



Physicochemical Characteristics of Tenggiri Fish Meatballs (*Scomberomorus commerson*) with Carrot Puree Addition (*Daucus carota* L) and Mocaf Flour Substitution (*Modified cassava flour*)

Karakteristik Fisikokimia Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) Dengan Penambahan *Puree* Wortel (*Daucus carota* L) dan Substitusi Tepung Mocaf (*Modified cassava flour*)

Anita Yulisa Kurniawati¹, Merkuria Karyantina^{1*}, Nanik Suhartatik¹

¹Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Slamet Riyadi

*Corresponding author: kar_yantina@yahoo.com

Article info	Abstract
Keywords: Mackerel fish, fish meatballs, mocaf flour, carrot puree	Fish consumption is still low in many parts of Indonesia. In order to increase fish consumption, fish is processed into ready-to-eat and inexpensive processed products, such as fish balls. Mackerel is very suitable for meatballs because the meat is white, thick, high in protein, and low in fat. Carrot puree is added to increase the nutritional value of the meatballs. Mocaf flour meatball filler is used to replace and reduce the use of wheat flour. The purpose of this study was to determine the physical, chemical and sensory properties of mackerel meatballs with the addition of carrot puree and mocaf flour substitutions that are high in protein and β-carotene, determine the formulation of fish meatballs with the ratio of mackerel meat, carrot puree and the ratio of mocaf flour, tapioca flour that consumers like. This study used a factorial Complete Randomized Design (CRD) method with 2 factors of the ratio of mocaf flour, tapioca flour (T1 50g: 50g, T2 30g: 70g, T3 20g: 80g) and the ratio of mackerel, carrot puree (W1 30g: 70g, W2 40g: 60g, W3 50g: 50g). The results showed the highest protein content in the ratio of 30g mocaf flour: 70g tapioca flour and 30g carrot puree: 70g mackerel, which is 11.91%. Mackerel meatballs are high in β-carotene, most favored by consumers and chemically, physically and organoleptically selected formulations with a ratio of 20g mocaf flour: 80g tapioca flour and 50g carrot puree: 50g mackerel. The β-carotene content is 100.31μg/100g, with a color value of 3.50 (somewhat like), taste 3.80 (like), aroma 3.60 (like), texture 4.05 (like) and overall liking 4.20 (like). Mackerel meatballs with the addition of carrot puree and mocaf flour substitution can increase protein and β-carotene content.
Kata kunci: Ikan tenggiri, bakso ikan, tepung mocaf, puree wortel	Abstrak Konsumsi ikan masih rendah di banyak wilayah Indonesia. Guna meningkatkan konsumsi ikan, ikan diolah menjadi produk olahan siap saji dan murah, seperti bakso ikan. Ikan tenggiri sangat cocok untuk bakso karena daging berwarna putih, tebal, protein tinggi, dan rendah lemak. <i>Puree</i> wortel ditambahkan untuk meningkatkan nilai gizi bakso. Bahan pengisi bakso tepung <i>mocaf</i> digunakan untuk menggantikan dan mengurangi penggunaan tepung terigu. Tujuan penelitian ini menentukan sifat fisik, kimia dan sensoris bakso ikan tenggiri dengan penambahan <i>puree</i> wortel dan substitusi tepung <i>mocaf</i> yang tinggi protein dan β-karoten, menentukan formulasi bakso ikan dengan perbandingan daging ikan tenggiri, <i>puree</i> wortel serta perbandingan tepung <i>mocaf</i>, tepung tapioka yang disukai konsumen. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor perbandingan tepung <i>mocaf</i>, tepung tapioka (T1 50g : 50g, T2 30g : 70g, T3 20g : 80g) dan perbandingan ikan tenggiri, <i>puree</i> wortel (W1 30g : 70g, W2 40g : 60g, W3 50g : 50g). Hasil penelitian ini menunjukkan kandungan protein tertinggi pada perbandingan tepung <i>mocaf</i> 30g : tepung tapioka 70g dan <i>puree</i> wortel 30g : 70g ikan tenggiri yaitu 11,91%. Bakso ikan tenggiri tinggi β-karoten, paling disukai konsumen dan formulasi terpilih secara kimia, fisik dan organoleptik dengan perbandingan tepung <i>mocaf</i> 20g: tepung tapioka 80g dan <i>puree</i> wortel 50g : 50g ikan tenggiri. Kadar β-karotennya sebesar 100,31μg/100g, dengan nilai warna 3,50 (agak suka), rasa 3,80 (suka), aroma 3,60 (suka), tekstur 4,05 (suka) dan kesukaan keseluruhan 4,20 (suka). Bakso ikan tenggiri dengan penambahan <i>puree</i> wortel dan substitusi tepung <i>mocaf</i> mampu meningkatkan kandungan protein dan β-karoten.



PENDAHULUAN

Tingkat konsumsi ikan di beberapa wilayah Indonesia masih rendah. Merujuk pada data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2022 angka konsumsi ikan terendah yaitu Yogyakarta sebesar 35,51 kg/kapita kemudian Lampung 37,39 kg/kapita dan Jawa Tengah 37,48 kg/kapita (KKP, 2022). Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya konsumsi ikan di Indonesia seperti sarana dan prasarana yang tidak optimal, distribusi ikan yang tidak merata, masyarakat kurang menyukai ikan yang disajikan secara langsung, dan kurangnya pemahaman masyarakat tentang manfaat konsumsi ikan. Guna meningkatkan konsumsi ikan, ikan diolah menjadi produk olahan siap saji dengan harga terjangkau, salah satunya ialah bakso ikan.

Bakso ikan ialah makanan berbentuk bulat yang dibuat dari campuran pati atau serealida dan daging ikan (kadar daging ikan minimal 50%), dengan atau tanpa bahan tambahan yang diizinkan (Komariah et al., 2007). Ikan tenggiri menghasilkan jumlah protein yang signifikan 21,4 g/100 g, jumlah tersebut cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi manusia (Departemen Kesehatan, 2008). Selain tinggi protein, ikan tenggiri memiliki banyak nutrisi penting, seperti omega-3, kalsium, fosfor, kalium, selenium, dan vitamin.

Menurut Zulfiani (2018), Bakso yang berbahan dasar dari ikan, memiliki kandungan protein tinggi, tetapi tidak banyak mengandung karbohidrat dan vitamin. *Puree* wortel pada bakso ikan dapat meningkatkan nutrisi, karena wortel memiliki kadar serat yang tinggi dan mengandung vitamin A, vitamin B dan vitamin E yang baik untuk mata. Serat pangan larut membantu mengurangi obesitas, mencegah penyakit jantung dan divertikulosis, serat tidak larut penting untuk mencegah masalah pencernaan (Muchtadi, 2011)

Bahan pengisi bakso berfungsi untuk mengurangi penyusutan, meningkatkan berat produk, meningkatkan kekuatan mengikat air, dan menurunkan biaya produksi (Usmiati & Atien, 2012). Tepung terigu biasanya digunakan sebagai campuran pembuatan bakso, namun terigu merupakan bahan baku impor. Sebagai pengganti tepung terigu yang bebas gluten, tepung mocaf dapat membantu mengurangi jumlah bahan baku tepung terigu impor yang digunakan. Tepung mocaf juga dapat dikonsumsi oleh orang-orang yang alergi terhadap gluten.

Distingsi antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan penambahan *puree* wortel serta substitusi tepung *mocaf* pada bakso ikan tenggiri untuk meningkatkan nutrisi dalam bakso ikan. Penelitian ini perlu dilakukan untuk menentukan sifat fisiko-kimia dan daya terima bakso ikan tenggiri dengan penambahan *puree* wortel serta penggantian tepung *mocaf*. Berlandaskan penjelasan latar belakang yang ada, penelitian harus dilakukan untuk menginvestigasi pengaruh penambahan *puree* wortel serta substitusi tepung *mocaf* pada bakso ikan tenggiri.

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang dimanfaatkan yaitu spatula, kompor, baskom, gelas ukur, timbangan analitik (Simadzu AUX320), labu kjedhl, *beaker glass* (Iwaki), oven (Memmert), vortex (Thermo Scientific), *centrifuge* (Hettich tipe Universal 320), Spektrofotometer (Shimadzu), *Texture Analyzer* FRST – IMADA dan alat penelitian lainnya.

Bahan



Bahan yang digunakan yaitu ikan tenggiri yang didapatkan dari pasar lokal, wortel, bawang putih (3 g) dan bawang merah (3 g) dari pasar lokal, tepung *mocaf* merk *Mocafine* (50 g, 30 g, 20 g), tepung tapioka merk Rose Brand (50 g, 70 g, 80 g), garam merk Refina (2 g), lada bubuk merk Ladaku (0,5 g), kaldu jamur merk Totole (3 g), es batu (35 g). Bahan analisis meliputi Etanol 96%, Kalium Dikromat, Asam Sulfat (H_2SO_4), Petroleum Eter (PE), Sodium Sulfat (Na_2SO_4), Selenium (TiO_3), Cupri Sulfat ($CuSO_4$), Indikator Mr-BCG, HCL 0,2 N dan bahan analisis kimia lainnya.

Rancangan Percobaan

Analisis ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial, dengan 2 faktor yakni faktor pertama perbandingan tepung mocaf dan tepung tapioka (50 g : 50 g, 30 g : 70 g, 20 g : 80 g), faktor kedua perbandingan puree wortel dan ikan tenggiri (30 g : 70 g, 40 g : 60 g, 50 g : 50 g).

Parameter Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi analisis kimia dan analisis organoleptik. Pengujian kimia yang dilakukan yaitu kadar air metode thermogravimetri (Badan Standarisasi Nasional [BSN], 2006), kadar abu metode thermogravimetri (Sudarmadji et al., 2010), kadar protein metode mikro kjeldahl (Apriyantono & Anton, 1989), kadar lemak metode soxhlet (Sudarmadji et al., 2010), kadar beta karoten metode carr-Price (AOAC, 1992), kadar serat kasar metode gravimetri (AOAC, 2005). Analisis tekstur menggunakan alat *Texture Analyzer* FRST - IMADA (Ruiz De Huidobro et al., 2005) antara lain kekerasan, kekenyalan, daya kunyah, daya kohesif, kelekatan.

Analisis organoleptik yang dilakukan dengan metode skala hedonik (kesukaan) (Rahayu, 2001) meliputi rasa, warna, aroma, tekstur dan kesukaan keseluruhan. Data analisis dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA), jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan analisa *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5%. Data yang diperoleh dari uji organoleptik dianalisis dengan statistik non-parametrik *Kruskal Wallis* dan diuji lanjut dengan *Mann-Whitney U Test* pada taraf signifikansi 5%.

Tahap Penelitian

Pembuatan *Puree* Wortel

Wortel yang telah dikupas dan ditimbangan sebanyak 300 g, kemudian dilakukan pencucian dengan menggunakan air bersih. Wortel yang sudah dicuci bersih kemudian ditiriskan. Wortel dipotong menjadi beberapa bagian. Selanjutnya dilakukan (pemblansiran) metode *steam* atau pengukusan dengan suhu $\pm 70^\circ C$ selama 10 menit. Wortel yang telah dikukus dilakukan penghalusan menggunakan *chooper*. Hasil dari *puree* wortel akan berbentuk halus dan lembut seperti bubur.

Preparasi Ikan Tenggiri

Ikan tenggiri 2 ekor (500 g/ekor). Ikan tenggiri disiangi untuk mengeluarkan isi perut, insang, sirip dan memotong kepala. Ikan tenggiri yang sudah dibersihkan kemudian difillet



untuk memisahkan kulit, tulang dan daging hitam. Fillet ikan tenggiri kemudian dicuci menggunakan air bersih. Fillet yang sudah bersih dilakukan pelumatan menggunakan sendok untuk memisahkan daging dan duri.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Kimia Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan *Puree* Wortel dan Substitusi Tepung Mocaf

Tepung <i>Mocaf</i> : Tepung Tapioka	<i>Puree</i> Wortel : Ikan Tenggiri	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Serat Kasar (%)	Kadar β - karoten ($\mu\text{g}/100\text{g}$)
50 g : 50 g	30 g : 70 g	60,78 $\pm$ 1,49 ^{bc}	1,63 $\pm$ 0,14 ^a	0,18 $\pm$ 0,040 ^a	11,82 $\pm$ 0,02 ^f	1,51 $\pm$ 0,00 ^a	30,11 $\pm$ 0,51 ^a
	40 g : 60 g	60,53 $\pm$ 0,79 ^b	1,64 $\pm$ 0,28 ^a	0,23 $\pm$ 0,013 ^b	10,79 $\pm$ 0,10 ^e	2,05 $\pm$ 0,05 ^c	31,56 $\pm$ 0,53 ^b
	50 g : 50 g	60,27 $\pm$ 1,21 ^b	1,63 $\pm$ 0,14 ^a	0,29 $\pm$ 0,007 ^{cd}	8,84 $\pm$ 0,01 ^b	2,38 $\pm$ 0,01 ^f	58,84 $\pm$ 0,50 ^d
30 g : 70 g	30 g : 70 g	57,91 $\pm$ 1,10 ^a	1,60 $\pm$ 0,23 ^a	0,18 $\pm$ 0,006 ^a	11,91 $\pm$ 0,04 ^f	1,91 $\pm$ 0,00 ^b	36,12 $\pm$ 0,52 ^c
	40 g : 60 g	60,32 $\pm$ 0,07 ^b	1,58 $\pm$ 0,21 ^a	0,26 $\pm$ 0,007 ^c	10,39 $\pm$ 0,07 ^c	2,12 $\pm$ 0,01 ^d	63,06 $\pm$ 0,52 ^e
	50 g : 50 g	61,51 $\pm$ 0,37 ^{bc}	1,56 $\pm$ 0,00 ^a	0,32 $\pm$ 0,004 ^d	8,92 $\pm$ 0,01 ^b	2,53 $\pm$ 0,01 ^g	73,45 $\pm$ 0,48 ^f
20 g : 80 g	30 g : 70 g	61,07 $\pm$ 0,18 ^{bc}	1,51 $\pm$ 0,12 ^a	0,28 $\pm$ 0,009 ^{cd}	11,83 $\pm$ 0,04 ^f	1,94 $\pm$ 0,03 ^b	59,82 $\pm$ 0,00 ^d
	40 g : 60 g	60,89 $\pm$ 0,35 ^{bc}	1,54 $\pm$ 0,02 ^a	0,35 $\pm$ 0,003 ^e	10,63 $\pm$ 0,01 ^d	2,25 $\pm$ 0,01 ^e	80,37 $\pm$ 0,50 ^g
	50 g : 50 g	62,74 $\pm$ 0,45 ^c	1,56 $\pm$ 0,01 ^a	0,38 $\pm$ 0,002 ^e	8,49 $\pm$ 0,00 ^a	2,67 $\pm$ 0,00 ^h	100,31 $\pm$ 0,50 ^h

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata dengan Uji Duncan 5%

Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri

Daging ikan, bumbu, tepung tapioka, tepung *mocaf* dan *puree* wortel dilakukan penimbangan. Bahan yang sudah di timbang dilakukan pencampuran di dalam chopper hingga membentuk adonan yang merata. Adonan yang sudah merata dibulatkan. Bakso yang sudah dibentuk kemudian dilakukan pemasakan di dalam air mendidih pada suhu 100°C selama 20 menit hingga bakso mengapung dan matang, ditambahkan sedikit minyak goreng supaya tidak lengket. Bakso yang matang diangkat dan ditiriskan, kemudian diturunkan suhunya dan selanjutnya diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis kadar air bakso ikan tenggiri pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata terhadap kadar air antar semua sampel bakso ikan tenggiri dengan tingkat signifikansi 5% ($P < 0,05$). Kadar air bakso ikan tenggiri tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 62,74%, sedangkan kadar air terendah pada formulasi tepung *mocaf* 30 g : tepung tapioka 70 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 57,91%. Hasil analisis kadar air berkisar 57,91% - 62,74%. Semua perlakuan pada bakso ikan tenggiri dengan penambahan *puree* wortel dan substitusi tepung *mocaf* sudah memenuhi syarat mutu SNI 7266:2014 kadar air bakso ikan



yaitu maksimal 65% (Badan Standarisasi Nasional [BSN], 2014). Kadar bakso ikan tenggiri cenderung mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak stabil pada setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena formulasi perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan *puree* wortel dengan ikan tenggiri yang berbeda. Semakin banyak *puree* wortel yang ditambahkan cenderung meningkatkan kadar air bakso ikan tenggiri yang dihasilkan.

Serat pada wortel dapat mempengaruhi kadar air (Wibowo et al., 2014). Daya serap yang tinggi dari serat pangan didukung oleh ukuran polimer yang besar, struktur kompleks dan banyaknya gugus hidroksil yang mungkin menyerap banyak air. Pemilihan daging ikan, jumlah cairan seperti es batu yang ditambahkan dalam adonan bakso juga mempengaruhi kadar air produk akhir (Amalia, 2018).

Kadar air bakso ikan tenggiri juga Air bakso ikan tenggiri dipengaruhi oleh perbandingan tepung *mocaf* dan tepung tapioka. Bahan pengisi terdiri dari karbohidrat (pati/amilopektin) yang ditambahkan membuat peningkatan ikatan butiran pati dengan protein. Air tidak dapat diserap sepenuhnya, karena ikatan hidrogen yang digunakan untuk mengikat ikatan tapioka (pati) dengan daging. Amilopektin memiliki sifat sulit menyerap air namun air akan tertahan bila sudah terserap, sedangkan amilosa memiliki sifat mudah menyerap dan melepaskan air (Anwar et al., 2021). Berdasarkan penelitian dari Hajriatun et al., (2017), semakin banyak tepung *mocaf* ditambahkan, semakin kecil kadar air pada bakso. Hal ini terjadi karena, interaksi antara pati dan protein yang menyebabkan air tidak dapat diikat secara sempurna.

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu bakso ikan tenggiri pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu pada semua sampel bakso ikan tenggiri dengan tingkat signifikansi 5% ($P < 0,05$). Kadar abu bakso ikan tenggiri tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 40 g : ikan tenggiri 60 g sebesar 1,64%, sedangkan kadar abu terendah pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 1,51%. Hasil analisis kadar abu semua perlakuan pada bakso ikan tenggiri dengan penambahan *puree* wortel dan substitusi tepung *mocaf* sudah memenuhi syarat mutu SNI 7266:2014 kadar abu bakso ikan yaitu maksimal 2,0% (Badan Standarisasi Nasional [BSN], 2014).

Kadar abu bakso ikan tenggiri menunjukkan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan *puree* wortel dengan ikan tenggiri tidak mempengaruhi kadar abu, hal ini disebabkan karena kandungan mineral pada bahan utama tidak berbeda jauh, sehingga tidak mempengaruhi kadar abu dalam bakso. Berdasarkan penelitian Damopoli et al. (2017), semakin meningkatnya penggunaan tepung pada pembuatan bakso ikan menyebabkan tidak terdapatnya interaksi untuk meningkatkan atau menurunkan presentase kadar abu bakso ikan mujair.

Kadar abu yang rendah pada produk, menunjukkan bahwa jumlah mineral yang terkandung didalamnya sedikit, jika kadar abu tinggi maka kandungan mineral yang terkandung juga tinggi. Kadar abu yang tinggi pada produk pangan menunjukkan bahwa bahan dasar yang digunakan memiliki banyak kandungan mineral. Hal itu sesuai dengan pendapat Sudarmadji et al. (2010), bahwa kadar abu yang semakin tinggi akan menunjukkan tingginya kandungan mineral pada produk.



Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak bakso ikan tenggiri pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata pada kadar lemak antar semua sampel bakso ikan tenggiri dengan tingkat signifikansi 5% ($P < 0,05$). Kadar lemak bakso ikan tenggiri yang tinggi pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 0,38%, sedangkan kadar lemak yang rendah pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 0,18%. Hasil analisis kadar abu semua perlakuan pada bakso ikan tenggiri dengan penambahan *puree* wortel dan substitusi tepung *mocaf* sudah memenuhi syarat mutu SNI 01-3819-1995 kadar lemak bakso ikan yaitu maksimal 1% (Badan Standarisasi Nasional [BSN], 1995).

Jumlah lemak pada bakso ikan tenggiri menunjukkan bagaimana proporsi tepung tapioka dengan tepung *mocaf* dan *puree* wortel dengan ikan tenggiri mempengaruhi kadar lemak bakso. Pada setiap perlakuan, jumlah lemak pada bakso ikan tenggiri cenderung meningkat. Kadar lemak bakso ikan tenggiri dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan dalam pembuatannya, produk dengan kadar lemak yang lebih besar dihasilkan dari bahan baku yang memiliki kadar lemak yang lebih tinggi. Kadar lemak ikan dipengaruhi oleh jenis, umur, dan jumlah daging merah serta kondisi makan. (Suzuki, 1981).

Provitamin A pada β -karoten yang terkandung dalam wortel membantu mengikat lemak dari bahan tambahan yang ditambahkan yang dapat meningkatkan kadar lemak (Pratiwi et al., 2020). Tepung *mocaf* dan tepung tapioka yang dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bakso ikan tenggiri juga berpengaruh terhadap kadar lemak. Semakin berkurang penambahan tepung *mocaf* dan meningkatnya penambahan tepung tapioka pada perbandingan tepung, cenderung membuat kadar lemak semakin meningkat di semua perlakuan. Bakteri asam laktat yang digunakan untuk membuat tepung *mocaf* tidak dapat menghancurkan lemak.

Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein bakso ikan tenggiri pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan *puree* wortel dengan ikan tenggiri berpengaruh nyata terhadap kadar protein antar semua sampel bakso ikan tenggiri. Kadar protein bakso ikan tenggiri yang tinggi pada formulasi tepung *mocaf* 30 g : tepung tapioka 70 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g tepung *mocaf* 30 g : tepung tapioka 70 g sebesar 11,9%, sedangkan kadar protein yang rendah pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 8,49%. Hasil analisis kadar protein semua perlakuan pada bakso ikan tenggiri yang ditambahkan *puree* wortel dan substitusi tepung *mocaf* sudah memenuhi syarat mutu SNI 7266:2014 kadar protein bakso ikan yaitu minimal 7,0% (Badan Standarisasi Nasional [BSN], 2014).

Kadar protein bakso ikan tenggiri menyatakan perbandingan tepung *mocaf* dan tepung tapioka dan perbandingan *puree* wortel dan ikan tenggiri mempengaruhi kadar protein, dan cenderung mengalami kenaikan pada setiap perlakuan karena sedikit *puree* wortel dan banyak ikan tenggiri. Konsentrasi daging ikan yang meningkat mempengaruhi kadar protein, begitu juga kadar protein bakso akan meningkat seiring bertambahnya daging ikan yang ditambahkan dalam formulasi (Azizah & Rahayu, 2018)



Selain itu, jenis bahan pengikat dan bahan pengisi yang digunakan juga mempengaruhi jumlah protein pada bakso ikan tenggiri. Jumlah protein pada bakso ikan tenggiri semakin berkurang seiring dengan bertambahnya penambahan tepung tapioka dan berkurangnya penambahan tepung *mocaf*. Bahan dasar yang digunakan memiliki perbedaan dalam kandungan protein, jika menggunakan tepung tapioka lebih banyak maka kadar protein akan rendah (Islaku et al., 2014).

Kadar Serat Kasar

Hasil analisis kadar serat kasar bakso ikan tenggiri pada Tabel 1 mengindikasikan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata pada kadar serat kasar antar semua sampel bakso ikan tenggiri. Kadar serat kasar bakso ikan tenggiri tertinggi dengan formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 2,67%, sedangkan kadar serat kasar terendah pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 1,50%.

Kadar serat kasar bakso ikan tenggiri mengartikan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka serta perbandingan *puree* wortel dengan ikan tenggiri mempengaruhi kadar serat kasar bakso ikan tenggiri. Kadar serat kasar bakso ikan tenggiri cenderung mengalami kenaikan pada setiap perlakuan, karena semakin sedikit ikan tenggiri yang ditambahkan dan semakin banyak *puree* wortel yang ditambahkan maka kadar serat kasar pada bakso ikan tenggiri semakin tinggi. Semakin tinggi *puree* wortel kadar serat kasar yang didapatkan juga semakin meningkat (Fardiaz et al., 2021).

Terkait mutu kimia pada bakso ikan kadar serat kasar tidak tercantum dalam SNI 7266:2014, sehingga tidak ada batasan terhadap kadar serat kasar pada bakso ikan. Hasil kadar serat kasar pada seluruh perlakuan di penelitian ini dianggap sebagai nilai tambah dari bakso ikan. *Puree* wortel yang ditambahkan pada bakso ikan tenggiri secara tidak langsung memberikan manfaat bagi kesehatan, karena semakin tinggi serat kasar maka baik untuk pencernaan.

Kadar Beta Karoten

Hasil analisis kadar beta karoten bakso ikan tenggiri pada Tabel 1 mengindikasikan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka serta perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata terhadap kadar beta karoten antar semua sampel bakso ikan tenggiri dengan tingkat signifikansi 5% ($P < 0,05$). Kadar beta karoten bakso ikan tenggiri tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 100,31 μ g/100g, sedangkan kadar air terendah pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g serta *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 30,11 μ g/100g. Terkait mutu kimia pada bakso ikan kadar beta karoten tidak tercantum dalam SNI 7266:2014, sehingga tidak ada batasan terhadap kadar beta karoten pada bakso ikan. Beta karoten pada penelitian ini diinterpretasikan sebagai nilai lebih dari bakso ikan.

Kadar beta karoten bakso ikan tenggiri mengindikasikan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka serta perbandingan *puree* wortel dengan ikan tenggiri mempengaruhi kadar beta karoten bakso ikan tenggiri. Bakso ikan tenggiri yang dihasilkan mengalami peningkatan kadar beta karoten seiring bertambah banyaknya *puree* wortel yang



ditambahkan pada perbandingan dengan ikan tenggiri. Wortel menjadi sumber provitamin A yang mempunyai kandungan β – karoten yang cukup besar yakni sebesar $8285\mu\text{g}/100\text{g}$ ((USDA) *United State Department of Agriculture*, 2019). maka mampu menyuplai β – karoten ke bakso ikan tenggiri.

Tepung *mocaf* dan tepung tapioka pada dasarnya tidak mengandung vitamin A, perbandingan antara keduanya menyebabkan ketidakstabilan kandungan β – karoten dalam bakso ikan tenggiri. Hal tersebut membuat kandungan β – karoten tidak stabil, karena β – karoten rentan teroksidasi dengan adanya asam, panas, cahaya (sinar) serta katalisis logam (Surhaini et al., 2015). *Puree* wortel yang ditambahkan pada bakso ikan tenggiri dapat mempertinggi nilai gizi bakso ikan tenggiri, serta memberikan manfaat untuk kesehatan seperti mencegah kerusakan pada mata, diabetes, kanker dan kolesterol karena wortel termasuk sayuran yang kaya akan nutrisi salah satunya β – karoten.

Kekerasan *Hardness* (N)

Kekerasan (*hardness*) merupakan gaya yang diperlukan untuk menekan suatu bahan atau produk sehingga terjadi perubahan pada produk yang diinginkan. Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata terhadap *hardness*. Menurut Amalia (2018), semakin rendah nilai uji *hardness* produk yang dihasilkan akan semakin kenyal, jika nilai tekstur dalam satuan Newton (N) lebih tinggi, maka tekstur dari produk akan lebih keras. Kekerasan (*hardness*) bakso ikan tenggiri terendah pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 11,12 N dengan tekstur kenyal, sedangkan kekerasan (*hardness*) tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 15,72 N dengan tekstur sedikit keras.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Analisis Fisik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan *Puree* Wortel dan Substitusi Tepung Mocaf

Tepung <i>Mocaf</i> : Tepung Tapioka	<i>Puree</i> Wortel:Ikan Tenggiri	Kekerasan <i>Hardness</i> (N)	Kekenyalan Gumminess (N)	Daya Kunyah <i>Chewiness</i> (N)	Daya Kohesif <i>Cohesiveness</i>	Kelekatan <i>Adhesiveness</i>
50 g : 50 g	30 g : 70 g	15,67 $\pm$ 0,12 ^e	20,02 $\pm$ 0,38 ^b	6,87 $\pm$ 0,21 ^c	0,23 $\pm$ 0,00 ^b	6,25 $\pm$ 0,01 ^d
	40 g : 60 g	13,67 $\pm$ 0,25 ^c	22,49 $\pm$ 1,48 ^{bcd}	8,87 $\pm$ 0,91 ^d	0,14 $\pm$ 0,02 ^a	5,14 $\pm$ 0,02 ^b
	50 g : 50 g	11,12 $\pm$ 0,01 ^a	16,24 $\pm$ 0,10 ^a	8,92 $\pm$ 1,09 ^d	0,15 $\pm$ 0,03 ^a	5,56 $\pm$ 0,44 ^c
30 g : 70 g	30 g : 70 g	15,21 $\pm$ 0,09 ^d	23,57 $\pm$ 0,54 ^{cd}	4,94 $\pm$ 0,13 ^b	0,13 $\pm$ 0,01 ^a	5,55 $\pm$ 0,11 ^c
	40 g : 60 g	13,76 $\pm$ 0,12 ^c	23,79 $\pm$ 0,12 ^{cd}	4,18 $\pm$ 1,21 ^{ab}	0,13 $\pm$ 0,02 ^a	6,18 $\pm$ 0,14 ^d
	50 g : 50 g	12,67 $\pm$ 0,35 ^b	21,59 $\pm$ 2,49 ^{bc}	4,22 $\pm$ 0,14 ^{ab}	0,15 $\pm$ 0,04 ^a	4,42 $\pm$ 0,04 ^a
20 g : 80 g	30 g : 70 g	15,72 $\pm$ 0,07 ^e	26,77 $\pm$ 1,58 ^e	4,49 $\pm$ 0,17 ^b	0,18 $\pm$ 0,01 ^{ab}	4,16 $\pm$ 0,03 ^a
	40 g : 60 g	14,86 $\pm$ 0,04 ^d	25,21 $\pm$ 0,39 ^{de}	3,33 $\pm$ 0,39 ^{ab}	0,24 $\pm$ 0,03 ^{bc}	4,11 $\pm$ 0,00 ^a
	50 g : 50 g	12,30 $\pm$ 0,12 ^b	22,25 $\pm$ 1,26 ^{bcd}	2,75 $\pm$ 0,57 ^a	0,30 $\pm$ 0,00 ^c	4,15 $\pm$ 0,00 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata dengan Uji Duncan 5%



Semakin banyak presentase *puree* wortel yang ditambahkan ke dalam bakso ikan tekstur *hardness* yang dihasilkan maka cenderung lembek (Natalia, 2019). Naik turunnya kandungan protein mempengaruhi tingkat kekerasan (*hardness*), sehingga semakin banyak ikan tenggiri maka tekstur *hardness* pada bakso meningkat. Protein yang dipanaskan menyebabkan daging menjadi kerut, dan ketika protein pati ditambahkan, protein akan memenuhi rongga yang terbentuk di antara protein daging. Menurut Damopolii et al. (2017), tepung sebagai pengisi mempengaruhi tekstur kekerasan karena berinteraksi dengan protein daging ikan selama pemasakan. Sedikitnya jumlah tepung *mocaf* yang ditambahkan pada perbandingan dengan tepung tapioka akan menurunkan *hardness* bakso ikan tenggiri, ini karena tepung *mocaf* mengandung amilosa lebih besar daripada tepung tapioka, semakin besar kandungan amilosa pada tepung maka *hardness* semakin meningkat

Daya Kohesif (*Cohesiveness*)

Hasil dari uji fisik *cohesiveness* merupakan angka yang menunjukkan kekuatan ikatan antar molekul dalam produk pangan (Amar et al., 2019). Tabel 2. menunjukkan perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata terhadap *cohesiveness*.

Cohesiveness bakso ikan tenggiri tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 0,30 memiliki tekstur yang kompak/padat, sedangkan *cohesiveness* terendah pada formulasi tepung *mocaf* 30 g : tepung tapioka 70 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 0,13 memiliki tekstur lunak/empuk.

Pada penelitian ini, nilai *cohesiveness* cenderung naik turun secara signifikan seiring banyaknya tepung tapioka dan sedikitnya tepung *mocaf* yang ditambahkan. Menurut Fitriyani et al., (2017), nilai *cohesiveness* bakso ikan meningkat seiring penambahan tepung tapioka dengan nilai *cohesiveness* tertinggi 0,75 gs. Hal tersebut karena kandungan amilosa tepung *mocaf* lebih rendah daripada tepung tapioka sebagai bahan pengisi. Amilosa berperan dalam pembentukan tekstur dengan membentuk kekokohan gel selama proses gelatinisasi yang menyerap air, menghasilkan tekstur yang lebih kompak daripada pati dengan amilosa yang lebih rendah (Jayanti et al., 2023). Selain penggunaan bahan pengisi, protein aktin dan miosin dari daging ikan juga membantu pembentukan gel, stabilitas emulsi, dan stabilitas adonan bakso, yang memungkinkan bakso menjadi kompak karena hubungan antara protein dan bahan pengisi mampu menahan tekanan (Debora et al., 2023)..

Kekenyalan (*Gumminess*)

Gumminess merupakan proses penghancuran makanan semi padat yang memerlukan energi untuk menjadi keadaan siap untuk ditelan (Natalia, 2019). Tabel 2 menunjukkan perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata terhadap tekstur *gumminess*. Tekstur *gumminess* bakso ikan tenggiri tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 26,77 N menghasilkan tekstur yang kenyal sedangkan tekstur *gumminess* terendah pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 16,24 N menghasilkan tekstur yang sedikit kenyal dan padat.



Semakin banyak tepung tapioka dan sedikitnya tepung *mocaf* menyumbangkan nilai *gumminess* yang besar pada bakso ikan. Bakso menjadi lebih kenyal seiring dengan meningkatnya nilai *gumminess*. Dengan nilai *gumminess* tertinggi sejumlah 119,05 N pada perlakuan tepung tapioka 6%, sifat fisik analisis *gumminess* pada penelitian ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Fitriyani et al., (2017) tentang tepung ubi jalar sebagai bahan pengisi pembentuk tekstur bakso ikan. Fenomena ini diyakini disebabkan oleh masuknya tepung pengganti yang meningkatkan kadar amilosa pada kombinasi tepung akhir, sedangkan konsentrasi amilosa yang tinggi pada tepung campuran menurunkan kekenyalan bakso yang dihasilkan. Tingkat kekenyalan yang lebih tinggi dan padatan yang lebih mudah larut adalah hasil dari struktur gel yang lebih lemah yang dibentuk oleh konsentrasi amilosa yang lebih rendah (Fitriyani et al., 2017).

Daya Kunyah (*Chewiness*)

Daya kunyah adalah kapasitas material untuk mendapatkan kembali bentuk aslinya setelah suatu gaya diterapkan dan kemudian dilepaskan (Indrianti et al., 2013). Tabel 2 mengindikasikan bahwa perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka serta perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata terhadap *chewiness*. Tekstur *chewiness* bakso ikan tenggiri tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 8,92 N menghasilkan tekstur yang kenyal dan empuk, sedangkan tekstur *chewiness* terendah pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 2,75 N menghasilkan tekstur yang kenyal dan sedikit padat.

Pada penelitian ini, nilai *chewiness* rata – rata bakso ikan tenggiri cenderung naik seiring sedikitnya tepung *mocaf* dan banyaknya tepung tapioka yang ditambahkan. Tingkat *chewiness* suatu produk dipengaruhi amilosa dan amilopektin yang terkandung pada bahan bakunya. Proporsi tepung tapioka yang digunakan untuk membuat bakso meningkat, akan menghasilkan tekstur bakso yang kenyal karena tepung tapioka mengandung amilopektin tinggi. Ketika amilopektin dipanaskan, amilopektin akan berubah menjadi gel yang kenyal. Ketika resistensi molekul butiran meningkat, amilosa dapat memperkuat gel (Luna et al., 2015). Karena banyaknya rantai lurus di setiap butiran, pati amilosa tinggi memiliki ikatan hidrogen yang lebih kuat, sehingga membutuhkan lebih banyak energi untuk menjadi gelatin dan menghasilkan produk yang lebih kenyal (Rahardiyan, 2004).

Kelekatan (*Adhesiveness*)

Nilai *adhesiveness* menunjukkan daya lengket bahan pada suatu permukaan (Dwiloka et al., 2024). Tabel 2 menunjukkan perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka dan perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel berpengaruh nyata terhadap tekstur *adhesiveness*. Tekstur *adhesiveness* bakso ikan tenggiri tertinggi pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 6,25 menghasilkan tekstur yang lengket, sedangkan tekstur *adhesiveness* terendah pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 40 g : ikan tenggiri 60 g sebesar 4,11 menghasilkan tekstur sedikit lengket.

Pada penelitian ini, nilai *adhesiveness* rata – rata bakso ikan tenggiri cenderung naik turun. Kelekatan pada bakso ikan dipengaruhi tingginya sifat bio-adhesive yang ada di dalam



tepung (Luna et al., 2015). Perbandingan air yang digunakan harus tepat karena apabila jumlah air yang digunakan lebih besar, bakso akan lengket. Menurut pendapat Noriandita et al. (2013), dengan adanya air, pati akan mengembang, sehingga makin banyak air yang diserap dan bakso yang dihasilkan tidak akan patah. Kandungan amilosa juga mempengaruhi kelekatan pada bakso ikan. Hal tersebut sesuai dengan analisis Fitriyani et al. (2017), nilai *adhesiveness* pada perlakuan tepung tapioka 6% menunjukkan hasil terendah yaitu 6,60. Karena struktur gel yang lebih lemah yang diciptakan oleh berkurangnya konsentrasi amilosa, maka terdapat lebih banyak padatan yang larut dan lebih banyak daya rekat. (Dwiloka et al., 2024)

Warna Bakso Ikan Tenggiri

Warna adalah parameter organoleptik yang pertama, karena kesan pertama saat menikmati produk makanan dengan menggunakan indra penglihatan. Tabel 3 menunjukkan bahwa perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel dan perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap nilai warna bakso ikan tenggiri. Warna pada bakso ikan tenggiri paling disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 30 g : tepung tapioka 70 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 4,00 menghasilkan produk dengan warna jingga, sedangkan warna yang kurang disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 2,45 menghasilkan produk dengan warna jingga sedikit kecoklatan.

Faktor yang mempengaruhi warna pada bakso ikan tenggiri adalah penambahan *puree* wortel. Hal tersebut disebabkan karena *puree* wortel memiliki beta karoten yang cukup tinggi. Panelis kurang menyukai bakso ikan tenggiri dengan penambahan *puree* wortel sedikit karena warna yang dihasilkan jingga namun sedikit lebih gelap (kecoklatan).

Tabel 3. Rangkuman Hasil Analisis Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri dengan Penambahan *Puree* Wortel dan Substitusi Tepung *Mocaf*

Tepung <i>Mocaf</i> : Tepung Tapioka	<i>Puree</i> Wortel:Ikan Tenggiri	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Kesukaan Keseluruhan
50 g : 50 g	30 g : 70 g	2,45±1,05 ^a	3,15±1,04 ^{ab}	2,80±0,90 ^a	3,15±0,98 ^{bc}	3,00± 0,79 ^{ab}
	40 g : 60 g	2,95±0,89 ^{ab}	2,80±0,76 ^a	2,90±0,96 ^{ab}	2,55±0,60 ^{ab}	2,80± 0,52 ^a
	50 g : 50 g	3,50±0,61 ^{bc}	3,25±0,85 ^{ab}	2,90±0,71 ^{ab}	2,40±0,99 ^a	3,15± 0,58 ^{abc}
30 g : 70 g	30 g : 70 g	2,60±0,99 ^a	3,30±0,92 ^{ab}	2,80±1,10 ^a	3,15±0,87 ^{bc}	3,35± 0,81 ^{bc}
	40 g : 60 g	3,25±0,72 ^b	3,50±1,00 ^b	3,10±0,96 ^{ab}	3,60±0,99 ^{cd}	3,65± 0,81 ^{cd}
	50 g : 50 g	4,00±0,92 ^c	3,75±0,71 ^b	3,90±1,07 ^c	3,70±1,03 ^{cd}	4,05± 0,51 ^{de}
20 g : 80 g	30 g : 70 g	2,60±0,82 ^a	3,45±0,82 ^b	3,15±1,18 ^{ab}	3,30±0,97 ^c	3,15± 0,74 ^{abc}
	40 g : 60 g	3,35±0,99 ^b	3,35±0,93 ^{ab}	3,00±1,07 ^{ab}	3,35±0,81 ^c	3,50± 0,82 ^{bc}
	50 g : 50 g	3,50±1,19 ^{bc}	3,80±1,05 ^b	3,60±1,04 ^{bc}	4,05±0,99 ^d	4,20± 0,76 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata dengan Uji Duncan 5%.



Rasa Bakso Ikan Tenggiri

Sejumlah variabel, termasuk suhu, interaksi dengan komponen rasa lain yang tercampur, senyawa kimia, dan kandungan bahan, dapat memengaruhi rasa (Winarno, 1995). Tabel 3 menunjukkan bahwa perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel dan perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka berpengaruh nyata pada nilai rasa bakso ikan tenggiri. Rasa pada bakso ikan tenggiri paling disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 3,80 menghasilkan rasa sedikit gurih dan manis, sedangkan rasa yang kurang disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 40 g : ikan tenggiri 60 g sebesar 2,80 menghasilkan rasa tepung yang sedikit langu.

Perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka serta perbandingan *puree* wortel dan ikan tenggiri mempengaruhi penilaian rasa. Komponen karbohidrat, lemak dan protein yang sangat penting untuk menentukan karakteristik bahan makanan bagi panelis. Rasa gurih pada makanan dipengaruhi oleh jumlah lemak, karbohidrat, dan proteinnya (Winarno, 1984). Tepung *mocaf* terlalu banyak akan cenderung menurunkan nilai uji hedonik rasa, hal ini dikarenakan tepung *mocaf* memberikan rasa yang langu, sehingga kurang disukai oleh panelis. Sedangkan semakin banyak penambahan *puree* wortel dapat meningkatkan nilai rasa, dikarenakan *puree* wortel menimbulkan rasa manis dan penambahan daging ikan tenggiri pada bakso memberikan sedikit gurih sehingga disukai oleh panelis.

Tekstur Bakso Ikan Tenggiri

Tekstur dapat memberikan informasi tentang kelembutan suatu produk pangan, kondisi pangan (kering dan lembab), serta bentuk permukaan produk pangan. Tabel 3 menunjukkan hasil bakso ikan tenggiri paling disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 4,05 menghasilkan tekstur yang kenyal, sedangkan tekstur yang kurang disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 2,40 menghasilkan tekstur yang kurang kenyal dan sedikit keras.

Perbandingan tepung mempengaruhi penilaian tekstur oleh panelis, Semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan dan semakin sedikit tepung *mocaf* yang ditambahkan cenderung menaikkan penerimaan tekstur bakso ikan tenggiri. Semakin banyak tepung tapioka yang digunakan maka tekstur bakso akan lebih kenyal, sehingga panelis menyukai tekstur yang dihasilkan.

Puree wortel dan tepung *mocaf* yang ditambahkan semakin meningkat membuat tekstur bakso yang dihasilkan kurang kenyal dan sedikit keras, sehingga kurang disukai oleh panelis. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Ruri et al., (2014), pengaruh perbandingan jamur tiram dan tapioka pada kualitas bakso jamur tiram, lebih banyak jumlah tapioka yang ditambahkan membuat tekstur bakso kenyal.

Aroma Bakso Ikan Tenggiri

Kualitas makanan ditentukan oleh aromanya, yang juga menunjukkan kelezatannya. Di sektor makanan, uji aroma dapat memberikan hasil persetujuan konsumen terhadap barang yang diproduksi dengan sangat cepat (Turungan et al., 2020). Tabel 3 menunjukkan bahwa perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel dan perbandingan tepung *mocaf* dengan



tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap nilai aroma bakso ikan tenggiri. Aroma pada bakso ikan tenggiri paling disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 30 g : tepung tapioka 70 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 3,90 menghasilkan aroma khas wortel, sedangkan aroma yang kurang disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 30 g : tepung tapioka 70 g dan *puree* wortel 30 g : ikan tenggiri 70 g sebesar 2,80 menghasilkan aroma yang sedikit amis.

Puree wortel yang ditambahkan semakin meningkat dan berkurangnya penambahan ikan tenggiri cenderung menaikkan penilaian aroma bakso ikan tenggiri. Panelis menyukai bakso ikan tenggiri yang didominasi aroma khas wortel dan tidak berbau amis. Tepung *mocaf* dan tepung tapioka yang ditambahkan juga mempengaruhi daya terima dari aroma bakso ikan tenggiri yang dihasilkan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Damopolii et al., (2017) yang menyebutkan bahwa semakin meningkatnya penggunaan tepung tapioka mampu menyamarkan aroma amis pada bakso ikan.

Kesukaan Keseluruhan (Overall)

Nilai kesukaan keseluruhan dilakukan untuk mengetahui karakteristik organoleptik dari masing – masing formulasi, sehingga bakso ikan tenggiri yang dihasilkan dapat diterima oleh panelis atau konsumen. Tabel 3 menunjukkan bahwa perbandingan ikan tenggiri dengan *puree* wortel dan perbandingan tepung *mocaf* dengan tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap nilai kesukaan keseluruhan bakso ikan tenggiri.

Kesukaan keseluruhan pada bakso ikan tenggiri paling disukai panelis pada formulasi tepung *mocaf* 20 g : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : ikan tenggiri 50 g sebesar 4,20 menghasilkan bakso dengan warna jingga, rasa manis dan sedikit gurih, tekstur kenyal, aroma khas wortel dan tidak amis. Panelis kurang menyukai formulasi tepung *mocaf* 50 g : tepung tapioka 50 g dan *puree* wortel 40 g : ikan tenggiri 60 g sebesar 2,80 warna jingga sedikit kecoklatan, rasa tepung yang sedikit langu, tekstur kurang kenyal dan sedikit keras, aroma sedikit amis.

Semakin banyak *puree* wortel yang ditambahkan dapat mempengaruhi warna, rasa, dan aroma bakso ikan tenggiri, sehingga dapat menaikkan penilaian kesukaan keseluruhan bakso ikan tenggiri. Sedangkan semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan akan memberikan tekstur yang kenyal dan disukai panelis.

KESIMPULAN

Formulasi bakso ikan tenggiri yang tinggi kandungan protein adalah formulasi dengan perbandingan tepung *mocaf* 30 : tepung tapioka 70 g dan *puree* wortel 30 g : 70 g ikan tenggiri yaitu sebesar 11,91%.

Formulasi bakso ikan tenggiri yang tinggi β -karoten sekaligus paling disukai konsumen dan merupakan formulasi terpilih secara kimia, fisik dan organoleptik terdapat pada formulasi perbandingan tepung *mocaf* 20 : tepung tapioka 80 g dan *puree* wortel 50 g : 50 g ikan tenggiri.



DAFTAR PUSTAKA

- (USDA) United State Department of Agriculture. (2019). *United State Department of Agriculture*. USDA National Nutrient Database for Standart Reference. www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/
- Amalia, I. D. W. (2018). Pengaruh Kombinasi Tepung Tapioka dan Tepung Terigu terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Bakso Ikan Patin (*Pangasius*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya Malang.
- Amar, A., Makosim, S., & Noviyanto, D. (2019). Pengaruh Jenis Bahan Penstabil pada Tekstur Profil Mekanis dan Viskositas Niyoghurt. *Technopex*, 5(11) 200–207.
- Anwar, S. H., Dewi, Y. C., & Safriani, N. (2021). Karakterisasi sifat fisiko kimia pati bengkuang (*Pachirrhizus erosus*) dan pati ganyong (*Canna edulis Kerr*) modifikasi. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 26(1), 25. <https://doi.org/10.23960/jtihp.v26i1.25-36>
- AOAC. (1992). *Official Methods Of Analysis*. Association Of Official Analytical Chemist.
- AOAC. (2005). *Official Methods Of Analysis* (18th Editi). Association Of Official Analytical Chemist.
- Apriyantono, & Anton. (1989). *Analisis pangan*. Institut Pertanian Bogor (IPB Press).
- Azizah, D. N., & Rahayu, A. O. (2018). Penggunaan Pati Ganyong (*Canna Edulis Kerr*) Pada Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri. *Edufortech*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v3i1.13548>
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. (1995). *SNI 01-3819-1995 Bakso Ikan*. Badan Standardisasi Nasional. <https://id.scribd.com/document/425058564/3199-SNI-01-3819-1995-BAKSO-IKAN>
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. (2006). *SNI 01-2354.2-2006 Cara uji kimia - Bagian 2: Penentuan kadar air pada produk perikanan*. Badan Standardisasi Nasional. <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/7112-sni01-23542-2006>
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. (2014). *SNI 7266:2014 Syarat mutu bakso ikan*. Badan Standardisasi Nasional.
- Damopolii, R., Assa, J. R., & Kandao, J. (2017). Karakteristik organoleptik dan kimia bakso ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang disubstitusi dengan tepung sagu (*Metroxylon sago*) sebagai bahan pengisi. *Jurnal Cocos*, 1(4), 1–10.
- Debora, F., Susilawati, Nurainy, F., & Astuti, S. (2023). Formulasi Tepung Kacang Merah Dan Tapioka Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensori Bakso Analog Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 2 No 1, 1–13. [epository.lppm.unila.ac.id/51585/1/Bakso analog jamur tiram - JAB -Fransisca Debora.pdf](https://epository.lppm.unila.ac.id/51585/1/Bakso%20analog%20jamur%20tiram%20-%20JAB%20-%20Fransisca%20Debora.pdf)
- Departemen Kesehatan, R. I. (2008). *Pedoman Umum Gizi Seimbang (Panduan Untuk Petugas)* (Direktorat Bina Gizi Masyarakat (ed.)).
- Dwiloka, B., Latifah, A. F., & Pramono, Y. B. (2024). Daya Oles , Viskositas , Tekstur , dan Warna Selai Bit (*Beta vulgaris L .*) dengan Penambahan Karagenan Sebagai Bahan Pengental. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 14(1), 1–11.
- Fardiaz, G. A., Timur Ina, P., & Pratiwi, I. D. P. K. (2021). Pengaruh Perbandingan *Modified Cassava Flour (Mocaf)* dan *Puree Wortel (Daucus carota L.)* Terhadap Karakteristik Cake. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(3), 513. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i03.p18>
- Fitriyani, E., Nuraenah, N., & Nofreena, A. (2017). Tepung Ubi Jalar Sebagai Bahan Filler Pembentuk Tekstur Bakso Ikan. *Jurnal Galung Tropika*, 6(1), 19–32. <https://doi.org/10.31850/jgt.v6i1.197>
- Hajriatun, N., Sofiyatin, R., Swirya, I. K., & Narda, I. G. (2017). Pengaruh Penambahan



- Tepung Mokaf Terhadap Sifat Organoleptik Dan Kadar Air Bakso Jamur Tiram (Muram). *Jurnal Gizi Prima*, 2, 22–29.
- Indrianti, N., Kumalasari, R., Ekafitri, R., & Darmajana, D. A. (2013). The Effect of Canna Starch, Tapioca, and MoCaf as Substitution Ingredients on Physical Characteristics of Corn Instant Noodle. *Agritech*, 33(4), 391–398.
- Jayanti, K., Suroso, E., Astuti, S., & Herdiana, N. (2023). Pengaruh Perbandingan Tepung *Mocaf* Dan Tapioka Sebagai Bahan Pengisi Nugget Ikan Baji-Baji. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 2(2), 1–14. <http://repository.lppm.unila.ac.id/53026/1/8150-26583-1-SM.pdf>
- KKP, S. (2022). *Data Angka Konsumsi Ikan Tahun 2022*. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=aki&i=209#panel-footer>
- Komariah, Surajudin, & Dwi, P. (2007). *Aneka Olahan Daging Sapi*. Agra Media Pustaka. Tangerang. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=6dQiFIJUyvwC&oi=fnd&pg=PA8&dq=Komariah,+Surajudin,+dan+D.+Purnomo.+\(2007\).+Aneka+Olahan+Daging+Sapi.+Jakarta:+AgroMedia+Pustaka&ots=PoFS3YxoxH&sig=NqsSnXCm7dF4wfgUk6_kQobf1cU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=6dQiFIJUyvwC&oi=fnd&pg=PA8&dq=Komariah,+Surajudin,+dan+D.+Purnomo.+(2007).+Aneka+Olahan+Daging+Sapi.+Jakarta:+AgroMedia+Pustaka&ots=PoFS3YxoxH&sig=NqsSnXCm7dF4wfgUk6_kQobf1cU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., & Aditya. (2015). Pengaruh kandungan amilosa terhadap karakteristik fisik dan organoleptik nasi instan. *Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research*, 12(1).
- Natalia, N. S. (2019). Pengaruh Fortifikasi *Puree* Wortel Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Fisikokimia Bakso Ikan Patin. Universitas Katolik Soegijapranata. *Skripsi*. <http://repository.unika.ac.id/20520/>
- Noriandita, B., Syarifah Ummah, Umi Purwandari, Iffan Maflahah, & RahmadFajar Sidik. (2013). Sifat Tektural dan Analisis Sensoris Mie Bebas Glutem dari Tepung Porang Sebagai Efek Pregelatinisasi. *Seminar Naional : Menggagas Kebangkitan Komoditas Unggulan Lokal Pertanian Dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura*, 1–10.
- Pratiwi, P. D., Suparmi, & Dewita. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) terhadap Mutu Nugget Udang Rebon (*Acetes erythaeus*) Kering. *Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau Pekanbaru*, 4–14.
- Rahardiyana, D. (2004). Bakso (*Traditional Indonesian Meatball*) Properties with Postmortem Condition and Frozen Storage. *Skripsi*. Faculty of the Louisiana State University and Agricultural an Mechanical College.
- Rahayu, W. P. (2001). *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Institut Pertanian Bogor.
- Ruiz De Huidobro, F., Miguel, E., Blázquez, B., & Onega, E. (2005). A comparison between two methods (Warner-Bratzler and texture profile analysis) for testing either raw meat or cooked meat. *Meat Science*, 69(3), 527–536. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.09.008>
- Ruri, S., Karo, T. K., & Yusraini, E. (2014). Pengaruh perbandingan jamur tiram dan tapioka dengan penambahan putih telur terhadap mutu bakso jamur tiram. *Skripsi*. (Vol. 2, Issue 1). USU Medan.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2010). *Analisa bahan makanan dan pertanian*. Liberty Yogyakarta.
- Surhaini, Mursalin, & Yulia, A. (2015). Kinetika Kerusakan Karoten pada Minuman Emulsi Selama Penyimpanan. *Prosiding Seminar Agroindustri Dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI, September*, 197–201.
- Suzuki, T. (1981). *Fish and Krill Protein: Processing Technology* (Springer Netherlands (ed.); Processing). Ltd. Swadaya, Jakarta.
- Turungan, H., Rais, M., & Fadillah, R. (2020). Analisis Penggunaan Tepung Labu Kuning



- (*Cucurbita moschata*) terhadap Kualitas Sosis Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonni*). *Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(2), 31.
<https://doi.org/10.26858/jptp.v5i2.9931>
- Usmiati, S., & Atien, P. (2012). Sifat Fisikokimia dan Palatabilitas Bakso Daging Kerbau. *Pusar Penelitian Dan Pengembangan Peternakan Bogor*.
- Wibowo, A., Hamzah, F., & Johan, V. S. (2014). Pemanfaatan Wortel (*Daucus carota* L.) Dalam Meningkatkan Mutu Nugget Tempe. *Sagu*, 13(2), 27–34.
<https://sagu.ejournal.unri.ac.id/index.php/JSG/article/viewFile/2577/2532>
- Winarno, F. G. (1984). *Kimia Pangan dan gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. (1995). *Keamanan pangan dan gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulfiani. (2018). Analisis Logam Berat Timbal (Pb) Pada Penganan Otak-Otak yang Beredar di Kota Makassar. *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar.