

Pengaruh Fortifikasi Tepung Ikan Teri Terhadap Kandungan Kalsium, Mutu Organoleptik dan Umur Simpan Produk Bubur Ikan Tuna Kaleng

(Effect of Fortification of Anchovy Flour on Calcium Content, Organoleptic Quality and Shelf Life of Canned Tuna Porridge Products)

Umar Tangke^{1✉}, Ahmad Talib¹ dan Fauziah Nurhamidin²

¹ Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia.

² Program Studi Matematika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia..
Email: umbakhaka@gmail.com

Info Article:

Diterima: 1 Juni 2022

Disetujui: 14 Juli 2022

Dipublikasi: 25 Juli 2022

Article type :

	Riview Article
	Common Serv. Article
✓	Research Article

Keyword:


Bubur Ikan Tuna, Tepung Ikan Teri, Tuna Kaleng, Fortifikasi

Korespondensi:

Umar Tangke

Universitas Muhammadiyah Maluku Utara
Ternate-Indonesia

Email: umbakhaka@gmail.com

 Copyright© 2022
Umar Tangke, Ahmad Talib,
Fauziah Nurhamidin

Abstrak. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung ikan teri terhadap mutu organoleptik dan penentuan produk terbaik berdasarkan rancangan acak lengkap serta metode bayes. Hasil penelitian didapat bahwa berdasarkan hasil analisis dengan metode Bayes, maka bubur ikan tuna kaleng dengan fortifikasi tepung ikan teri 3% (perlakuan A1) merupakan produk terbaik dengan bobot nilai 4.00, selanjutnya diikuti oleh perlakuan A0 dan A2 dengan bobot nilai masing-masing adalah 3.23 dan 2.62.

Abstract. This research was conducted with the aim of knowing the effect of anchovy meal fortification on organoleptic quality and determining the best product based on a completely randomized design and Bayes method. The results showed that based on the results of the analysis using the Bayes method, canned tuna porridge with 3% anchovy flour fortification (A1 treatment) was the best product with a weight of 4.00 tilapia, followed by treatments A0 and A2 with a weighted value of 3.23 each. and 2.62.

I. PENDAHULUAN

Kota Ternate merupakan bagian dari wilayah propinsi Maluku Utara dengan luas wilayah perairan laut mencapai 73% dari total luas wilayahnya, dimana hal tersebut berbanding lurus dengan jumlah potensi sumberdaya ikan ekonomis penting yang melimpah dan cukup besar diantaranya jenis ikan pelagis dan jenis ikan demersal (DKP Kota Ternate, 2019), dengan estimasi potensi sumberdaya perikanan di perairan Kota Ternate mencapai 6.300,496 ton/tahun, dengan jumlah tangkapan yang terus meningkat setiap tahunnya (Assagaf dkk., 2020). Melimpahnya serta meningkatnya jumlah produksi sumberdaya perikanan menyebabkan tingginya jumlah hasil tangkapan dan jika tidak dimanfaatkan akan terbuang karena mengalmi

kemunduran mutu bahkan dapat rusak sehingga perlu adanya upaya dalam bentuk diversifikasi.

Diversifikasi adalah usaha penganekaragaman jenis produk olahan hasil perikanan dari bahan baku yang belum/sudah dimanfaatkan dengan tetap memperhatikan faktor-faktor mutu dan gizi, sebagai usaha penting bagi peningkatan konsumsi produk perikanan baik kualitas maupun kuantitas jenis produk dalam bentuk olah tradisional meliputi pemindangan, pengasinan/pengeringan termasuk pembuatan bubur ikan tuna (DKP Propinsi Maluku Utara, 2018). Usaha pengolahan hasil perikanan merupakan istilah umum yang mendefinisikan penanganan pasca tangkap menggunakan sarana prasarana dan teknologi, dengan tujuan untuk meningkatkan nilai tambah

terhadap produk perikanan, untuk mengawetkan ikan karena bersifat mudah rusak dan busuk (Bar, 2015).

Bubur ikan tuna adalah adalah produk diversifikasi yang selama ini sudah dikenal luas oleh masyarakat Maluku Utara sebagai olahan pada acara adat, keagamaan sampai pada penyajiannya sebagai makanan konsumsi pada bulan suci ramadhan. Pembuatan bubur ikan oleh masyarakat Maluku Utara umumnya masih bersifat turun temurun berdasarkan pengalaman, terutama dalam pemilihan jenis ikan sebagai sumber protein dan mineral, sehingga hal tersebut sangat berdampak pada kandungan gizi terutama kandungan kalsium bubur ikan, mutu organoleptik serta umur simpan (Akbar dkk., 2020). Hasil penelitian terhadap kandungan kalsium, mutu organoleptik dan umur simpan produk bubur ikan tuna dengan fortifikasi tepung ikan teri didapat bahwa kandungan kalsium bubur ikan relatif masih rendah yakni 133 mg per 100 gr produk bubur ikan, sedangkan kebutuhan minimal konsumsi kalsium per orang per hari adalah 1.000 mg (PerKB POM No.9, 2016), dengan kriteria mutu organoleptik pada kisaran nilai 6.5 (suka) dan umur simpan bubur ikan rata-rata mencapai 16 jam pada suhu ruang (Akbar dkk., 2020).

Kalsium adalah mineral esensial yang diperlukan tubuh dengan fungsi sebagai pembantu tulang dan gigi, melakukan transmisi impuls saraf, mengaktifkan protein, serta fungsi lainnya (Darmanto et al., 2017; Tangke, 2020). Kalsium secara alami tidak di produksi oleh tubuh manusia, tetapi didapat dari asupan makanan bergizi yang dikunsumsi. Kalsium selain banyak terdapat pada limbah tulang ikan juga terdapat pada ikan teri dengan jumlah 500 mg/100 g (Endah dan Agustin, 2014), dimana untuk mendapatkan kalsium tersebut ikan teri lebih dulu dibuat menjadi tepung yang kemudian di fortifikasi ke dalam produk makanan. Fortifikasi merupakan proses penambahan zat gizi mikro pada salah satu atau beberapa bahan pangan dengan tujuan meningkatkan nilai gizi bahan pangan, sehingga metode fortifikasi tepung ikan teri tersebut diharapkan dapat meningkatkan kandungan kalsium produk bubur ikan tuna untuk memenuhi kebutuhan minimal konsumsi kalsium per orang per hari.

Pemanfaatan tepung ikan teri sebagai bahan fortifikasi dalam meningkatkan kandungan kalsium produk bubur ikan merupakan hal yang

baru dalam pengolahan pangan lokal, tetapi kendala yang biasa dihadapi adalah produk makanan yang telah mengalami fortifikasi tentunya selain mengalami perubahan kandungan nutrisi juga akan mengalami perubahan mutu organoleptik, 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 yang di fortifikasi dengan tepung ikan teri.

Selain memiliki kandungan nutrisi dan mutu organoleptik yang baik tentunya produk bubur ikan tuna dengan fortifikasi tepung ikan teri diharapkan memiliki umur simpan yang panjang pada suhu ruang untuk menjadikannya sebagai produk pangan komersil yang dapat dipasarkan pada pasar modern dan ke luar kota. oleh karena itu perlu pemanfaatan teknologi pengemasan dengan menggunakan kemasan kaleng, yang merupakan salah satu cara dalam proses memperpanjang umur simpan produk, mencegah kontaminasi serta praktis dalam distribusi. Umur simpan merupakan salah satu parameter penting dan dimaksudkan untuk menjamin kualitas produk dalam keadaan baik saat dikonsumsi dan tidak membahayakan kesehatan konsumen (Asiah dkk, 2018).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi tepung ikan teri terhadap mutu organoleptik dan penentuan produk terbaik berdasarkan metode bayes. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan produk olahan masyarakat lokal menjadi produk olahan yang disentuh dengan ilmu pengetahuan dan inovasi kampus untuk menjadi produk olahan modern melalui fortifikasi tepung ikan teri serta memanfaatkan teknologi pengemasan dalam menjadikan produk bubur ikan tuna kaleng sebagai produk komersil

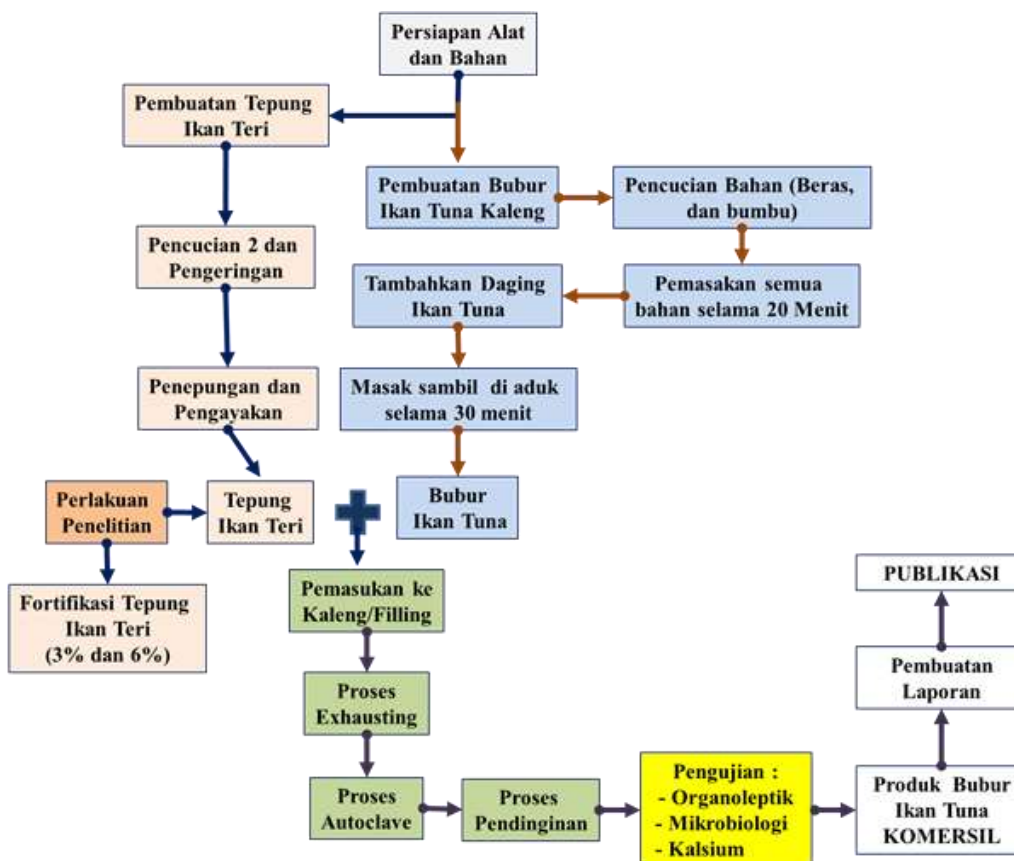
II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian empirik yang dilaksanakan di Lab. Pengolahan Hasil Perikanan dan dilanjutkan dengan proses pengujian kandungan kalsium, mutu organoleptik dan mikrobiologi produk di Lab Karantina Ikan dan Lab. Mutu Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Maluku Utara dan Lab. PT. Angler BioChambLab. Prosedur pelaksanaan penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yang dimulai

tahap pembuatan tepung ikan teri dan pengolahan bubur ikan tuna kemudian dilanjutkan pada proses fortifikasi dengan konsentrasi masing-masing perlakuan 0% (kontrol/perlakuan A0), 3% (perlakuan A1) dan 6% (perlakuan A2). Proses selanjutnya adalah pengujian mutu organoleptik, mikrobiologi kandungan kalsium dan umur simpan produk bubur ikan tuna kaleng. Proses

terakhir dari kegiatan penelitian ini adalah pelaporan dan publikasi hasil penelitian.

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



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengujian mutu organoleptik yang dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih dengan schore sheet (Lampiran 5) terhadap 3 perlakuan dan 3 ulangan fortifikasi tepung ikan teri masing-masing A0 (kontrol = 0%), A1 (3%) dan A2 (6%), kemudian dilanjutkan dengan proses uji mikrobiologi untuk menganalisis umur simpan produk dan uji kandungan kalsium di Lab. PT. Angler BioChamLab Surabaya.

Data hasil uji mutu organoleptik 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 :

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

Dimana : Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j ; $i = 1, 2, \dots, t$ dan $j = 1, 2, \dots, r$; μ = Nilai tengah umum; τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i ; ϵ_{ij} = 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 :

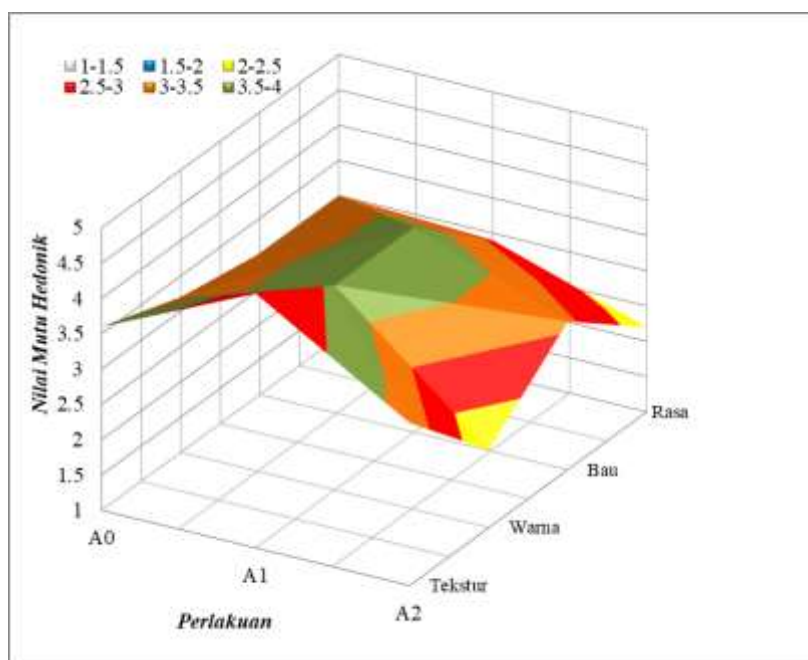
$$\text{Total nilai } i = [\text{nilai}]_{ij} \sum_{(j=1)}^m [\text{Krit}]_j$$

Dimana : Total nilai i = total nilai akhir dari alternatif ke- i ; Nilai ij = nilai dari alternatif ke- i pada kriteria ke- j , $Krit_j$ = tingkat kepentingan (bobot) kriteria ke- j ; $i = 1,2,3,\dots n$; n = jumlah alternative, $j = 1,2,3,\dots m$; m = jumlah kriteria.

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.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengetahuan tentang baik dan buruknya suatu produk pangan adalah dengan melihat karakteristik organoleptik, dimana cara yang



Gambar 2. Hasil uji organoleptik bubur ikan tuna kaleng dengan fortifikasi tepung ikan teri

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 1), menunjukkan tekstur perlakuan A_0 , A_2 agak di sukai dengan nilai masing-masing 3.4 dan 3.2, sedangkan pada perlakuan A_1 tekstur bubur ikan tuna kaleng ada pada kriteria sangat suka oleh panelis dengan nilai mutu hedonik 4.5.

Table 1. Hasil Analisis Ragam Tekstur Bubur Ikan Tuna Kaleng

SK	JK	db	KT	F_{hit}	P-value	F_{tabel}
Perlakuan	2.94	2	1.47	19.17	0.0025	5.143
Galat	0.46	6	0.08			
Total	3.4	8				

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

Bubur ikan tuna kaleng memiliki tekstur yang semakin padat seiring dengan meningkatnya persentase fortifikasi tepung ikan teri, 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 olfaktorik 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_0 , A_1 dan A_2 (Gambar 4.1), 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 ikan teri memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna bubur ikan tuna kaleng, hal ini terlihat pada nilai F_{hitung} 262.181 yang lebih besar dari F_{tabel} 5.143 dan nilai P-value (1.45E-06) lebih besar dari α (0.05). Tepung ikan teri yang berwarna putih serta besarnya jumlah persentase tepung ikan teri 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_{hit}	P-value	F_{tabel}
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 bubur ikan tuna kaleng pada perlakuan A_0 dan A_2 masing-masing adalah 3.1, dan 3.0 dengan kriteria mutu agak suka, sedangkan pada perlakuan A_1 dengan nilai 4 dengan kriteria mutu hedonic sangat suka.

Table 3. Hasil Analisis Ragam Bau Bubur Ikan Tuna Kaleng

SK	JK	db	KT	F_{hit}	P-value	F_{tabel}
Perlakuan	1.749	2.000	0.874	23.147	0.002	5.143
Galat	0.227	6.000	0.038			
Total	1.976	8				

Hasil analisis sidik ragam bau bubur ikan dapat dilihat pada Tabel 3 dimana fortifikasi tepung ikan teri tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bau bubur ikan tuna kaleng, hal ini terlihat dengan nilai F_{hitung} (23.147) yang lebih kecil dari F_{tabel} (5.143) dan nilai P-value (0.002) lebih

kecil dari α (0.05). Menurut Riyanti et al (2013), tepung ikan teri memiliki aroma amis yang sangat kuat, tetapi karena persentase penggunaan sebagai bahan fortifikasi yang kecil sehingga tidak memberikan efek terhadap bau, ditambah lagi bau bubur ikan tuna kaleng lebih didominasi oleh bau

rempah khas yang digunakan seperti cengkih dan pala.

3.4. 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 hedonik panelis terhadap rasa bubur ikan tuna kaleng (Gambar 4.1) pada perlakuan A_0 dan A_1 masing-masing adalah 3 dengan kriteria mutu agak suka, sedangkan pada

perlakuan A_2 adalah dengan nilai 2 dengan kriteria agak tidak suka. Perbedaan nilai mutu hedonik yang diberikan oleh panelis menunjukkan bahwa makin tinggi nilai konsentrasi tepung tulang ikan diduga mengubah cita rasa sehingga memberikan pengaruh terhadap nilai mutu hedonik bubur 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 bubur ikan tuna kaleng dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Ragam Rasa Bubur Ikan Tuna Kaleng

SK	JK	db	KT	F_{hit}	P-value	F_{tabel}
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 ikan teri memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa bubur ikan tuna kaleng dengan nilai F_{hitung} (243.0) lebih besar dari F_{tabel} (5.143) dan nilai P-value (0.000) lebih kecil dari α (0.05), hasil uji lanjut didapat bahwa perlakuan A_0 , A_2 dan A_3 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan tetapi ketiga perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan A_1 . Panelis lebih tertarik pada perlakuan A_0 dan A_1 dengan penambahan tepung ikan teri kurang dari 3% diduga disebabkan karena pemberian tepung ikan teri 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).

2.5. 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 ikan teri 3% (perlakuan A_1) merupakan produk terbaik dengan bobot nilai 4.00, selanjutnya diikuti oleh perlakuan A_0 dan A_2 dengan bobot nilai masing-masing adalah 3.23 dan 2.62.

IV. PENUTUP

Hasil penelitian didapat bahwa berdasarkan hasil analisis dengan metode Bayes, maka bubur ikan tuna kaleng dengan fortifikasi tepung ikan teri 3% (perlakuan A_1) merupakan produk terbaik dengan bobot nilai 4.00, selanjutnya diikuti oleh perlakuan A_0 dan A_2 dengan bobot nilai masing-masing adalah 3.23 dan 2.62.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Rektor UMMU Ternate dan Panitia Program RisetMu Batch V Majelis Dikti Litbang PP Muhammadiyah yang telah membiayai pelaksanaan penelitian ini sampai selesai, juga kepada LP3M UMMU Ternate yang mensupport dan selalu memantau progres penelitian ini dilaksanakan dengan baik.

REFERENSI

- Akbar, Muhammad, Umar Tangke, and Vanessa N L Lekahena. 2020. "Pengaruh Jenis Dan Kosentrasi 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 ikan teri 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." *Agriskan: 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.)." *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 24(1): 67–76.
- Shita A, D, P dan Sulistiyani. 2010. Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *Stomatognathic (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." *Agriskan: 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.