yang menentukan mutu produk pangan karena sensitifitas indera perasa umumnya dipengaruhi oleh tekstur makanan. Tekstur adalah nilai raba pada suatu permukaan baik nyata maupun semu yang mungkin kasar, halus, keras, lunak dan licin. Makanan dengan tekstur padat atau kental akan

memberikan rangsangan lebih lambat terhadap indera manusia. Hasil penilain panelis terhadap tekstur bubur ikan tuna kaleng (Gambar 2), menunjukkan tekstur perlakuan A<sub>0</sub>, A<sub>2</sub> agak disukai dengan nilai masing-masing 3.4 dan 3.2, sedangkan pada perlakuan A<sub>1</sub> tekstur bubur ikan tuna kaleng ada pada kriteria sangat suka oleh panelis dengan nilai mutu hedonik 4.5.

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1), didapat bahwa fortifikasi tepung tulang ikan tuna memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur bubur ikan tuna kaleng, dengan nilai F<sub>hitung</sub> 19.17 yang lebih besar dari F<sub>tabel</sub> 5.143 dan nilai P-value (0.0025) lebih kecil dari dari α (0.05).

Table 1. Hasil Analisis Ragam Tekstur Bubur Ikan Tuna Kaleng

| SK        | JK   | db | KT   | F <sub>hit</sub> | P-value | F <sub>tabel</sub> |
|-----------|------|----|------|------------------|---------|--------------------|
| Perlakuan | 2.94 | 2  | 1.47 | 19.17            | 0.0025  | 5.143              |
| Galat     | 0.46 | 6  | 0.08 |                  |         |                    |
| Total     | 3.4  | 8  |      |                  |         |                    |

Bubur ikan tuna kaleng memiliki tekstur yang semakin padat seiring dengan meningkatnya persentase fortifikasi tepung tulang ikan tuna, hal ini yang menyebabkan penalis lebih menyukai tekstur bubur ikan tuna kaleng dengan bahan fortifikasi 3%, selain itu dari hasil penelitian lain yang telah dilakukan diperoleh bahwa perubahan tekstur dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel olfaktori dan kelenjar air (Winarno, 1997 dalam Akbar et al, 2020).

### 3.2. Warna

Warna mempunyai peranan yang penting dalam penerimaan dan sebagai faktor pemberi petunjuk mengenai perubahan kimia pada produk makanan, dimana warna merupakan sifat sensori pertama yang dilihat langsung oleh panelis. Warna adalah parameter yang paling cepat dan mudah

memberikan kesan Setyaningsih (2010). Hasil penilaian panelis terhadap warna bubur ikan tuna kaleng pada perlakuan A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> (Gambar 2.), menunjukkan warna yang disukai dengan nilai masing-masing perlakuan adalah 3.4, 4.1 dan 2.

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 2.), menunjukkan bahwa fortifikasi tepung tulang ikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna bubur ikan tuna kaleng, hal ini terlihat pada nilai F<sub>hitung</sub> 262.181 yang lebih besar dari F<sub>tabel</sub> 5.143 dan nilai P-value (1.45E-06) lebih besar dari α (0.05). Tepung ikan yang berwarna putih serta besarnya jumlah persentase tepung tulang ikan tuna yang dipakai dalam fortifikasi menyebabkan terjadi perubahan yang signifikan terhadap warna bubur ikan tuna kaleng. Hal ini yang menyebabkan nilai penerimaan panelis terhadap warna bubur ikan tuna kaleng yang cenderung agak berbeda.

Table 2. Hasil Analisis Ragam Warna Bubur Ikan Tuna Kaleng

| SK        | JK    | db | KT    | F <sub>hit</sub> | P-value  | F <sub>tabel</sub> |
|-----------|-------|----|-------|------------------|----------|--------------------|
| Perlakuan | 6.408 | 2  | 3.204 | 262.181          | 1.45E-06 | 5.143              |
| Galat     | 0.073 | 6  | 0.012 |                  |          |                    |
| Total     | 6.482 | 8  |       |                  |          |                    |

### 3.3. B a u

Bau merupakan salah satu parameter yang menentukan rasa enak suatu produk pangan dan dalam banyak hal bau memiliki daya tarik

tersendiri untuk menentukan rasa enak dari produk makanan itu sendiri. Dalam industri pangan, uji terhadap bau dianggap penting karena cepat dapat memberikan penilaian terhadap

produk, apakah produk disukai atau tidak disukai oleh konsumen (Soekarto, 1990 dalam Akbar et al, 2020). Hasil penilaian panelis terhadap bau bubuk ikan tuna kaleng pada perlakuan A<sub>0</sub> dan A<sub>2</sub> masing-masing adalah 3.1, dan 3.0 dengan kriteria mutu agak suka, sedangkan pada perlakuan A<sub>1</sub> dengan nilai 4 dengan kriteria mutu hedonic sangat suka.

Hasil analisis sidik ragam bau bubuk ikan dapat dilihat pada Tabel 3. dimana fortifikasi tepung tulang ikan tuna tidak memberikan

pengaruh yang nyata terhadap bau bubuk ikan tuna kaleng, hal ini terlihat dengan nilai F<sub>hitung</sub> (23.147) yang lebih kecil dari F<sub>tabel</sub> (5.143) dan nilai P-value (0.002) lebih kecil dari α (0.05). Menurut Riyanti et al (2013), tepung tulang ikan tuna memiliki aroma amis yang sangat kuat, tetapi karena persentase penggunaan sebagai bahan fortifikasi yang kecil sehingga tidak memberikan efek terhadap bau, ditambah lagi bau bubuk ikan tuna kaleng lebih didominasi oleh bau rempah khas yang digunakan seperti cengkih dan pala.

Table 3. Hasil Analisis Ragam Bau Bubur Ikan Tuna Kaleng

| SK        | JK    | db    | KT    | F <sub>hit</sub> | P-value | F <sub>tabel</sub> |
|-----------|-------|-------|-------|------------------|---------|--------------------|
| Perlakuan | 1.749 | 2.000 | 0.874 | 23.147           | 0.002   | 5.143              |
| Galat     | 0.227 | 6.000 | 0.038 |                  |         |                    |
| Total     | 1.976 | 8     |       |                  |         |                    |

#### 4.4. Rasa

Rasa merupakan penilaian subjektif menggunakan indera pengecap, dimana rasa masuk dalam factor yang juga turut menentukan pada keputusan akhir konsumen dalam menerima atau menolak suatu produk makanan. Hasil penilaian mutu hedonic panelis terhadap rasa bubuk ikan tuna kaleng (Gambar 2) pada perlakuan A<sub>0</sub> dan A<sub>1</sub> masing-masing adalah 3 dengan kriteria mutu agak suka, sedangkan pada perlakuan A<sub>2</sub> adalah dengan nilai 2 dengan kriteria

agak tidak suka. Perbedaan nilai mutu hedonic yang diberikan oleh panelis menunjukkan bahwa makin tinggi nilai konsentrasi tepung tulang ikan diduga mengubah cita rasa sehingga memberikan pengaruh terhadap nilai mutu hedonic bubuk ikan tuna kaleng. Rasa suatu bahan pangan dapat berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena adanya zat lain yang ditambahkan pada proses pengolahannya (Tetelepta dan Picauly, 2015).

Hasil analisis ragam cita rasa bubuk ikan tuna kaleng dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Ragam Rasa Bubur Ikan Tuna Kaleng

| SK        | JK    | db    | KT    | F <sub>hit</sub> | P-value | F <sub>tabel</sub> |
|-----------|-------|-------|-------|------------------|---------|--------------------|
| Perlakuan | 1.620 | 2.000 | 0.810 | 243.000          | 0.000   | 5.143              |
| Galat     | 0.020 | 6.000 | 0.003 |                  |         |                    |
| Total     | 1.64  | 8     |       |                  |         |                    |

Tabel 4. menunjukkan bahwa fortifikasi tepung tulang ikan tuna memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa bubuk ikan tuna kaleng dengan nilai F<sub>hitung</sub> (243.0) lebih besar dari F<sub>tabel</sub> (5.143) dan nilai P-value (0.000) lebih kecil dari α (0.05), hasil uji lanjut didapat bahwa perlakuan A<sub>0</sub>, A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub> tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A<sub>1</sub>. Panelis lebih tertarik pada perlakuan A<sub>0</sub> dan A<sub>1</sub> dengan penambahan tepung tulang ikan tuna kurang dari 3% diduga disebabkan karena pemberian tepung ikan tuna yang sedikit sehingga tidak memberikan pengaruh yang menonjol selain itu rasa dipengaruhi oleh

beberapa faktor, yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Marta'ati, 2015). Karakteristik penilaian rasa sangat berpengaruh terhadap keputusan akhir konsumen untuk menerima dan menolak suatu produk, meskipun karakteristik yang lainnya baik (Wardani et al, 2020).

#### 4.5. Tingkat Penerimaan Keseluruhan

Tingkat penerimaan keseluruhan untuk penentuan produk terbaik di analisis dengan menggunakan metode Bayes untuk melakukan analisis dalam pengambilan keputusan terbaik dari sejumlah alternatif dengan tujuan menghasilkan perolehan yang optimal (Marimin,

2012). Berdasarkan hasil analisis dengan metode Bayes didapatkan bahwa bubur ikan tuna kaleng dengan fortifikasi tepung tulang ikan tuna 3% (perlakuan A<sub>1</sub>) merupakan produk terbaik dengan bobot nilai 4.00, selanjutnya diikuti oleh perlakuan A<sub>0</sub> dan A<sub>2</sub> dengan bobot nilai masing-masing adalah 3.23 dan 2.62.

#### 4.6. Hasil Uji Kalsium

Kalsium adalah mineral penting yang paling banyak dibutuhkan oleh manusia, karena kalsium bermanfaat untuk membantu proses pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan dalam pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi sinyal pada sel saraf (Amran, 2018), lebih lanjut dikatakan bahwa kalsium juga dapat membantu mencegah terjadinya osteoporosis serta fungsi utama dari kalsium adalah sebagai penggerak dari otot-otot, deposit utamanya berada di tulang dan gigi, apabila diperlukan, kalsium ini dapat berpindah ke dalam darah.

Hasil uji kandungan kalsium pada bubur ikan tuna dengan fortifikasi tepung tulang ikan tuna, didapat bahwa pada perlakuan control (A<sub>0</sub>) kandungan kalsium produk bubur ikan tuna adalah sebesar 102 mg/kg, pada perlakuan A<sub>1</sub> (3%) kandungan kalsium meningkat menjadi 869 mg/kg dan perlakuan A<sub>2</sub> (6%) kandungan kalsium meningkat menjadi 1.621 mg/kg. Menurut Shita dan Sulistiyani (2010), kebutuhan kalsium harian adalah 800 mg dan untuk orang dewasa serta ibu hamil masing-masing 1000 mg dan 1.200 mg.

#### IV. PENUTUP

Hasil analisis mutu organoleptik bubur ikan tuna kaleng didapat bahwa fortifikasi tepung tulang ikan tuna memberikan pengaruh yang

nyata dengan nilai  $F_{hitung}$  dan P-value/signifikansi masing-masing tekstur 19.17, 0.0025, warna 262.181, 0.000, bau 23.147, 0.002 dan rasa 243.000, 0.000. sedangkan hasil uji kalsium di dapat bahwa fortifikasi tepung tulang ikan tuna dapat meningkatkan kandungan kalsium dengan nilai masing-masing perlakuan adalah 102 mg/kg untuk perlakuan control, 869 untuk perlakuan A<sub>1</sub> (3%) dan 1.621 mg/kg untuk perlakuan A<sub>2</sub> (6%). Untuk produk terbaik hasil analisis dengan metode Bayes, didapat bahwa perlakuan A<sub>1</sub> merupakan perlakuan terbaik hal ini didukung dengan nilai kalsium yang masih baik bagi kebutuhan harian yakni 1000 mg/kg. Hasil penelitian didapat bahwa kandungan kalsium bubur ikan tuna kaleng meningkat setelah di beri perlakuan fortifikasi tepung tulang ikan tuna maka disarankan kepada nelayan dan pengolah agar dapat menjadikan limbah tulang ikan tuna sebagai bahan penting untuk memenuhi kebutuhan kalsium yang dapat di fortifikasi pada berbagai produk makanan misalnya bubur ikan tuna.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah membiayai kegiatan PKM\_RE serta kepada Rektor, Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan, Dekan Fakultas Pertanian serta Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Muhammadiyah Maluku Utara yang telah memberikan ruang dan arahan dalam pelaksanaan kegiatan PKM - RE, hingga kegiatan ini selesai.

#### REFERENSI

- Akbar, Muhammad, Umar Tangke, and Vanessa N L Lekahena. 2020. "Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Daging Ikan Terhadap Mutu Organoleptik Bubur Ikan. J. BIOSAINSTEK 1(1): 33–39.
- Amran P. 2018. Analisis Perbedaan Kadar Kalsium (Ca) Terhadap Karyawan Teknis Produktif dengan Karyawan Administratif Pada Persero Terbatas Semen Tonasa. Jurnal Media Analisis Kesehatan, ISSN : 2621-9557, Vol. 1 (1): 1-7.
- Bunta, Indrawan Didi, S Asri Naiu, and S Nikmawati Yusuf. 2013. "Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna Terhadap Karakteristik Hedonik Kue Bagea Khas Gorontalo." Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 1(2): 81–88. <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/nike/article/viewFile/1225/974>.

- DKP, Provinsi Maluku Utara. 2020. Statistik Perikanan Tangkap 2019. Laporan Tahunan Produksi Perikanan Tangkap. Provinsi Maluku Utara. ed. 1. Ternate: DKP Provinsi Maluku Utara.
- Jiancong, H., D. Shanggui, X. Chao, and T. Guozhong. 2010. "Preparation and Biological Efficacy of Haddock Bone Calcium Tablets." *Chinese Journal of Oceanology and Limnology* 28(2): 371–78.
- Laitupa, Ibnu Wahab, and Husen Azis. 2019. "Pemanfaatan Bahan Pangan Kaya Kalsium (Ca) Sebagai Sumber Fortivikan Pada Olahan Ikan Tuna Kering Kayu Kaleng." *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* 12(2): 228.
- Linder, M. C. 2006. *Nutritional Biochemistry and Metabolism*. ed. Parakkasi A. Jakarta: UI Press.
- Maulida, N. 2005. *Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang Sebagai Suplemen Dalam Pembuatan Biskuit (Crackers)*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor. Bogor.
- Meiyasa, Firat et al. 2020. "PEMANFAATAN LIMBAH TULANG IKAN TUNA (Thunnus Sp.) SEBAGAI." *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 24(1): 67–76.
- Shita A, D, P dan Sulistiyani. 2010. Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *Stomatognatic (J.K.G. Unej)* Vol. 7 No. 3 2010 : 40-44.
- Soekirman. 2105. "Apa Dan Mengapa Fortifikasi." : 25.
- Steel, and Torie. 1993. *Prinsip Dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Tangke, Umar. 2020. *Gizi Ikan*. 1st ed. Depok-Indonesia: PT. RajaGrafindo.
- Tangke, Umar, Bernhard Katiandagho, and Rochmady Rochmady. 2020. "Nutritional Adequacy Rate (RDA) and Nutritional Value Information (ING) of Tuna Kering Kayu Fish Canned with Tuna Fish Bone Flour Substitution." *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* 13(2): 352.
- Trilaksani, Wini, Ella Salamah, and Muhammad Nabil. 2006. "Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (Thunnus Sp.) Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Hidrolisis Protein." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 9(2): 34–45.