



ANALISIS MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA PADA BAKSO IKAN MUJAHIR (*Oreochromis Mossambicus*) DENGAN PENAMBAHAN DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)

Kristina Gultom

Kemenkes Poltekkes Medan

Abdul Hairuddin Angkat

Kemenkes Poltekkes Medan

Alamat: Jl. Negeri, Simpang Tanjung Garbus, Petapahan, Kec. Lubuk Pakam, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara

Korespondensi penulis: kgultom47@gmail.com¹.

Abstract. Anemia is a public health problem that deserves attention, particularly among adolescent girls, and is often caused by iron deficiency, which can decrease concentration and productivity. Prevention efforts can be carried out through innovations in nutritious supplementary foods, such as tilapia fish meatballs enriched with moringa leaves. Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) contains high levels of protein, potassium, and calcium, while moringa (*Moringa oleifera*) is rich in protein, carbohydrates, calcium, potassium, and iron. This study aims to determine the effect of adding tilapia and moringa leaves on the physical quality (color, aroma, texture, and taste) and chemical quality (ash content, moisture content, protein, fat, carbohydrates, calcium, and iron) of fish meatballs. The research was experimental, using a Completely Randomized Design (CRD) with three treatments and two replications, namely treatment A (60 g tilapia + 2 g moringa leaves), treatment B (60 g tilapia + 4 g moringa leaves), and treatment C (60 g tilapia + 6 g moringa leaves). The organoleptic results showed that the most preferred meatballs were treatment A, with average scores of 4.5 for color, 4.5 for aroma, 3.9 for texture, and 4.5 for taste. Nutritional analysis per 100 g of meatballs revealed moisture content of 55.97%, ash content of 3.05%, protein 11.71%, fat 6.43%, carbohydrates 22.84%, calcium 926.46 mg, and iron 1.84 mg.

Keywords: Meatballs, Tilapia, Moringa leaves.

Abstrak. Anemia merupakan masalah Kesehatan Umum yang patut diperhatikan, masalah kesehatan pada remaja putri yang disebabkan oleh kekurangan zat besi, sehingga dapat menurunkan konsentrasi dan produktivitas. Pencegahan dapat dilakukan melalui inovasi makanan tambahan bergizi, seperti bakso Ikan mujair dengan penambahan daun kelor. Ikan mujair mengandung protein, kalium dan kalsium tinggi, sedangkan daun kelor kaya akan Protein, karbohidrat, kalsium, kalium, dan zat besi. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan ikan mujair (*Oreochromis Mossambicus*) dengan daun kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap mutu fisik meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa serta mutu kimia bakso kadar abu, kadar air, protein, lemak, karbohidrat, kalsium dan zat besi. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 (tiga) perlakuan dan 2 (dua) pengulangan, yaitu perlakuan A (60 gr ikan mujair + 2 gr daun kelor) B (60 gr ikan mujair + 4 gr daun kelor) dan C (60 gr ikan mujair + 6 gr daun kelor). Hasil organoleptik yang diperoleh bahwa bakso ikan mujair dengan daun kelor yang paling disukai adalah perlakuan A dengan nilai rata-rata warna 4,5, Aroma 4,5, tekstur 3,9, serta rasa 4,5. Hasil uji kandungan gizi per 100 gr bakso diperoleh kadar air 55,97%, kadar abu 3,05%, protein 11,71%, lemak 6,43, karbohidrat 22,84% kalsium 926,46% dan zat besi 1,84%.

Kata kunci: Bakso, Ikan mujair, daun kelor.

LATAR BELAKANG

World Health Organization (WHO) pada “world health statistic” tahun 2021 memperlihatkan bahwasannya “prevalensi anemia pada wanita usia reproduktif (15-49) di dunia tahun 2019 berkisar sebanyak 29.9 %”. “Hasil laporan Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 oleh Balitbangkes di Indonesia prevalensi anemia pada remaja putri berkisar sebesar 27.2 % pada kelompok usia 15-24 tahun”. Anemia biasanya disebabkan oleh ketidaktauhan tentang defisiensi zat besi, vitamin B12, asam folat dan vitamin A (Aulya, Siauta, and Nizmadilla 2022).

Anemia diperkirakan mempengaruhi hampir sepertiga populasi dunia. Di Indonesia, kasus anemia cukup umum. “Menurut Kemenkes RI bahwa angka prevalensi anemia pada remaja usia 15-24 tahun sebesar 32%, artinya diperkirakan sebanyak 3-4

remaja dari total 10 remaja menderita anemia. Proporsi anemia pada perempuan (27,2%) lebih tinggi jika dibandingkan pada laki-laki (20,3%)". Dalam hal ini, remaja perempuan termasuk kelompok yang paling rentan terhadap masalah anemia. (Astuti 2023).

Tiga masalah gizi utama yang dihadapi remaja Indonesia adalah kelebihan berat badan, kekurangan mikronutrien yang mengakibatkan anemia, dan malnutrisi yang menyebabkan stunting. Ini terkait dengan kepuasan nutrisi yang rendah pada remaja, yang menghalangi orang-orang dengan masalah gizi, baik dari kelebihan maupun kekurangan nutrisi, untuk tumbuh dan berkembang hingga potensi penuh mereka. Masalah gizi remaja umum terjadi di Indonesia, di mana 23% remaja perempuan mengalami defisiensi zat besi, yang berakibat pada anemia. Defisit energi kronis yang disebabkan oleh asupan makanan yang tidak cukup meningkatkan risiko ketidakseimbangan hormonal dan sejumlah penyakit menular. (Kemenkes RI, 2019) (Hartanti, Harwati, and Arswinda 2024).

Karena kurangnya pengetahuan mereka tentang anemia, sebagian besar remaja perempuan tidak mengambil langkah pencegahan seperti mengonsumsi suplemen zat besi (TTD), yang menyebabkan gejala termasuk pusing dan penglihatan kabur. Anemia pada remaja putri disebabkan oleh pola makan dan tidur yang tidak teratur, serta menstruasi yang berat. Remaja putri masih belum sepenuhnya memahami anemia, sehingga periode menstruasi yang berat dan kebiasaan makan serta tidur yang buruk menjadi penyebab utama anemia mereka. Anemia pada remaja putri sering kali menyebabkan mereka merasa pusing dan mengalami penglihatan kabur. Perempuan remaja hampir tidak pernah mengonsumsi suplemen zat besi (TTD) dan belum pernah mengambil langkah pencegahan terhadap anemia.

Dismenore juga terkait dengan mineral tertentu, seperti zat besi dan kalsium. Bagi manusia, kalsium adalah mineral penting yang mempengaruhi kontraksi otot. Kram otot dapat terjadi akibat ketidakmampuan otot untuk bersantai karena kekurangan kalsium. Zarei menekankan bahwa diet telah terbukti dapat mengurangi rasa tidak nyaman saat menstruasi, dengan asupan harian 1000 mg kalsium secara efektif menurunkan kram pada remaja perempuan. Pedoman AKG (2019) menyatakan bahwasannya remaja berusia antara 10 hingga 20 tahun harus mengonsumsi 1000–1200 mg kalsium setiap hari.

Proses produksi darah, yang memproduksi hemoglobin (hematopoiesis), sangat bergantung pada zat besi. Mengikat oksigen dan mendistribusikannya ke seluruh tubuh adalah salah satu peran hemoglobin. Kadar hemoglobin yang rendah mengakibatkan sangat sedikit oksigen yang terikat dan diedarkan, yang menghentikan oksigen dari mencapai arteri darah organ reproduksi. Ini menyebabkan vasokonstriksi pada pembuluh darah, yang menyakitkan. (Wildayani, Lestari, and Ningsih 2023).

Banyak aspek berbeda dari masyarakat Indonesia sering mengonsumsi makanan ringan, yang biasanya disebut sebagai camilan. Makanan ringan populer di Indonesia karena beberapa karakteristik, termasuk biaya produksi yang rendah, kemudahan dalam persiapan, dan umur simpan yang panjang. Camilan harus sehat dan bergizi karena nutrisi yang mereka berikan digunakan untuk meningkatkan nutrisi dari makanan besar. Oleh karena itu, produk makanan ringan yang tidak hanya enak tetapi juga bergizi dan sehat sangat dibutuhkan. (Handayani, Pratiwi, and Riezzy Ariendha 2023).

Salah satu jenis produk daging sapi olahan yang cukup disukai oleh konsumen adalah bakso. Daging cincang, tepung, rempah-rempah, dan bahan-bahan halus lainnya dicampur untuk membuat bakso, yang kemudian dibentuk menjadi bulatan dan dimasak dengan cara direbus. Bakso adalah salah satu makanan olahan berbasis daging yang memiliki kandungan protein yang tergolong tinggi. Bakso biasanya memiliki bentuk

bulat, mengandung setidaknya 50% daging, dan dapat dibuat dengan menggunakan pati, biji-bijian, atau bahan tambahan makanan lain yang disetujui. (Nutari dan Mutaqin, 2020).

Karena dijadikan bakso, karna semua kalangan umur menyukai bakso, tetapi bakso yang beredar dipasaran kurang akan nilai gizi dan sebagian menggunakan bahan kimia seperti borax. Dengan adanya bakso (Produk Bakso ikan mujahir dengan penambahan daun kelor) ini dapat menjadikan makanan yang aman di konsumsi selain karna nilai gizinya tinggi ditambah dengan (Keunggulan dari ikan mujahir dan daun kelor untuk remaja anemia sangat bagus untuk remaja anemia karena: Ikan mujahir: Daun kelor kaya akan nutrisi, termasuk zat besi dan vitamin C, yang membantu absorpsi zat besi, dan juga tinggi protein dan zat besi, yang membantu dalam produksi eritrosit dan meningkatkan kadar hemoglobin.

Karena Ikan mujahir bercitarasa gurih dan berdaging lembut dan rasa pahit dari daun kelor menciptakan Cita rasa yang unik berbeda dengan bakso pada umum nya. Kombinasi Ikan mujahir dan daun kelor dalam pembuatan bakso merupakan pilihan yang baik bagi mereka yang ingin mengonsumsi makanan bergizi dan bervariasi.

Bakso ikan mujahir dan daun kelor merupakan pilihan makanan yang sangat baik untuk remaja yang mengalami anemia. Kombinasi unik antara kedua bahan ini memberikan nutrisi yang lengkap dan mudah diterima tubuh. Jadi dari pada makan ikan mujahir langsung yang kurang menggugah selera, maka dijadikan bakso biar lebih menarik. Selain itu, rasa yang lezat membuat bakso ini menjadi pilihan yang menarik bagi remaja.

Ikan mujahir adalah salah satu makanan yang dapat digunakan untuk membuat bakso. Orang memilih mujahir karena rasa masaknya yang gurih dan enak. Ini adalah ikan berprotein tinggi dengan bentuk tubuh datar.. “Pada setiap 100 gram daging ikan mujahir mengandung protein 18,7gr, lemak 1,0gr, Karbohidrat 0,0gr, Kalsium 96mg, Fosfor 209mg, Besi 1,5, kalium 265,8, seng 0,2” (TKPI 2017).

Sebagian besar individu, baik muda maupun tua, menyukai bakso. Umumnya terlihat di pasar, bakso adalah produk gel yang dihasilkan dari protein hewani, seperti daging sapi, ayam, ikan, dan nila. Industri perikanan Indonesia dianggap sebagai yang terkemuka dan memiliki potensi untuk tumbuh menjadi sektor ekonomi yang signifikan. Kekayaan berbagai sumber ikan yang ditemukan di laut Indonesia sangat besar. Sepanjang jalur air tawar di Indonesia, telah diidentifikasi 2.184 spesies ikan air tawar. Meskipun ikan nila dijual dengan harga premium, tergantung di mana Anda membelinya, ia juga bisa murah. (Pratomo, Nurcahyo, and Firdaus 2020).

Kandungan zat besi dalam 100 gram daun kelor adalah 28,29 miligram. Banyak asam amino yang terdapat dalam 100 gram kelor dapat membantu menghentikan proses polimerisasi dan pengendapan zat besi. Salah satu tanaman asli yang telah diakui selama bertahun-tahun sebagai tanaman serbaguna, kaya nutrisi, dan terapeutik adalah daun kelor. Dibandingkan dengan spesies tanaman lainnya, mereka memiliki berbagai macam dan jumlah zat kimia alami yang lebih tinggi. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa daun kelor adalah sumber protein yang mudah dicerna, kalsium, kalium, zat besi, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C yang baik. Daun kelor merupakan pilihan untuk mengobati anemia pada remaja wanita karena kandungan zat besinya (Fe) yang 25 kali lebih banyak dibandingkan dengan bayam (W. R. Pratiwi 2020).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil analisis mutu fisik dan mutu kimia pada bakso ikan mujahir dengan penambahan daun kelor. Dan tujuan khusus diantara : Menilai Mutu Fisik pada bakso ikan mujahir dengan penambahan daun kelor secara

organoleptic meliputi: warna, tekstur, rasa, dan aroma. Menilai Mutu kimia bakso ikan mujahir dengan penambahan daun kelor meliputi: kadar air, kadar abu, protein, zat besi dan kalsium. Sedangkan rumusan masalah pada penelitian ini apa hasil dari analisis mutu fisik dan mutu kimia pada bakso ikan mujahir dengan penambahan daun kelor.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam pembuatan bakso dilakukan khususnya dengan menggunakan bahan pangan lokal seperti ikan mujahir dan daun kelor. Berdasarkan uraian-uraian tersebut maka penelitian perlu meneliti “ANALISIS MUTU FISIK DAN MUTU KIMIA PADA BAKSO IKAN MUJAHIR (*Oreochromis mossambicus*) DENGAN PENAMBAHAN DAUN KELOR (*Kelor oleifera*)”

KAJIAN TEORITIS

Anemia merupakan masalah gizi yang banyak dialami remaja, khususnya perempuan akibat menstruasi dan asupan gizi yang tidak seimbang. Kekurangan zat besi, folat, dan vitamin B12 menjadi penyebab utama, di samping faktor infeksi maupun penyakit kronis. Data Riset Kesehatan Dasar (2018) menunjukkan rendahnya konsumsi buah dan sayuran di Indonesia, yaitu mencapai 95,5%, sehingga memperparah kondisi anemia pada remaja (Kusumawati, Rimbawan, & Ekayanti, 2019). Dengan demikian, penyediaan makanan tambahan bergizi menjadi salah satu strategi penting dalam pencegahan anemia.

Makanan selingan atau camilan memiliki peran strategis dalam menambah asupan energi dan zat gizi remaja. Selain memberikan energi tambahan, camilan yang kaya zat besi seperti kacang-kacangan, sereal, dan buah kering dapat membantu meningkatkan kadar hemoglobin serta mengurangi gejala anemia (Adiyani, Heriyani, & Rosida, 2020; Ensiklopedia Studi Gizi & Ilmu Kesehatan, 2024). Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG, 2019), kebutuhan remaja usia 15–18 tahun meliputi energi 2100 kkal, protein 65 g, lemak 70 g, karbohidrat 300 g, dan serat 29 g, sehingga camilan sehat diharapkan mampu melengkapi kebutuhan tersebut.

Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) merupakan sumber protein hewani dengan kandungan gizi tinggi, rendah lemak, serta kaya zat besi, fosfor, dan kalsium. Selain mendukung pertumbuhan, konsumsi ikan mujair juga bermanfaat untuk kesehatan jantung, tulang, dan daya tahan tubuh (Kholifah, 2023). Sebagai bahan pangan, ikan mujair dapat diolah menjadi berbagai produk seperti bakso, nugget, maupun kerupuk sehingga memiliki potensi ekonomi dan gizi yang baik (Sa'adah, 2021).

Selain itu, daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dikenal sebagai tanaman multiguna dengan kandungan protein, vitamin, mineral, serta antioksidan tinggi. Daun kelor terbukti kaya zat besi, bahkan 25 kali lebih tinggi dibandingkan bayam, sehingga berpotensi besar dalam pencegahan anemia (Saputra, Arfi, & Yulian, 2020). Berbagai olahan makanan seperti sup, keripik, jus, maupun mie berbahan kelor telah dikembangkan untuk meningkatkan penerimaan konsumen (Lubis et al., 2021).

Kombinasi ikan mujair dan daun kelor dalam produk olahan bakso menjadi alternatif makanan selingan bergizi yang dapat membantu memenuhi kebutuhan gizi remaja, khususnya dalam mengatasi masalah anemia. Penilaian mutu fisik (warna, tekstur, aroma, dan rasa) serta mutu kimia (protein, lemak, kalsium, dan zat besi) penting dilakukan untuk memastikan kualitas dan manfaat fungsional produk tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu uji pendahuluan dan penelitian utama. Uji pendahuluan dilakukan pada 17 Mei 2024 di Laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan. Sementara itu, penelitian utama berupa pengujian kadar kimia (air, abu, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, dan zat besi) dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Kota Bogor.

Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan dan dua kali pengulangan. Perlakuan terdiri atas:

1. A: Ikan mujair 60 g + daun kelor 2 g
2. B: Ikan mujair 60 g + daun kelor 4 g
3. C: Ikan mujair 60 g + daun kelor 6 g

Jumlah unit percobaan dihitung dengan rumus $n = r \times t = 2 \times 3 = 6$ unit percobaan. Randomisasi dilakukan dengan menggunakan bilangan acak pada kalkulator (fungsi 2ndf + RND), yang kemudian disusun dalam layout percobaan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ikan mujair, daun kelor, putih telur, bawang putih, merica, garam, tepung tapioka, serta es batu. Alat yang digunakan antara lain talenan, pisau, waskom, kukusan, cabinet dryer, chooper, serbet, timbangan digital, dan sendok.

Prosedur Penelitian

Proses pembuatan bakso dilakukan sesuai skema standar, mulai dari persiapan bahan, pencampuran, pembentukan adonan, perebusan, hingga pengeringan sebagian. Rendemen dihitung dengan membandingkan berat kering terhadap berat basah sampel. Produk bakso ikan mujair dengan penambahan daun kelor kemudian diuji secara organoleptik dan kimia.

Panelis dan Pengumpulan Data

Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan 25 mahasiswa Gizi Poltekkes Kemenkes Medan Lubuk Pakam sebagai panelis semi-terlatih. Penilaian organoleptik mencakup warna, tekstur, rasa, dan aroma menggunakan skala hedonik 1–5 (1 = tidak suka, 5 = sangat suka).

Data mutu kimia dianalisis di laboratorium dengan prosedur sebagai berikut:

1. Kadar abu: metode gravimetri.
2. Kadar air: metode pengeringan oven.
3. Kadar protein: metode semi mikro Kjeldahl.
4. Kadar lemak: metode Soxhlet.
5. Kadar karbohidrat: perhitungan by difference sesuai SNI.
6. Kadar kalsium dan zat besi: analisis laboratorium dengan metode standar kimia.

Sampel bakso dikemas dalam wadah tertutup rapat, dibawa ke Saraswanti Indo Genetech (SIG), dan diuji sesuai prosedur mutu laboratorium yang berlaku.

Analisis Data

Data organoleptik dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 16. Jika terdapat perbedaan nyata antarperlakuan, dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perlakuan yang berbeda signifikan. Hasil uji ini menjadi dasar penentuan perlakuan terbaik dalam pembuatan bakso ikan mujair dengan penambahan daun kelor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Mutu Fisik

1. Warna

Nilai rata-rata warna bakso tepung ikan mujahir dengan daun kelor segar dapat dilihat dari tabel.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Warna

Perlakuan	N	Rata-Rata	Kategori	Nilai P
A	50	4,53	Sangat Suka	0,001
B	50	3,58	Suka	
C	50	3,58	Kurang Suka	

Perlakuan A menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 2 gram daun kelor, menerima skor 4.5 dengan kategori sangat suka, perlakuan B, yang menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 4 gram daun kelor, menerima skor 3.5 dengan kategori suka, dan perlakuan C, yang menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 6 gram daun kelor, menerima skor 3.5 dengan kategori suka, menurut Tabel 1.

Hasil tes ANOVA mengenai preferensi warna bakso memperlihatkan bahwasannya nilai $P = 0,001 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Ini memperlihatkan bahwasannya analisis daun kelor dan tepung ikan mujahir memengaruhi kualitas fisik (warna)

Tabel 1. Memperlihatkan bahwasannya Bakso perlakuan A merupakan perlakuan yang paling disukai panelis. Berdasarkan nilai tertinggi juga memperlihatkan bahwasannya perlakuan A memiliki warna yang paling disukai panelis karena memiliki warna Abu dengan sedikit bintik-bintik hijau.

2. Aroma

Nilai rata-rata aroma bakso tepung ikan mujahir dengan daun kelor segar dapat dilihat dari tabel.

Tabel 2. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Aroma

Perlakuan	N	Rata-Rata	Kategori	Nilai P
A	50	4,54	Sangat Suka	0,001
B	50	3,53	Suka	
C	50	3,44	Kurang Suka	

Perlakuan A, yang menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 2 gram daun kelor, mendapatkan skor 4,54 (sangat disukai), perlakuan B, yang menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 4 gram daun kelor, mendapatkan skor 3,53 (suka) dan perlakuan C, yang menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 6 gram daun kelor, mendapatkan skor 3,44 (suka) menurut Tabel 2.

Hasil tes ANOVA mengenai preferensi warna bakso memperlihatkan bahwasannya nilai $P = 0,001 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Ini memperlihatkan bahwasannya analisis daun kelor dan tepung ikan mujahir memengaruhi kualitas fisik (aroma)

Tabel 2. Memperlihatkan bahwasannya Bakso perlakuan A merupakan perlakuan yang paling disukai panelis. Berdasarkan nilai tertinggi juga memperlihatkan bahwasannya perlakuan A memiliki Aroma yang paling disukai panelis karena memiliki Aroma Khas Ikan.

3. Tekstur

Nilai rata-rata tekstur bakso tepung ikan mujahir dengan daun kelor segar dapat dilihat dari tabel.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur

Perlakuan	N	Rata-Rata	Kategori	Nilai P
-----------	---	-----------	----------	---------

A	50	3,91	Sangat Suka	0,001
B	50	3,34	Suka	
C	50	3,24	Kurang Suka	

Dalam perlakuan A, 60 gram tepung ikan mujahir dan 2 gram daun kelor mendapatkan skor (3,91) dalam kategori sangat suka, perlakuan B, 60 gram tepung ikan mujahir dan 4 gram daun kelor mendapatkan skor (3,34) dalam kategori suka, dan perlakuan C, 60 gram tepung ikan mujahir dan 6 gram daun kelor mendapatkan skor (3,24) dalam kategori suka. Tabel 3 memperlihatkan rata-rata preferensi panelis untuk tekstur bakso.

Hasil tes ANOVA mengenai preferensi warna bakso memperlihatkan bahwasannya nilai $P = 0,001 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Ini memperlihatkan bahwasannya analisis daun kelor dan tepung ikan mujahir memengaruhi kualitas fisik (tekstur)

Tabel 3. Memperlihatkan bahwasannya Bakso perlakuan A merupakan perlakuan yang paling disukai panelis. Berdasarkan nilai tertinggi juga memperlihatkan bahwasannya perlakuan A memiliki Tekstur yang paling disukai panelis karena memiliki Lebih Kenyal.

4. Rasa

Nilai rata-rata rasa bakso tepung ikan mujahir dengan daun kelor segar dapat dilihat dari tabel.

Tabel 4. Rata-rata Nilai Kesukaan Panelis Terhadap Rasa

Perlakuan	N	Rata-Rata	Kategori	Nilai P
A	50	4,45	Sangat Suka	0,001
B	50	3,63	Suka	
C	50	3,55	Kurang Suka	

Perlakuan A menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 2 gram daun kelor, mendapatkan skor 4,45 dalam kategori sangat disukai, perlakuan B, yang menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 4 gram daun kelor, mendapatkan skor 3,63 dalam kategori disukai, dan perlakuan C, yang menggunakan 60 gram tepung ikan mujahir dan 6 gram daun kelor, mendapatkan skor 3,55 dalam kategori disukai. Ini menunjukkan preferensi rata-rata panelis untuk rasa bakso, menurut Tabel 4.

Hasil tes ANOVA mengenai preferensi warna bakso memperlihatkan bahwasannya nilai $P = 0,001 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Ini memperlihatkan bahwasannya analisis daun kelor dan tepung ikan mujahir memengaruhi kualitas fisik (rasa)

Tabel 4. Memperlihatkan bahwasannya Bakso perlakuan A merupakan perlakuan yang paling disukai panelis. Berdasarkan nilai tertinggi juga memperlihatkan bahwasannya perlakuan A memiliki Rasa yang paling disukai panelis karena memiliki Lebih Gurih.

5. Rekapitulasi Uji Organoleptik

Melalui pengujian organoleptik, temuan evaluasi rata-rata dari 25 panelis yang menggunakan pendekatan hedonik menghasilkan penilaian untuk warna, tekstur, rasa, dan aroma bakso. Tabel berikut menampilkan hasil rekapitulasi tes organoleptik

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai Rata-rata Skor Kesukaan Panelis Terhadap Mutu Organoleptik Bakso

Parameter	Perlakuan			P-Value
	A	B	C	
Warna	4,53	3,58	3,58	0,001

Aroma	4,54	3,53	3,44	0,001
Tekstur	4,91	3,34	3,24	0,001
Rasa	4,45	3,63	3,55	0,001

Pada tabel 5. Memperlihatkan bahwasannya hasil mie terpilih menurut jenis perlakuan Bakso yakni warna perlakuan A dengan nilai rata-rata 4,53 (sangat suka), Aroma perlakuan A dengan nilai rata-rata 4,54 (sangat suka), Tekstur perlakuan A dengan nilai rata-rata 3,91 (sangat suka), Rasa perlakuan A dengan nilai rata-rata 4,45 (sangat suka).

Hasil Uji Kimia Bakso

Salah satu aspek dari produk makanan yang sangat rentan terhadap modifikasi dalam penanganan sebelum, selama, dan setelah pemrosesan adalah kandungan nutrisinya. Nutrisi dalam komponen diet seringkali secara bertahap menurun selama pemrosesan; misalnya, protein mengalami denaturasi atau kerusakan. Namun, pemrosesan dan penambahan bahan kuliner tambahan dapat meningkatkan rasa dan aroma produk makanan. Uji kimia adalah jenis uji yang menggunakan komposisi kimia produk untuk secara objektif menilai kualitas produk tersebut.

Untuk memastikan nilai gizi bahan makanan atau produk, seperti kandungan abu, kelembapan, kalsium, protein, dan zat besi, dilakukan tes kimia. Informasi gizi suatu produk sangat penting untuk menentukan berapa banyak protein yang terkandung di dalamnya. Tabel berikut menampilkan hasil dari tes kimia tersebut:

Tabel 6. Hasil Uji Kimia Bakso Tepung Ikan Mujahir dengan Penambahan Daun Kelor Per 100gr

No	Parameter	Pengulangan	Pengulangan	Mean	Standar SNI
		1	2		
1	Kadar abu	3,05 %	3,08%	3,06%	Maks 2,5%
2	Kadar air	55,97 %	56,23 %	56,1 %	Maks 70%
3	Protein	11,71 %	11,94 %	11,82%	Min 7%
4	Lemak	6,43 %	6,20 %	6,31 %	Min 10%
5	Karbohidrat	22,84 %	22,55 %	22,69	-
6	Kalsium	926,46 mg	926,26 mg	926,45	-
7	Zat Besi	1,84 mg	1,84 mg	1,84	-
8	Energi Total	196,07 Kkal	193,76 Kkal	194,91 Kkal	-

Kandungan gizi suatu produk makanan, termasuk abu, kelembapan, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, dan kandungan besinya, ditentukan menggunakan analisis kualitas kimia.

Berdasarkan tabel 6 diatas dapat diketahui bahwa kandungan gizi pada Bakso tepung ikan mujahir dengan daun kelor yakni kadar abu (3,08%), kadar air (56,1%), protein (11,84%), lemak (56,83%), karbohidrat (22,69%), kalsium (926,45%), dan zat besi (1,84%).

PEMBAHASAN

Analisis Mutu Fisik

Pengujian kualitas fisik mengukur kualitas produk secara objektif dengan melihat atribut fisik yang jelas terlihat. Pengujian fisik didasarkan pada gagasan bahwa pengujian dilakukan menggunakan instrumen tertentu yang telah divalidasi secara akademis di samping observasi visual, bau, sentuhan, dan rasa. Warna, tekstur, rasa, dan aroma adalah contoh dari pengujian kualitas fisik.

1. Warna

Salah satu elemen signifikan yang dapat mempengaruhi kesan awal seseorang terhadap preferensi mereka terhadap presentasi produk adalah warna. Sebuah hidangan yang dianggap sehat, lezat, dan memiliki tekstur yang baik tidak akan dimakan jika tampilannya tidak menarik dari segi warna. Meskipun suatu makanan dianggap enak, orang tidak akan memakannya jika tidak menarik secara visual atau tampak telah berubah warna dari seharusnya.

Bakso yang biasa dikonsumsi adalah bakso yang berwarna abu-abu. Bakso yang dibuat peneliti dengan penambahan tepung ikan dan daun kelor menghasilkan warna hijau yang berbeda dengan bakso pada umumnya. Karenanya, bakso dengan perlakuan A yakni penggunaan 30 gr tepung tapioka, 60 gr tepung ikan mujahir dan 2 gr daun kelor adalah warna yang paling disukai. Bakso dengan penggunaan 30 gr tepung tapioka, 60 gr tepung ikan mujahir dan 2 gr memiliki warna yang sedikit kehijauan yang bersumber dari daun kelor. Bakso perlakuan B dengan tepung tapioka 30 gr, tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 4 gr berwarna hijau sedikit cerah dengan bintik-bintik dikarenakan daun kelor. Bakso perlakuan C dengan tepung tapioka 30 gr, tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 2 gr lebih berwarna hijau tua karena daun kelor.

Menurut pengamatan penulis warna bakso yang paling disukai yakni perlakuan A dengan penambahan tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 2 gr yang menghasilkan warna hijau muda. Bakso dengan penambahan tepung ikan mujahir dan daun kelor mengalami perubahan warna alami disebabkan klorofil yang terdapat pada daun kelor mempengaruhi perubahan warna pada bakso. Kandungan klorofil yang terdapat pada daun kelor yakni 16,51 mg/g. Penambahan daun kelor yang semakin sedikit membuat warna bakso menjadi abu dengan sedikit bintik-bintik hijau yang disukai panelis.

Penambahan 2 g menghasilkan warna hijau yang lebih ringan dibandingkan dengan penambahan 4 g dan 6 g, menurut hasil uji Duncan. Karena daun kelor mengandung klorofil, menambahkannya ke dalam bakso mengubah warnanya. Pigmen klorofil, yang sering terdapat di permukaan batang tanaman dan daun, berlimpah ditemukan pada sayuran hijau. Karena klorofil bersifat non-polar, ia larut dalam pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Namun, jika klorofil dilepaskan yang mungkin terjadi akibat panas, asam, atau enzim, yang akan berubah menjadi klorofilin yang larut dalam air. Pigmen hijau disebut klorofil terdapat pada makanan hijau, dapat ditemukan di daun kelor. (Winnarko and Mulyani 2020).

Temuan studi mengenai uji organoleptik berdasarkan preferensi panelis terhadap warna bakso ikan mujahir yang diperlakukan dengan daun kelor A termasuk dalam kelompok yang sangat disukai. Penambahan daun kelor memberikan warna putih kehijauan pada bakso ikan; semakin banyak daun kelor yang digunakan, semakin hijau bakso ikan tersebut karena mengandung antioksidan yang mengubah warna bakso. Hasil uji Duncan, dalam penelitian yang saya lakukan ternyata bahwa pada warna perlakuan A adanya perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan B dan C, sedangkan pada perlakuan B adanya perbedaan namun tidak signifikan pada perlakuan C, dan pada perlakuan C adanya perbedaan yang signifikan pada perlakuan A.

Berdasarkan hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan warna Bakso diketahui nilai $p = 0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya terdapat pengaruh analisis mutu fisik Bakso ikan Mujahir (*Oreochromis Mossambicus*) dengan Daun Kelor (*Kelor Oleifera*) Sebagai Makanan Selingan.

2. Aroma

Karena setiap orang memiliki tingkat sensitivitas dan preferensi yang berbeda-beda, aroma adalah rasa dan bau yang sangat subyektif dan sulit untuk diukur. Mengingat bahwa aroma dapat memberikan wawasan langsung tentang preferensi konsumen terhadap produk, aroma dianggap cukup signifikan.

Menurut dengan pengamatan penulis aroma dari bakso tepung ikan mujahir dan daun kelor yakni bakso dengan perlakuan A penggunaan tepung ikan mujahir 60 gr, dan daun kelor 2 gr menghasilkan aroma khas ikan mujahir yang mendominasi, bakso dengan perlakuan B memiliki aroma yang tidak jauh berbeda dengan perlakuan A yakni menggunakan tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 4 gr dengan aroma khas ikan mujahir dan daun kelor, sedangkan bakso dengan perlakuan C yakni menggunakan tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 6 gr bakso beraroma has dari ikan dan daun kelor nya dan begitu terasa. Berdasarkan pengamatan penulis aroma yang disukai dengan perlakuan A, aroma perlakuan A dengan aroma yang khas ikan mujahir memiliki dominan aroma dari tepung ikan mujahir.

Uji organoleptik aroma bakso ikan dengan daun kelor memperlihatkan bahwa nilai aroma bakso dari semua perlakuan terlihat dalam hasil uji lanjutan pada aroma bakso dengan penambahan 2 g daun kelor pada perlakuan A, yang menghasilkan bakso dengan aroma kelor dengan nilai 4,53. 4 gram daun kelor ditambahkan ke perlakuan B, yang menghasilkan bakso dengan aroma kelor dan nilai 3,58. Bakso dengan aroma kelor yang cukup dihasilkan dengan menambahkan 6 g daun kelor ke perlakuan C, yang memiliki nilai 3,38. Menurut hasil uji Duncan, aroma semakin tajam atau lebih menyengat seiring bertambahnya jumlah daun kelor yang diperkenalkan. Penambahan daun kelor mengubah aroma bakso karena daun mengandung enzim lipoksigenase.

Dengan skor 4.53, hasil uji organoleptik penelitian, yang didasarkan pada preferensi panelis terhadap warna bakso ikan mujahir yang diinjeksi dengan daun kelor dalam perlakuan A, termasuk dalam kategori "sangat disukai". Penambahan daun kelor memberikan bakso ikan warna putih kehijauan; meskipun demikian, karena jumlah daun kelor yang digunakan sangat sedikit, warna bakso ikan tersebut tetap tidak jauh berbeda dari bakso ikan biasa. Sementara itu, karena daun kelor mengandung antioksidan yang mengubah warna bakso ikan, semakin banyak daun kelor yang ditambahkan, semakin hijau bakso ikan tersebut (Febiana Yunita Asri G. P et al. 2023).

Hasil uji Duncan, dalam penelitian yang saya lakukan ternyata bahwa pada aroma perlakuan A adanya perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan B dan C, sedangkan pada perlakuan B adanya perbedaan yang signifikan pada perlakuan C, dan pada perlakuan C adanya perbedaan yang signifikan pada perlakuan A.

Berdasarkan hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan Aroma Bakso diketahui nilai $p = 0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya terdapat pengaruh analisis mutu fisik Bakso ikan Mujahir (*Oreochromis Mossambicus*) dengan Daun Kelor (*Kelor Oleifera*) Sebagai Makanan Selingan.

3. Tekstur

Tekanan yang dirasakan oleh mulut (ketika sesuatu digigit, dikunyah, atau ditelan) atau dengan menyentuhnya menggunakan ujung jari disebut tekstur. Konsistensi makanan berdampak pada tekstur, yang merupakan elemen lain yang selalu mempengaruhi rasa.

Tekstur bakso yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat ialah tekstur bakso yang lebih kenyal, sedangkan bakso yang dibuat peneliti tidak terlalu kenyal dikarenakan adanya penambahan dari tepung ikan mujahir dan daun kelor yang mempengaruhi tekstur pada bakso. Pada perlakuan A tekstur dari bakso lebih kenyal. Pada perlakuan B tekstur

dari bakso lumayan lembek. Pada perlakuan C tekstur dari bakso lembek membuat bakso susah dibentuk.

Kandungan gluten yang terdapat pada tepung tapioka dapat mempengaruhi elastis tekstur bakso. Penggunaan tepung tapioka yang berkurang dapat mempengaruhi tekstur bakso. Penambahan tepung ikan mujahir dan daun kelor dapat mempengaruhi kekenyalan dari bakso tersebut.

Menurut pengamatan penulis dari segi tekstur bakso dengan perlakuan A disukai karena tekstur bakso tersebut tidak terlalu lembut. Perlakuan A yang menambahkan tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 2 gr, tekstur bakso lebih lembut dibandingkan dengan bakso pada umumnya dikarenakan adanya penambah bahan dari tepung ikan mujahir dan daun kelor yang dapat dikonsumsi oleh anak-anak dan semua kalangan usia.

Dengan nilai 4,53, perlakuan A menghasilkan bakso dengan tekstur yang sangat baik dan serat daun kelor yang kurang terlihat, menurut temuan uji lanjutan Duncan tentang tekstur bakso yang dibuat dengan 2g, 4g, dan 6g daun kelor. Dengan nilai 3,58, penambahan 4g daun kelor pada perlakuan B menghasilkan bakso dengan tekstur yang lembut dan serat daun kelor yang kurang terlihat. Ketika 6g ditambahkan, teksturnya lebih lembut dibandingkan saat 2g dan 4g ditambahkan, menurut temuan uji Duncan.

Tekstur, kekenyalan, warna, dan kelembutan semuanya dapat dipengaruhi oleh kemampuan pengikatan air. Kelembutannya juga akan meningkat jika air berlebih diterapkan. Kemampuan tapioka untuk menyerap air adalah alasan mengapa bakso memiliki kandungan air yang lebih tinggi. Jumlah daun kelor memengaruhi tekstur bakso; semakin banyak daun kelor, semakin sedikit padat atau remah teksturnya, melunakkannya dan memperlihatkan serat bakso.

Berdasarkan preferensi panelis terhadap tekstur bakso ikan mujahir dengan daun kelor yang termasuk dalam perlakuan A, temuan uji organoleptik penelitian ini diklasifikasikan sebagai sangat disukai. Hasil uji Duncan memperlihatkan bahwa, dalam penelitian saya, terdapat perbedaan signifikan dalam tekstur antara perlakuan A dan B serta C, perbedaan signifikan antara perlakuan B dan perlakuan C, dan perbedaan signifikan antara perlakuan C dan perlakuan A.

Berdasarkan hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan tekstur Bakso diketahui nilai $p = 0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya terdapat pengaruh analisis mutu fisik Bakso ikan Mujahir (*Oreochromis Mossambicus*) dengan Daun Kelor (*Kelor Oleifera*) Sebagai Makanan Selingan.

4. Rasa

Setelah panelis menilai warna dan tekstur, mereka beralih ke rasa. Rasa makanan adalah salah satu elemen yang memengaruhi cita rasanya. Penyajian makanan dapat membangkitkan keinginan untuk memakannya ketika itu merangsang saraf melalui indera penglihatan. Pada langkah berikutnya, rangsangan pada indera rasa dan bau akan menentukan cita rasa makanan. Salah satu faktor kunci penerimaan suatu produk adalah rasa, yang dipengaruhi oleh sejumlah variabel, termasuk keseragaman bahan-bahannya.

Rasa pada bakso yang diberi penambahan tepung ikan mujahir dan daun kelor lebih gurih dibandingkan dengan bakso pada umumnya. Berdasarkan hasil uji yang sudah dilakukan bakso yang mempunyai rasa gurih diperoleh di perlakuan A yang menambahkan 60 gr tepung ikan mujahir semakin banyak tepung ikan mujahir ditambahkan maka semakin membuat rasa bakso menjadi lebih gurih. Kandungan protein

yang terkandung membuat ikan memiliki rasa gurih. Rasa gurih ditimbulkan karena adanya asam amino glutamate dan ribonukleotida yang terdapat dalam berbagai jenis ikan.

Berdasarkan pengamatan penulis rasa yang dihasilkan pada bakso gurih dikarenakan adanya penambahan dari tepung ikan mujahir tersebut. Rasa bakso dengan perlakuan A yang paling disukai, bakso ini merupakan bakso yang baik dikonsumsi oleh anak-anak dikarenakan kandungan gizi yang terdapat didalamnya. Rasa gurih dominan tepung ikan mujahir dipengaruhi oleh penambahan tepung ikan.

Ketika 2g daun kelor ditambahkan ke bakso ikan, temuan tes lanjutan Duncan memperlihatkan bahwa perlakuan A menghasilkan bakso dengan rasa gurih khas bakso serta rasa daun kelor. Ketika 4g daun kelor ditambahkan ke perlakuan B, hasilnya adalah bakso yang memiliki rasa gurih tradisional bakso dan rasa daun kelor. Perlakuan C mencakup 6g daun kelor, yang menghasilkan bakso dengan rasa daun kelor yang khas di samping rasa gurih tradisional bakso. Temuan tes Duncan memperlihatkan bahwa jumlah daun kelor yang ditambahkan meningkatkan intensitas rasa. Karena daun kelor mengandung tanin, yang dapat menciptakan astringensi melalui koagulasi protein yang melapisi bibir dan lidah atau memiliki efek tanning pada membran mukosa mulut, memberikan rasa asam pada bakso, kehadirannya mengubah rasa bakso..

Menurut preferensi panelis, temuan uji organoleptik memperlihatkan bahwa bakso ikan menghasilkan rasa gurih, dan bakso ikan dalam perlakuan A yang ditambahkan daun kelor diklasifikasikan sebagai Sangat Disukai.

Hasil uji Duncan, dalam penelitian yang saya lakukan ternyata bahwa pada rasa perlakuan A adanya perbedaan yang signifikan terhadap perlakuan B dan C, sedangkan pada perlakuan B adanya perbedaan namun tidak signifikan pada perlakuan C, dan pada perlakuan C adanya perbedaan yang signifikan pada perlakuan A.

Berdasarkan hasil uji keragaman (anova) terhadap kesukaan Rasa Bakso diketahui nilai $p = 0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak artinya terdapat pengaruh analisis mutu fisik Bakso ikan Mujahir (*Oreochromis Mossambicus*) dengan Daun Kelor (*Kelor Oleifera*) Sebagai Makanan Selingan.

Uji Kimia

1. Kadar air

Air memiliki dampak yang signifikan terhadap rasa dan tekstur makanan, menjadikannya bahan yang penting. Daya terima, kesegaran, dan masa simpan bahan makanan semuanya dipengaruhi oleh kandungan airnya. Kandungan air bakso adalah 56,1, menurut temuan analisis. Kadar air yang terkandung pada bakso dengan perlakuan A, yakni perlakuan penambahan tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 2 gr memenuhi syarat mutu “SNI-7266-2017” yakni maksimum 70% sehingga kadar air pada bakso ikan mujahir 100 gr dengan daun kelor 51,6 gr belum memenuhi syarat mutu kimia. Sedangkan bakso pada ikan tuna 36,58 gr masih jauh dari syarat mutu kimia.

Temuan dari penelitian memperlihatkan bahwa kadar air dari bakso yang diproduksi dipengaruhi oleh penambahan daun kelor dan tepung ikan mujahir. Kadar air bakso meningkat seiring dengan banyaknya daun kelor yang ditambahkan ke adonan bakso. Baik daun kelor segar maupun ikan segar memiliki kadar air masing-masing sebesar 75,5g dan 79,7g. Kadar air makanan dapat mempengaruhi umur simpan dan daya tahan.

Kadar air yang rendah dapat disebabkan oleh penggunaan bahan berkadar air rendah (seperti tepung ikan) atau proses pemanasan berlebihan yang meningkatkan laju kecepatan air menguap (evaporasi). Air berperan penting dalam menentukan tekstur,

keempukan, dan daya ikat protein. Rendahnya kadar air dapat mengganggu pembentukan gel protein sehingga memengaruhi mutu sensoris dan fungsional bakso.

2. Kadar abu

Sisa anorganik yang tersisa ketika benda dibakar pada suhu tinggi disebut abu. Konsentrasi abu suatu bahan berkorelasi dengan mineralnya, yang dikategorikan menjadi dua kategori: garam anorganik seperti fosfat, karbonat, dan sulfat, serta garam organik seperti asam mollik, asetat oksalat, dan konsentrat.

Nilai gizi suatu produk dan keberadaan pasir atau kontaminasi dapat diindikasikan dari konsentrasi abunya. Untuk bakso yang dimasak, jumlah abu yang diizinkan adalah 2,5%. Kehadiran pasir atau kotoran lainnya dalam produk lebih baik dijelaskan oleh kandungan abu yang tidak larut dalam asam. Teknik gravimetri digunakan untuk menganalisis jumlah abu dalam bakso.

Menurut syarat mutu bakso yakni “SNI-7266-2017” kadar abu maksimum 2,5% sehingga kadar abu pada bakso ikan mujahir 100 gr dengan daun kelor 3,06 gr sudah melewati syarat mutu kimia. Sedangkan bakso pada ikan tuna 1,24 gr masih jauh dari syarat mutu kimia.

Kadar abu pada bakso dengan tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 2 gr sudah melebihi syarat mutu 3,06, tinggi nya kadar abu pada bakso disebabkan oleh bahan awalnya, kadar abu yang tinggi disebabkan dari jumlah pangan tersebut, Karena lebih banyak air dihilangkan dari bahan selama proses pengeringan, kandungan abu akan meningkat seiring dengan bertambahnya durasi pengeringan.

Kadar abu bakso sebesar 3,06% melebihi syarat mutu minimal 2,5%, yang berarti kandungan mineral cukup tinggi. Ini bisa berasal dari bahan seperti tepung ikan atau bumbu yang kaya mineral. Kadar abu yang lebih tinggi masih aman selama tidak melebihi batas maksimal, dan justru bisa memperlihatkan kandungan gizi (mineral) yang baik.

3. Protein

Salah satu nutrisi terpenting bagi tubuh adalah protein. Protein fungsinya menjadi blok bangunan esensial dalam tumbuh kembang tubuh. Protein berfungsi sebagai sumber energi tubuh saat cadangan lemak dan karbohidrat habis. (Cut Bidara Panita Umar 2023).

Dari hasil protein bakso $11,82 : 65\text{gr} \times 100\% = 18,1$ gr Kandungan protein pada bakso yakni 11,82%. Berdasarkan “SNI 7266-2017” syarat mutu protein yakni minimum 7% sehingga kadar protein pada bakso ikan mujahir 100gr dengan daun kelor 11,82 gr sudah melebihi syarat mutu kimia. Sedangkan bakso pada ikan tuna 8,11 gr sudah melebihi syarat mutu kimia.

Kadar protein pada bakso yang terkandung dikarena adanya penambahan tepung ikan mujahir yang menambah protein dan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein bakso. Pembuatan satu resep bakso membutuhkan 60gr tepung ikan mujahir Untuk membuat satu resep bakso membutuhkan 2 gr daun kelor. protein daun kelor segar 5,1gr.

11,82g protein terkandung dalam bakso dengan penambahan daun kelor dan tepung ikan mujahir. Karena penggunaan telur selama persiapan, bakso ini secara alami memiliki tingkat protein yang tinggi. Jumlah protein yang dihasilkan melebihi persyaratan kualitas minimum 7% untuk protein dalam SNI 7266-2017. Protein yang dihasilkan memenuhi persyaratan kualitas.

Menurut AKG 2019 jumlah protein yang dibutuhkan remaja putri (16-18 tahun) sebesar 65 gr perhari. Jika remaja putri mengkonsumsi bakso dapat menyumbang protein sebesar 11,82 gr perhari. Berdasarkan AKG 2019 belum dapat memenuhi persyaratan

kebutuhan protein anak sekolah sehingga anak sekolah dapat mengkonsumsi makanan protein dari lauk hewani maupun lauk nabati sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi perhari berdasarkan AKG 2019.

4. Lemak

Lemak adalah nutrisi krusial dalam makanan. Lemak dalam makanan berfungsi untuk meningkatkan struktur fisik makanan, meningkatkan nilai gizi dan kalori, serta meningkatkan rasa gurih makanan. Dalam penelitian ini, kandungan lemak dari bakso diujicobakan menggunakan metode Soxhlet..

Dari hasil protein bakso $6,31 : 70\text{gr} \times 100 = 9\text{gr}$ Kandungan lemak pada bakso yakni 6,31%. Berdasarkan SNI 7266-2014 syarat mutu lemak yakni minimum 10% sehingga kadar lemak pada bakso ikan mujahir 100 dengan daun kelor 6,31 gr belum memenuhi syarat mutu kimia sedangkan bakso pada ikan tuna 3,86 gr masih jauh dari syarat mutu kimia.

Kandungan Lemak ikan mujahir segar 1,0gr Pembuatan satu resep bakso membutuhkan 60gr tepung ikan mujahir, untuk menghasilkan 60gr tepung ikan mujahir membutuhkan 100 gr ikan mujahir segar. Untuk membuat satu resep bakso membutuhkan 2 gr daun kelor. protein daun kelor segar 5,1gr.

6,31g lemak terdapat pada bakso yang telah diperkaya dengan daun kelor dan tepung ikan mujahir. Telur juga digunakan dalam pembuatan bakso, yang dapat meningkatkan kadar lemaknya. Lemak yang dihasilkan memenuhi persyaratan kualitas lemak minimum 10% yang ditetapkan dalam SNI 7266-2014. Lemak yang dihasilkan memenuhi persyaratan kualitas.

Menurut AKG 2019 jumlah Lemak yang dibutuhkan remaja putri (16-18 tahun) sebesar 70 gr perhari. Jika remaja putri mengkonsumsi bakso dapat menyumbang lemak sebesar 6,31 gr perhari. Berdasarkan AKG 2019 belum dapat memenuhi persyaratan kebutuhan lemak anak sekolah sehingga anak sekolah dapat mengkonsumsi makanan lemak dari lauk hewani maupun lauk nabati sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi perhari berdasarkan AKG 2019.

Tepung ikan mujahir yang digunakan pada bakso memang bisa memengaruhi kadar lemak. Proses pengolahan seperti dikukus lalu dikeringkan cenderung mengurangi kadar lemak karena sebagian lemak ikan bisa terbuang selama proses tersebut, terutama saat pemanasan.

Ikan mujahir mengandung lemak sehat, proses pembuatan tepung justru menurunkan kandungan tersebut. Jadi, saat tepung ini dijadikan bahan baku utama bakso, kandungan lemak akhirnya ikut rendah. Ini bisa menjelaskan kenapa hasil uji lab memperlihatkan kadar lemak hanya 6,31g, jauh di bawah syarat mutu 10%. Dengan kata lain, makin tinggi proses pengolahan bahan, makin besar kemungkinan nilai gizinya terutama lemak berkurang.

Kadar lemak bakso sebesar 6,31% lebih rendah dari syarat mutu minimal 10%, memperlihatkan rendahnya kandungan jaringan lemak dalam produk. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh penggunaan bahan baku rendah lemak, seperti tepung ikan. Lemak berperan penting dalam pembentukan tekstur, cita rasa, dan sebagai sumber energi, sehingga kadar yang terlalu rendah dapat menurunkan nilai gizi produk.

5. Karbohidrat

Jumlah karbohidrat dalam makanan mempengaruhi rasa, warna, dan tekstur, di antara kualitas lainnya. Karbohidrat membantu dalam metabolisme lemak dan protein, memecah protein yang berlebih, dan menghentikan kehilangan mineral dalam tubuh manusia. Tubuh menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi karena, selain lipid dan

protein, mereka adalah molekul yang dapat meningkatkan atau menyediakan energi bagi tubuh. (Gizi et al. 2024).

Dari hasil karbohidrat bakso $22,69 : 300\text{gr} \times 100 = 7,5\text{gr}$, Kandungan Karbohidrat pada bakso yakni 22,69%. Berdasarkan SNI 7758-2013 syarat mutu karbohidrat yakni minimum 5-15% sehingga kadar karbohidrat pada bakso ikan mujahir 100 gr dengan daun kelor 22,69 sudah melebihi syarat mutu kimia sedangkan bakso pada ikan tuna 49,88 gr sudah melebihi dari syarat mutu kimia.

Tingginya karbohidrat yang terkandung pada bakso dikarenakan adanya penambahan tepung ikan mujahir yang menambah Lemak dan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbohidrat bakso. Kandungan karbohidrat ikan mujahir segar 0,0 Pembuatan satu resep bakso membutuhkan 60gr tepung ikan mujahir, untuk menghasilkan 60gr tepung ikan mujahir membutuhkan 100 gr ikan mujahir segar.

Untuk membuat satu resep bakso membutuhkan 2 gr daun kelor. protein daun kelor segar 5,1gr. Bakso pada umumnya mengandung 202 gr karbohidrat sedangkan bakso yang sudah diberi penambahan tepung ikan mujahir dan daun kelor memiliki 34,11gr karbohidrat.

Berdasarkan AKG 2019 jumlah karbohidrat yang dibutuhkan remaja putri (16-18 tahun) sebesar 300 gr perhari. Jika remaja putri mengkonsumsi bakso ikan dapat menyumbang karbohidrat sebesar 22,69 gr perhari. Kadar karbohidrat bakso sebesar 22,69% memperlihatkan bahwasannya produk ini mengandung karbohidrat yang relatif rendah. berdasarkan AKG 2019 belum dapat memenuhi persyaratan kebutuhan karbohidrat anak sekolah sehingga anak sekolah dapat mengkonsumsi makanan lemak dari lauk hewani maupun lauk nabati sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi perhari berdasarkan AKG 2019.

6. Zat Besi

Satu mineral yang sangat penting untuk produksi hemoglobin dalam eritrosit adalah besi. Protein yang dikenal sebagai hemoglobin mengangkut oksigen dari paru-paru ke organ-organ lain dalam tubuh.

Kandungan zat besi pada ikan mujahir segar 2,76gr. dalam membuat satu porsi bakso membutuhkan 60gr tepung ikan mujahir untuk mendapatkan 60 gr tepung ikan mujahir membutuhkan 100 gr ikan mujahir. Kandungan Zat Besi pada bakso yakni 1,84mg. Zat besi pada daun kelor segar 6,0 gr, Untuk membuat satu resep bakso membutuhkan 2 gr daun kelor.

Zat besi pada bakso 1,84mg, Semakin tinggi daun kelor yang ditambahkan pada adonan bakso dapat menambah jumlah zat besi yang dihasilkan. Berdasarkan Analisa kandungan Zat besi pada bakso dikarenakan adanya penambahan Tepung ikan mujahir dan daun kelor yang mempengaruhi bertambahnya zat besi pada bakso dibandingkan dengan bakso pada umumnya.

Dari hasil Zat besi bakso $1,84 : 15\text{gr} \times 100 = 12,2\text{gr}$, berdasarkan AKG 2019 jumlah zat besi yang dibutuhkan remaja putri (15-18 tahun) yakni 15 mg perhari. Jika mengkonsumsi bakso ini sebanyak satu porsi/hari dapat menyumbangkan 1,84 mg perhari. Kadar zat besi pada bakso sebesar 1,84mg jauh lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan harian menurut AKG, yang mencapai 15 mg per hari. Ini memperlihatkan bahwasannya meskipun bakso mengandung zat besi, kontribusinya terhadap pemenuhan kebutuhan zat besi harian sangat kecil, sehingga perlu asupan tambahan dari sumber makanan lain yang kaya zat besi seperti daging merah, sayuran hijau, atau suplemen.

Untuk memenuhi kebutuhan zat besi remaja putri mengkonsumsi lauk hewani dan sayur agar memenuhi syarat kebutuhan zat besi perhari berdasarkan AKG 2019.

7. Kalsium

Tubuh manusia membutuhkan kalsium, salah satu unsur penting dalam makanan, untuk berfungsi dengan baik. Ikan nila mengandung 96 gram kalsium; 60 gram tepung ikan nila diperlukan untuk membuat satu porsi bakso, dan 60 gram ikan segar diperlukan untuk menghasilkan 60 gram tepung ikan nila. Dua gram daun kelor diperlukan untuk menyiapkan satu batch bakso, dan daun kelor segar mengandung 107,7 gram kalsium.

Kandungan kadar Kalsium pada bakso ikan mujahir 100 dengan daun kelor 926,45 gr, sedangkan bakso pada ikan tuna 75,80 gr. kandungan kalsium pada bakso tepung ikan mujahir dan daun kelor yakni 926,45mg. kalsium pada bakso dikarenakan adanya penambahan tepung ikan mujahir dan daun kelor yang dapat menambah lebih banyak kalsium yang terkandung didalamnya.

Kalsium bakso yang diberikan penambahan tepung ikan mujahir dan daun kelor lebih tinggi dibandingkan bakso pada umumnya. daun kelor yang ditambahkan pada adonan bakso mempengaruhi bertambahnya jumlah kalsium yang dihasilkan. Apabila remaja putri mengkonsumsi bakso satu porsi/hari dapat menyumbangkan kalsium sebanyak 926,45mg Untuk memenuhi kebutuhan kalsium remaja putri mengkonsumsi lauk hewani dan sayur agar memenuhi syarat kebutuhan zat kalsium perhari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian Hasil penelitian yang diperoleh bahwa bakso dari tepung ikan mujahir dan daun kelor segar paling disukai perlakuan A berdasarkan uji fisik meliputi warna, tekstur, rasa dan aroma adalah perlakuan A (tepung ikan mujahir 60 gr dan daun kelor 2 gr yang menghasilkan memiliki warna Abu dengan sedikit bintik-bintik hijau, aroma khas ikan mujahir dan daun kelor, tekstur yang kenyal, dan rasa yang gurih.

Hasil penelitian yang diperoleh bahwa bakso dari tepung ikan mujahir dan daun kelor pada perlakuan A (tepung ikan mujahir dan daun kelor) memiliki kadar air 56,1%, kadar abu 3,06%, kadar protein 11,82%, kadar lemak 6,31%, kadar karbohidrat 22,69%, kadar zat besi 1,84mg dan kadar kalsium 926,45mg.

Penelitian ini dapat dilanjutkan yang tidak sesuai dengan SNI perlu di uji Kembali ke laboratorium, masyarakat mendapatkan manfaat dari penelitian ini dengan mengetahui bahwa daun kelor dapat diolah menjadi bakso dan ikan dapat diubah menjadi tepung.

Penelitian ini dengan bahan tepung ikan mujahir dan daun kelor dapat dilanjutkan untuk produk lain seperti otak-otak, dapat menjadi industry rumah tangga yang bekerjasama dengan instansi khususnya kantin anak sekolah.

DAFTAR REFERENSI

- Adiyani, K, F Heriyani, and L Rosida. 2020. "Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Di SMA PGRI 4 Banjarmasin." *Homeostasis* 1: 1–7.
- Arlin Wijayanti, Desy Emilyasari, Suci H. Rahmawati, and M. Hadziq Qulubi. 2023. "KARAKTERISTIK DAN UJI ORGANOLEPTIK BAKSO IKAN GABUS (*Channa Striata*) DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus Oncophyllus*)." *Jurnal Lemuru* 5(1): 73–82.
- Astuti, Eka Rati. 2023. "Literature Review: Faktor-Faktor Penyebab Anemia Pada Remaja Putri." *Jambura Journal of Health Sciences and Research* 5(2): 550–61.
- Aulya, Yenny, Jenny Anna Siauta, and Yasmin Nizmadilla. 2022. "Analisis Anemia Pada Remaja Putri." *Jurnal Penelitian Perawat Profesional* 4(4): 1377–86.

- Cut Bidara Panita Umar. 2023. "Penyuluhan Tentang Pentingnya Peranan Protein Dan Asam Amino Bagi Tubuh Di Desa Negeri Lima." *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan* 1(3): 52–56.
- Esteria Priyanti, Eko Sumarno, dan. 2023. "Kajian Pemanfaatan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dalam Pembuatan Bakso Ikan Patin (*Pangasius Sp.*)." *AGROMEDIA: Berkala Ilmiah Ilmu-ilmu Pertanian* 41(1): 1–7.
- Febiana Yunita Asri G. P, Made Darawati, Luh Suranadi, and I G N N Widiada. 2023. "Gambaran Sifat Organoleptik Dan Daya Terima Bakso Ikan Dengan Penambahan Daun Kelor (*Clarimori*) Pada Anak Sekolah Dasar." *Student Journal of Nutrition* 2(2): 71–75.
- Gizi, Jurnal, Ilmiah Jgi, Analisis Asupan Energi, and Non Pertanian. 2024. "Jurnal Gizi Ilmiah (Jgi)." 11.
- Handayani, Sri, Yopi Suryatim Pratiwi, and Dian Soekmawaty Riezqy Ariendha. 2023. "Hubungan Status Gizi Remaja Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri." *JOMIS (Journal of Midwifery Science)* 7(1): 69–78.
- Hanifa Destriana, Anindita. 2023. "Kandungan Zat Gizi Dan Daya Terima Bakso Tusuk Ikan Kembung Dengan Penambahan Sayur Bayam Nutrient Content and Acceptability of Mackerel Fishballs Skewered With the Addition of Spinach." 11(2): 166.
- Hartanti, Ani, Rina Harwati, and Arswinda Arswinda. 2024. "Hubungan Pengetahuan Tentang Nutrisi Dengan Status Gizi Pada Remaja Putri Kelas Vii Di Smp N 3 Boyolali." *Jurnal Cakrawala Keperawatan* 01(02): 134–45.
- Kusumawati, Dewi, Rimbawan, and Ikeu Ekayanti. 2019. "Effect of Lunch Program on Food Intake, Anemia Status and Nutritional Behavior in Female Students." *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia* 15(1): 7–17.
- Lubis, Sitirahmadani, M. ALIF ALFARUQI, Aan Kriswana Fasha, and Nurul Intan Manurung. 2021. "Pemanfaatan Daun Kelor Sebagai Campuran Olahan Makanan Dan Mengantisipasi Virus Covid-19." *Jurnal Agribisains* 7(1): 21–28.
- Patty, Muhammad Fikri Bachruddin, Any Sutiadiningsih, Niken Purwidiani, and Mauren Gita Miranti. 2023. "Pembuatan Bakso Ikan Dengan Proporsi Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Dan Ebi Dengan Penambahan Puree Semanggi (*Marsilea Crenata*)." *Journal of Creative Student Research (JCSR)* 1(4): 320–46.
- Pratiwi, Aulia Dewi, Laksmi Widajanti, and Sri Achadi Nugraheni. 2020. "Penerapan Sistem Jaminan Halal Dan Kandungan Gizi Bakso Sapi Produksi Usaha Mikro Di Pasar Rasamala Banyumanik Kota Semarang Tahun 2019." *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 8(1): 152–59.
- Pratiwi, Wilda Rezki. 2020. "Efektivitas Pemberian Teh Daun Kelor Terhadap Siklus Menstruasi Dan Hemoglobin Pada Remaja Anemia Di Kabupaten Sidrap." *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)* 15(1): 39–44.
- Pratomo, Galih Nur, Heru Nurcahyo, and Noviah Rosa Firdaus. 2020. "Profil Fermentasi Ikan Mujair (*Oreochromis Mossambicus*) Dengan Penambahan NaCl." *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi* 13(2): 158–66.
- Sa'adah, Wachidatus. 2021. "Analisis Nilai Tambah Pengolahan Ikan Mujair Menjadi Ikan Asin Di Desa Weduni Kecamatan Deket Kabupaten Lamongan." *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis* 7(1): 466.
- Saputra, Alwi, Febrina Arfi, and Muammar Yulian. 2020. "ANALISIS FITOKIMIA DAN MANFAAT EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)." *Amina* 2(3): 118–19.
- Wildayani, Desi, Widya Lestari, and Winda Listia Ningsih. 2023. "Hubungan Asupan Zat Besi Dan Kalsium Dengan Kejadian Dismenore Pada Remaja Putri." *JOMIS (Journal of Midwifery Science)* 7(2): 138–47.
- Winnarko, Henry, and Yogiana Mulyani. 2020. "Uji Coba Produk BAKSO Berbahan Dasar Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*)." *JSHP : Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan* 4(1): 13–20.