



## **Analisis Kandungan Zat Gizi Makro dan Daya Terima Bakso Ikan Kembung Substitusi Tepung Kacang Hijau dengan Penambahan Wortel dan Bayam**

**Rahayu Wiji Astuti<sup>1\*</sup>, Sukmawati<sup>2</sup>, Hikmawati Mas'ud<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Profesi Dietisien, Poltekkes Kemenkes Makassar, Makassar, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>rahayuwa03@gmail.com

### **Abstract**

*Pregnant women with Chronic Energy Deficiency (CED) continue to be a public health concern in Indonesia. According to the 2023 Indonesian Health Survey (SKI), 16.9% of pregnant women had CED, which raises their risk of anemia, impaired fetal growth, and low birth weight. One strategy to deal with this problem is by creating functional foods based on local ingredients that are nutritious and acceptable. The aim of this investigation was to examine the macronutrient content and acceptability of mackerel fish meatballs substituted with mung bean flour and enriched with carrots and spinach as a healthy substitute food for expectant mothers with CED. This study used a pre-experimen design with a post-test design consisting of three formulations: F1 (80:20), F2 (50:50), and F3 (20:80). Acceptability testing was conducted on 40 semi-trained panelists using a hedonic test on color, aroma, texture, and taste, and examined using the Kruskal–Wallis test. There were no discernible variations in the outcomes ( $p>0.05$ ), although F3 was the most preferred formulation. Macronutrient analysis showed that the selected formula contained 116.9 kcal of energy, 10.25% protein, 0.18% fat, and 18.57% carbohydrates. This product has the potential as a functional food to support nutritional improvement in pregnant women with CED.*

**Keywords:** Mackerel Fish Meatballs, Mung Bean Flour, Acceptability, Macronutrients, CED.

### **Abstrak**

Kekurangan Energi Kronik (KEK) pada ibu hamil hingga kini tetap menjadi isu kesehatan masyarakat di Indonesia. Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, derajat KEK pada ibu hamil mencapai sekitar 16,9%, yang berisiko meningkatkan kejadian anemia, gangguan pertumbuhan janin, dan bayi berat lahir rendah. Upaya penanggulangan KEK dapat dilakukan melalui pengembangan pangan fungsional berbasis bahan lokal yang bergizi dan memiliki daya terima baik. Studi ini ditujukan guna menganalisis komposisi zat gizi makro dan penerimaan bakso ikan kembung dengan substitusi tepung kacang hijau serta penambahan wortel dan bayam selaku pilihan pangan bergizi bagi ibu hamil KEK. Studi menerapkan desain *pre-eksperimental* dengan *post-test design* yang mencakup tiga formulasi, yakni F1 (80:20), F2 (50:50), dan F3 (20:80). Analisis daya terima dijalankan pada 40 panelis agak kompeten menerapkan uji hedonik pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa, serta dianalisis menerapkan uji Kruskal Wallis. Temuan memaparkan tidak ada selisih bermakna ( $p>0,05$ ), namun formula F3 paling disukai. Analisis zat gizi makro menunjukkan energi 116,9 kkal, protein 10,25%, lemak 0,18%, dan karbohidrat 18,57%. Produk ini berpotensi menjadi pangan fungsional dalam mendorong perbaikan status gizi ibu hamil KEK.

**Kata kunci:** Bakso Ikan Kembung, Tepung Kacang Hijau, Daya Terima, Zat Gizi Makro, KEK.

## **1. PENDAHULUAN**

Kekurangan Energi Kronik (KEK) merupakan salah satu isu kesehatan global, khususnya di negara berkembang. KEK muncul ketika konsumsi energi, protein, atau keduanya tidak memenuhi kebutuhan tubuh. KEK berpengaruh terhadap banyak wanita

dalam rentang usia subur 15-45 tahun. KEK juga dapat berdampak pada ibu hamil dengan faktor risiko (Nadrah *et al.*, 2024). Kekurangan Energi Kronik (KEK), dapat dilihat dari ukuran Lingkar Lengan Atas (LILA) jika didapatkan hasil <23,5 cm, yang mana menunjukkan ketimpangan diantara keperluan serta intake energi dan protein, yang bisa memperburuk status kesehatan ibu dalam jangka panjang serta dapat mengganggu fungsi fisiologis tubuh (Harna *et al.*, 2024).

Ibu hamil yang menderita KEK menunjukkan bahwa ia sudah menanggung keadaan kekurangan gizi yang berlangsung berkepanjangan. Ketika hal ini muncul, keperluan gizi guna mendukung perkembangan janin akan terhalang, akibatnya ibu memiliki potensi melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) (Sukmawati *et al.*, 2018). Hal ini dapat diakibatkan dari 2 aspek yakni secara langsung dan tidak langsung. Faktor langsung ialah kurangnya intake makanan serta adanya inflamasi. Adapun faktor tidak langsung yaitu terkait pendidikan dan pengetahuan yang kurang, ekonomi yang rendah sehingga ketersediaan makanan terbatas, pola makan yang tidak teratur, kehamilan di usia muda, serta tidak rutin minum tablet tambah darah. Di samping, ibu hamil yang menderita KEK lebih mudah terkena infeksi penyakit karena memiliki daya tahan tubuh yang tidak stabil (Mukaddas *et al.*, 2021).

Berdasarkan informasi dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, tingkat ibu hamil yang mengalami KEK di Indonesia tercatat sebesar 16,9%. Di sisi lain, laporan dari *World Health Organization* (WHO) memaparkan bahwasanya jumlah perempuan hamil yang mengalami KEK sebesar 73,2%. Di samping itu, data dari Riskesdas tahun 2018 memperlihatkan bahwasanya di Indonesia, persentase penderita KEK pada kategori perempuan yang tidak hamil adalah 14,4%, adapun bagi perempuan hamil adalah 17,3% pada rentang usia 15-49 tahun. Kondisi gizi merupakan hal signifikan dan harus diawasi bagi perempuan usia subur serta ibu yang sedang hamil, sebab kesehatan anak sangat dipengaruhi oleh mutu gizi selama periode 1000 HPK, yaitu saat ibu sedang hamil sampai anak usia 2 tahun (Kemenkes RI, 2019).

Ikan kembung adalah termasuk spesies ikan pelagis yang bernilai ekonomi dan potensi di Indonesia (Sepritya *et al.*, 2025). Ikan ini sangat digemari oleh masyarakat karena kandungan nutrisinya yang cukup baik, harganya yang terjangkau serta mudah didapatkan di pasar. Konsumsi ikan dapat berperan dalam meningkatkan kecerdasan otak dan kualitas kesehatan. Tepung kacang hijau mengandung zat besi non-heme dan asam folat. Asam folat adalah mikronutrien penting yang sangat diperlukan pada periode kehamilan guna menghambat cacat tabung saraf dan juga mendukung produksi sel darah merah (Rikianti & Retnaningsih, 2025). Wortel (*Daucus carota L*) ialah ragam tanaman sayuran umbi biennial yang tumbuh tegak. Sayuran ini mudah ditemukan di berbagai lokasi dan bisa tumbuh sepanjang tahun, baik saat musim hujan maupun kemarau (Sobari & Fathurohman, 2020). Selain memiliki rasa yang enak dan populer sebagai bahan untuk berbagai hidangan, wortel juga kaya akan beta karoten yang bisa mengoptimalkan daya tahan tubuh dari penyakit. Bayam hijau (*Amaranthus tricolor L*) termasuk sayuran dengan kandungan zat gizi. Bayam hijau tidak hanya mengandung berbagai zat gizi, tetapi juga memiliki klorofil yang bisa digunakan menjadi pewarna alami dalam proses pembuatan makanan (Widyawati *et al.*, 2023).

Kombinasi ikan kembung, tepung kacang hijau, wortel, dan bayam pada penelitian ini dipilih karena memiliki sinergi zat gizi yang saling melengkapi secara biokimia dibandingkan intervensi pangan tunggal. Ikan kembung menyediakan protein hewani bermutu tinggi dengan kandungan asam amino esensial lengkap serta zat besi heme yang memiliki bioavailabilitas tinggi. Protein hewani diketahui berperan penting dalam mendukung pembentukan jaringan dan peningkatan status gizi pada kelompok rentan (Hidayati *et al.*, 2023). Tepung kacang hijau berkontribusi sebagai sumber

protein nabati, folat, zat besi non-heme, dan serat pangan yang dapat membantu memenuhi kebutuhan zat gizi ibu hamil KEK (Berutu et al., 2024). Wortel mengandung  $\beta$ -karoten yang berfungsi sebagai prekursor vitamin A serta memiliki aktivitas antioksidan dan imunomodulator yang mendukung sistem imun tubuh (Anjani et al., 2022). Sementara itu, bayam hijau mengandung zat besi, folat, vitamin C, dan klorofil yang berperan dalam pembentukan hemoglobin serta membantu mencegah anemia pada ibu hamil (Umu Qonitun & Suhartatik, 2024). Kombinasi bahan tersebut dinilai mampu menghasilkan produk pangan dengan kandungan zat gizi makro dan mikro yang lebih lengkap dibandingkan intervensi pangan yang hanya menggunakan satu jenis bahan utama.

Pemilihan tiga level formulasi, yaitu F1 (80:20), F2 (50:50), dan F3 (20:80), bertujuan untuk memperoleh formulasi optimum antara kandungan gizi dan mutu sensoris produk. Variasi perbandingan tepung kacang hijau dan tepung tapioka dijadikan variabel utama karena kedua bahan memiliki karakteristik fisikokimia berbeda yang memengaruhi tekstur, elastisitas, daya ikat air, serta kandungan gizi bakso. Tepung kacang hijau memiliki kandungan protein dan serat lebih tinggi, tetapi penggunaan dalam jumlah besar dapat menyebabkan tekstur produk menjadi lebih padat dan menimbulkan aroma langu khas kacang-kacangan (Berutu et al., 2024). Sebaliknya, tepung tapioka memiliki kandungan pati terutama amilopektin yang mampu membentuk struktur gel elastis dan menghasilkan tekstur kenyal pada produk bakso ikan (Wulandari et al., 2023). Penggunaan tiga tingkat formulasi dilakukan untuk mengetahui tingkat substitusi optimum tepung kacang hijau tanpa menurunkan daya terima panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur produk.

Menurut studi oleh (Ratnasari *et al.*, 2021) pengembangan bakso berbasis ikan dapat menjadi pilihan camilan sehat dengan protein tinggi yang lebih bergizi dibandingkan bakso berbahan dasar daging olahan tinggi lemak. Penelitian oleh Alhasani *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa pemberian kacang hijau dapat meningkatkan LILA ibu hamil sebesar 0,7 cm. Hasil ini linear oleh riset lain yang menunjukkan adanya peningkatan LILA setelah intervensi kacang hijau pada ibu hamil KEK. Selain itu, hal ini linear juga oleh studi pada tahun 2020 yang menunjukkan bahwasanya intervensi pemberian makanan tambahan berbahan dasar kacang hijau mampu meningkatkan Lingkar Lengan Atas (LILA) ibu hamil sebesar 1,3 cm setelah dilakukan selama 30 hari (Khasanah *et al.*, 2020). Berlandaskan paparan tersebut, pengembangan produk bakso ikan kembung dengan pembubuhan substitusi tepung kacang hijau berpotensi menjadi *food-based intervention* guna mengoptimalkan intake gizi pada ibu hamil KEK.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Tipe studi ini merupakan studi *pre-eksperimen* dengan menggunakan desain *post-test design*. Uji daya terima dilakukan di Laboratorium Organoleptik Poltekkes Kemenkes Makassar. Uji kandungan zat gizi makro dijalankan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Sampel penelitian ini yaitu bakso ikan kembung dan dilakukan tiga kali pembuatan formula dengan bahan baku tepung kacang hijau dan tepung tapioka yang tak sama di tiap formulanya. Komparasi tepung kacang hijau dan tepung tapioka pada ketiga formula tersebut dalam satuan gram yaitu F1 (80:20), F2 (50:50), dan F3 (20:80). Panelis yang digunakan yaitu 40 orang panelis agak kompeten yakni Mahasiswa Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar.

## 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang dimanfaatkan pada studi ini ialah *chopper*, timbangan, pisau, talenan, panci rebusan, baskom, penyerok/saringan, spatula, wadah penyajian. Bahan yang dimanfaatkan pada studi ini ialah ikan kembung, tepung kacang hijau, tepung tapioka, wortel, bayam, daun bawang, telur, bawang putih goreng, garam, lada, gula, es batu.

## 2.3 Pembuatan Bakso Ikan Kembung

Resep peracikan bakso ikan kembung substitusi tepung kacang hijau dengan penambahan wortel dan bayam menggunakan beberapa modifikasi atau referensi jurnal.

Tabel 1. Resep Bakso Ikan Kembung

Nama Bahan	Berat Bahan (gram)		
	F1 (80:20)	F2 (50:50)	F3 (20:80)
Ikan Kembung	200	200	200
Tepung Kacang Hijau	30	25	20
Tepung Tapioka	20	25	30
Wortel	15	15	15
Bayam	5	5	5
Daun Bawang	15	15	15
Telur	35	35	35
Bawang Putih Goreng	6	6	6
Garam	6	6	6
Lada	2	2	2
Gula	5	5	5
Es Batu	30	30	30

Modifikasi dari (Akil *et al.*, 2025)

Alur peracikan bakso ikan kembung dijalankan dengan cara:

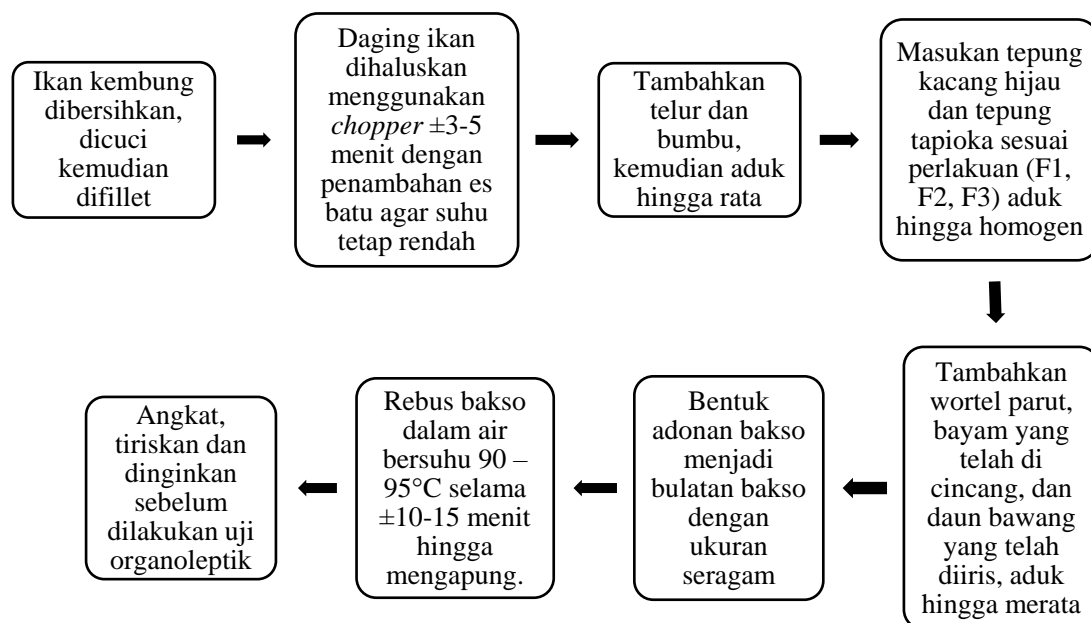


Diagram 1. Proses Pembuatan Bakso

Tepung kacang hijau yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tepung siap pakai yang diperoleh dari pasaran dan digunakan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan bakso ikan kembung.

## 2.4 Uji Analisis Zat Gizi Makro

Analisis zat gizi makro di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Analisis protein menerapkan prosedur *kjehdal*, kadar lemak dengan *gravimetrik*, karbohidrat dengan *titrimetrik*, dan energi dari temuan akhir kalkulasi protein, lemak dan karbohidrat.

## 2.5 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dijalankan dengan 40 panelis mahasiswa/i Gizi di Laboratorium Organoleptik Poltekkes Kemenkes Makassar. Penilaian analisis hedonik dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5, dengan komponen penilaian mencakup warna, aroma, rasa, dan tekstur. Uji organoleptik dijalankan melalui penerapan 5 skala yakni sangat suka, suka, agak suka, tidak suka, dan sangat tidak suka.

## 2.6 Pengolahan dan Analisis Data

Tahapan olah dan uji data dijalankan dengan beberapa tahapan yaitu tahapan editing dengan melakukan pengecekan isi borang, entry data, dan cleaning data. Data terlebih dahulu diuji normalitas dengan pengujian *Saphiro Wilk* dan dilanjutkan uji perbedaan menerapkan uji non parametrik *Kruskal Wallis* pada *software SPSS for windows version 20*. Jika *p value* <0,05 atau diartikan ada kontras warna, aroma, rasa, tekstur, dan organoleptik pada formula 1, formula 2, dan formula 3.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan bakso ikan kembung dilakukan dengan menggunakan tepung kacang hijau dan tepung tapioka. Pada formula 1 diberikan tepung kacang hijau 80% dan tepung tapioka 20%, pada formula 2 diberikan tepung kacang hijau 50% dan tepung tapioka 50%, dan pada formula 3 diberikan tepung kacang hijau 20% gram dan tepung tapioka 80%. Penggunaan tepung kacang hijau sebagai bahan substitusi memberikan tambahan protein nabati, asam folat dan zat besi yang berperan penting dalam pembentukan sel darah merah serta mendukung perkembangan janin. Kandungan folat yang tinggi pada kacang hijau diketahui dapat membantu mencegah anemia pada ibu hamil, serta berkontribusi dalam peningkatan kadar hemoglobin kesehatan masyarakat. Selain itu, kacang hijau juga mengandung berbagai mikronutrien penting yang mendukung status gizi ibu hamil secara keseluruhan (Astutik *et al.*, 2026).

Penambahan wortel sebagai sumber beta karoten berkontribusi dalam meningkatkan sistem imun tubuh karena beta karoten merupakan prekursor vitamin A yang berperan dalam menjaga kesehatan sel dan fungsi kekebalan. Beta karoten diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan imunomodulator yang mampu meningkatkan respon imun serta melindungi tubuh dari stres oksidatif beta karoten. Selain itu, asupan mikronutrien termasuk vitamin A memiliki peran penting dalam mendukung sistem imun selama kehamilan (Anjani *et al.*, 2022).

Bayam sebagai bahan tambahan juga memberikan kontribusi zat besi dan folat yang cukup tinggi, sehingga sangat bermanfaat dalam mendukung kebutuhan nutrisi ibu hamil serta membantu mencegah anemia. Konsumsi bayam dibuktikan bisa mengoptimalkan kadar hemoglobin pada ibu hamil secara signifikan, sehingga efektif dalam pencegahan anemia. Di samping itu, asupan zat besi dan folat selama kehamilan berperan penting dalam pembentukan hemoglobin dan mendukung pertumbuhan janin (Umu Qonitun & Suhartatik, 2024).

Produk bakso ini memiliki potensi yang baik dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ibu hamil. Ikan kembung sebagai bahan utama merupakan sumber protein hewani berkualitas tinggi yang penting untuk pertumbuhan jaringan tubuh dan perkembangan janin (Sari & Nugroho, 2022). Selain itu, ikan kembung juga mengandung zat besi heme yang memiliki tingkat penyerapan lebih tinggi dalam tubuh (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Zat besi merupakan nutrisi penting dalam pembentukan hemoglobin, sehingga sangat berperan dalam pencegahan anemia pada ibu hamil (World Health Organization, 2023).

Ditinjau pada tabel 2, temuan uji statistik menerapkan kruskal wallis ditemui warna  $p=0,613$  ( $p>0,05$ ), aroma  $p=0,852$  ( $p>0,05$ ), tekstur  $p=0,547$  ( $p>0,05$ ), dan rasa  $p=0,563$  ( $p>0,05$ ) yang diartikan ketiga produk tidak ditemui kontras yang bermakna. Temuan analisis penerimaan warna didapati output yang amat diminati di formula F1 dengan angka mean terkecil sejumlah 2,10. Aroma didapati temuan yang amat diminati di formula F2 dengan angka mean terkecil sejumlah 2,15. Tekstur didapati temuan yang amat diminati di formula F3 dengan angka mean terkecil sejumlah 2,08. Rasa didapati temuan yang amat diminati di formula F3 dengan angka mean terkecil sejumlah 1,85. Penetapan formula guna analisis lanjutan laboratorium berlandaskan rata-rata rasa terkecil.

Tabel 2. Hasil Uji Hedonik

Parameter	F1	F2	F3	p-value
Warna	2,10±0,441	2,18±0,636	2,23±0,577	0,613
Aroma	2,20±0,758	2,15±0,834	2,20±0,758	0,852
Tekstur	2,15±0,662	2,28±0,877	2,08±0,797	0,547
Rasa	2,03±0,768	1,95±0,876	1,85±0,770	0,563

Sumber: data primer, 2026

Keterangan: 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = tidak suka, dan 5 = sangat tidak suka, uji statistik menggunakan kruskal wallis, jika  $p\text{-value} < 0,05$  artinya terdapat pengaruh yang signifikan antar perlakuan

Warna merupakan salah satu komponen penting yang menentukan tingkat penerimaan panelis juga sebagai indikator dalam penilaian mutu sensorik, warna menjadi atribut visual yang pertama dinilai dan berperan penting menentukan persepsi awal terhadap produk pangan (Palijama, 2025). Pembahasan hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa parameter warna pada bakso ikan kembung tidak memiliki kontras yang bermakna antar formula ( $p=0,613$ ), dengan formula F1 sebagai yang sangat diminati oleh panelis. Kondisi ini mengindikasikan bahwa variasi proporsi tepung kacang hijau dan tapioka belum mampu memberikan perubahan visual yang mencolok terhadap produk. Secara teoritis, warna bakso dipengaruhi oleh pigmen bahan seperti beta karoten pada wortel dan klorofil pada bayam, namun karena jumlah penambahannya relatif kecil, efeknya menjadi tidak dominan.

Penambahan wortel dan bayam memberikan kontribusi visual berupa warna cerah alami pada bakso ikan. Wortel mengandung pigmen  $\beta$ -karoten yang relatif stabil terhadap panas sehingga tetap mempertahankan warna jingga selama proses perebusan.  $\beta$ -karoten juga diketahui memiliki stabilitas termal lebih baik dibandingkan pigmen alami lainnya pada pengolahan pangan semi basah (Anjani et al., 2022). Sebaliknya, bayam mengandung klorofil yang lebih sensitif terhadap suhu tinggi. Selama perebusan pada suhu 90–95°C, sebagian klorofil mengalami transformasi menjadi feofitin akibat pelepasan ion magnesium dari cincin porfirin. Reaksi ini menyebabkan warna hijau cerah berubah menjadi hijau zaitun. Namun demikian, karena waktu perebusan relatif singkat yaitu sekitar 10–15 menit, degradasi klorofil tidak berlangsung secara ekstrem

sehingga warna hijau masih dapat dipertahankan dalam intensitas sedang. Kehadiran  $\beta$ -karoten dari wortel membantu menyeimbangkan perubahan visual tersebut sehingga produk tetap memiliki warna menarik dan dapat diterima panelis. Kondisi ini menjelaskan mengapa tidak ditemukan perbedaan signifikan pada parameter warna antar formula (Widyawati et al., 2023).

Aroma didefinisikan sebagai bau atau esensi yang dapat dideteksi melalui indra penciuman (Anggrayni, 2025). Uji hedonik aroma merupakan metode evaluasi sensorik yang mengukur preferensi konsumen dan tingkat kesenangan terhadap bau menggunakan skala preferensi numerik. Pada parameter aroma, temuan analisis memperlihatkan tidak ada kontras bermakna ( $p=0,852$ ), dengan formula F2 sebagai yang paling disukai. Aroma pada produk bakso umumnya dipengaruhi oleh senyawa volatil dari ikan serta bumbu yang digunakan, seperti bawang putih dan lada. Dominasi ikan kembung sebagai bahan utama pada seluruh formula menyebabkan aroma yang dihasilkan relatif seragam.

Tekstur merupakan sensasi fisik yang dapat dirasakan saat menyentuh maupun mengunyah dan termasuk aspek pokok sebagai daya tarik suatu produk (Saptadinata *et al.*, 2024). Selanjutnya pada parameter tekstur, tidak didapati kesenjangan yang bermakna antar perlakuan ( $p=0,547$ ), namun formula F3 menjadi yang sangat diminati. Tekstur bakso sangat erat kaitannya dengan keseimbangan antara protein dan pati, di mana protein berperan dalam pembentukan gel, sedangkan pati memberikan sifat elastis dan kenyal. Formula F3 memiliki proporsi tepung tapioka yang lebih tinggi, akibatnya memunculkan tekstur yang lebih kenyal dan disukai panelis. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui interaksi fisikokimia antara pati tapioka dengan protein miofibril ikan kembung, terutama aktin dan miosin. Selama proses pencampuran pada suhu rendah, protein miofibril mengalami ekstraksi dan membentuk sistem emulsi stabil. Ketika adonan direbus pada suhu 90–95°C, protein mengalami denaturasi dan membentuk jaringan gel tiga dimensi (Hudaya, 2021).

Ketika pada kondisi yang sama, granula pati tapioka mengalami gelatinisasi. Kandungan amilopektin yang tinggi pada tapioka menyebabkan granula pati mengembang secara optimal dan membentuk matriks elastis yang mampu mengikat air dalam jumlah besar. Amilosa yang terlarut kemudian berikatan dengan jaringan protein ikan melalui interaksi hidrogen sehingga menghasilkan struktur gel komposit protein–pati yang padat namun tetap kenyal. Interaksi ini menghasilkan karakteristik tekstur yang lebih elastis, kompak, dan juicy, yang umumnya lebih disukai konsumen. Sebaliknya, peningkatan proporsi tepung kacang hijau pada formula lain menyebabkan tekstur cenderung lebih padat akibat kandungan protein nabati dan serat yang menghambat ekspansi granula pati secara sempurna. Fenomena ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa dominasi amilopektin dalam pati memberikan kontribusi signifikan terhadap pembentukan tekstur kenyal pada produk bakso ikan modern (Hudaya, 2021).

Rasa mencerminkan kombinasi berbagai sensasi seperti manis, asin, asam, pahit, dan umami yang seimbang. Penerimaan panelis terhadap produk pangan sangat dipengaruhi oleh karakteristik rasa yang dimiliki produk tersebut (Christi & Lestariningsih, 2025). Atribut rasa merupakan atribut yang memiliki penilaian tertinggi diantara atribut lainnya, kondisi ini konsisten dengan studi oleh (Christi & Lestariningsih (2025) pada pentol, yang menunjukkan bahwasanya rasa menjadi atribut dengan tingkat kesukaan paling tinggi diantara seluruh parameter yang diuji. Pada aspek rasa, meskipun tidak ada kontrak yang signifikan ( $p=0,563$ ), formula F3 kembali menjadi yang paling disukai oleh panelis. Rasa bakso dipengaruhi oleh komposisi bahan, terutama kandungan protein ikan dan interaksi dengan bumbu.

Tabel 3 Analisis kandungan gizi dimsum dilaksanakan pada formula terpilih yakni bakso F3 dengan penggantian tepung kacang hijau 20% dan tepung tapioka 80%. Kandungan gizi pada bakso diuji dengan menjalankan uji zat gizi makro. Uji zat gizi makro yang dijalankan meliputi energi, protein, lemak, dan karbohidrat.

Tabel 3. Hasil Uji Laboratorium

Parameter	Mean±SD
Energi (kkal)	116,9±0,890
Protein (%)	10,25±0,028
Lemak (%)	0,18±0,014
Karbohidrat (%)	18,57±0,282

Sumber: data primer, 2026

Berdasarkan hasil analisis zat gizi makro pada formula terpilih (F3), diperoleh kandungan energi sebesar 116,9 kkal, yang tergolong dalam kategori energi sedang. Nilai ini sejalan dengan penelitian Wulandari *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa produk bakso ikan memiliki rentang energi sekitar 110–140 kkal. Kandungan energi tersebut berasal dari kontribusi protein, lemak, dan karbohidrat, sehingga produk ini berpotensi digunakan sebagai pangan pencegahan guna mengoptimalkan intake energi pada kelompok rentan seperti ibu hamil dengan KEK.

Kandungan protein pada produk sebesar 10,25% menunjukkan bahwa bakso ikan kembung ini merupakan sumber protein yang baik. Tingginya kandungan protein ini berasal dari ikan kembung sebagai sumber protein hewani utama, serta kontribusi protein nabati dari tepung kacang hijau. Temuan ini selaras dengan studi Sari & Nugroho. (2022) yang memaparkan bahwasanya ikan kembung memiliki kandungan protein tinggi dan bermanfaat untuk meningkatkan status gizi. Selain itu, (Hidayati *et al.*, 2023) juga menegaskan bahwa produk olahan ikan memiliki potensi sebagai pangan fungsional tinggi protein. Jika dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia bakso ikan SNI 7266:2017, kadar protein minimal bakso ikan yang dipersyaratkan adalah 7%, sehingga formula F3 telah memenuhi persyaratan mutu nasional untuk produk bakso ikan komersial (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2024). Nilai tersebut menunjukkan bahwa substitusi tepung kacang hijau sebesar 20% masih mampu mempertahankan kandungan protein produk pada level yang sesuai standar, meskipun terjadi peningkatan proporsi tepung tapioka. Hal ini menunjukkan bahwa ikan kembung sebagai bahan utama tetap memberikan kontribusi protein dominan sehingga mutu gizi produk tidak mengalami penurunan signifikan. Dengan demikian, bakso ikan kembung formula F3 memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional berbasis lokal yang memenuhi syarat komersialisasi sekaligus mendukung intervensi gizi bagi ibu hamil dengan KEK (Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2024).

Kandungan lemak, diperoleh nilai yang sangat rendah yaitu 0,18%. Rendahnya kadar lemak ini dipengaruhi oleh metode pengolahan yang tidak menggunakan minyak serta karakteristik bahan baku ikan yang relatif rendah lemak setelah proses pengolahan. Temuan ini konsisten dengan studi Wulandari *et al.* (2023) yang mengindikasikan bahwasanya bakso ikan cenderung memiliki kadar lemak rendah dibandingkan produk berbasis daging merah, sehingga lebih sehat dan sesuai untuk diet rendah lemak. Terakhir, kandungan karbohidrat sebesar 18,57% menunjukkan kontribusi yang cukup signifikan sebagai sumber energi. Karbohidrat dalam produk ini berasal dari tepung tapioka dan tepung kacang hijau. Temuan ini selaras dengan studi Berutu *et al.* (2024) yang memaparkan bahwasanya penggunaan tepung kacang hijau dapat meningkatkan kandungan karbohidrat sekaligus memberikan tambahan energi pada produk pangan.

Secara keseluruhan, temuan studi mengindikasikan bahwasanya walaupun tidak ada kontras yang signifikan pada parameter organoleptik, formula F3 merupakan formulasi terbaik berdasarkan tingkat kesukaan panelis, terutama pada rasa dan tekstur. Selain itu, kandungan zat gizi makro yang dihasilkan menunjukkan bahwa produk ini memiliki potensi sebagai pangan alternatif tinggi protein, rendah lemak, dan cukup energi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai intervensi gizi berbasis pangan lokal untuk mengatasi masalah Kekurangan Energi Kronik (KEK).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan bakso ikan kembung substitusi tepung kacang hijau dengan penambahan wortel dan bayam memiliki potensi sebagai pangan bergizi untuk intervensi gizi pada ibu hamil dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK). Kombinasi ikan kembung, kacang hijau, wortel, dan bayam mampu memberikan kandungan zat gizi makro dan mikro yang saling melengkapi sehingga dapat mendukung pemenuhan kebutuhan gizi ibu hamil. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa pada ketiga formula yang diuji. Namun, formula F3 dengan perbandingan tepung kacang hijau 20% dan tepung tapioka 80% merupakan formulasi terbaik berdasarkan tingkat kesukaan panelis, terutama pada parameter rasa dan tekstur. Tingginya penggunaan tepung tapioka menghasilkan tekstur bakso yang lebih kenyal dan elastis sehingga lebih disukai panelis. Analisis kandungan zat gizi pada formula F3 menunjukkan bahwa produk mengandung energi sebesar 116,9 kkal, protein 10,25%, lemak 0,18%, dan karbohidrat 18,57%. Kadar protein tersebut telah memenuhi standar mutu bakso ikan berdasarkan SNI 7266:2017. Secara keseluruhan, bakso ikan kembung ini berpotensi sebagai pangan fungsional berbasis bahan lokal yang memiliki daya terima baik, bernilai gizi tinggi, dan dapat membantu pencegahan KEK pada ibu hamil.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah memberikan bantuan serta dukungan dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terimakasih secara khusus diberikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, nasihat serta dukungan kepada penulis selama proses penyusunan penelitian ini. Penulis juga berterimakasih kepada keluarga dan teman yang terus membagikan motivasi, doa, serta dukungan selama proses penelitian ini berlangsung. Dan peneliti mengucapkan terima kasih pada pihak laboratorium yang mempunyai andil dalam kelancaran realisasi studi maupun pengujian sampel.

#### REFERENCES

- Akil, W. W., Lestari, R. S., Manjilala, & Sunarto. (2025). Daya Terima Dan Kadar Zat Besi Bakso Ikan Gabus Dengan Penambahan Sayur Bayam Merah. *Media Gizi Pangan*, 32, 7–12.
- Alhasani, N. F., Yanti, L., & Surtiningsih. (2022). Formula Kacang Hijau Untuk Penambahan LiLA Ibu Hamil. *Journal Of Midwifery Science*, 03(01), 15.
- Anggrayni, Y. L. (2025). Kadar Protein Dan Kadar Lemak Cangkuk Daging Ayam Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda Protein And Fat Content Of Chicken Meat Cangkuk With. *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri Peternakan*, 5(1), 9–13. <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.55678/jstip.v5i1.1739>

- Anjani, G., Ayustaningwarno, F., & Eviana, R. (2022). Critical review on the immunomodulatory activities of carrot's  $\beta$ -carotene and other bioactive compounds. *Journal of Functional Foods*, 99(August), 105303. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105303>
- Astutik, T. J., Susanti, K., Rahayu, A. O. S., & E, A. W. (2026). Efektivitas Pemberian Sari Kacang Hijau terhadap Anemia pada Ibu Hamil. *Sinar Jurnal Kebidanan*, 08(1), 31–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.30651/sinar.v8i1.30056>
- Berutu, R., Siregar, D., & Harahap, F. (2024). Pemanfaatan tepung kacang hijau dalam peningkatan nilai gizi produk pangan. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 19(1), 45–52. <https://doi.org/https://journal.literasisains.id/index.php/sehatmas/article/download/3121/2100>
- Christi, B. G., & Lestariningsih, T. (2025). Tingkat Penerimaan Sensoris Pentol Vegan Berbahan Dasar Tepung Kedelai Melalui Uji Hedonik. *The Sages Journal : Culinary Science and Business*, 04(01), 16–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.61195/sages.v4i01.33>
- Harna, Asmirajanti, M., Rahmawati, Nurshabrina, Permatasari, B. P., & Ramadhanti, K. (2024). Peningkatan Kapasitas Kader Dalam Deteksi Risiko Kurang Energi Kronik (Kek) Pada Ibu Hamil Melalui Pelatihan Pengukuran Lingkar Lengan Atas Di Posyandu Dahlia Desa Kabasaran. *Jurnal Abdi Ihsani*, 11(4), 1958–1965.
- Hidayati, N., Prasetyo, A., & Lestari, D. (2023). Pengembangan produk olahan ikan sebagai pangan fungsional tinggi protein. *Teknologi Pangan*, 14(2), 120–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.33964/jtp.v14i2.456>
- Hudaya, D. (2021). Pengaruh konsentrasi pati terhadap kualitas bakso ikan. *Teknotika Journal*. <https://doi.org/https://ejournal.ftiunmabanten.ac.id/teknotika/article/view/87>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2024). *Standar mutu bakso ikan berdasarkan SNI 7266:2017*. <https://www.kkp.go.id/unit-kerja/djpdskp/publikasi/infografis-detail/sni-bakso-ikan65f945eea08c7.html>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Laporan Akuntabilitas Kinerja Tahun 2018*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Komposisi Bahan Makanan Indonesia 2020*. <https://gizi.depkes.go.id>
- Khasanah, S., Octaviani, D., & Nugraheni, I. (2020). The Effect of Green Bean Extract To Increase of Pregnant Women's Upper Arm Circumference in The Primary Health Care Center of Gubug I Grobogan Regency. *Journal of Midwifery Science: Basic and Applied Research*, 2(2), 54–60.
- Mukaddas, H., Salma, W. O., & Cristian B, I. M. (2021). Factors Related to Chronic Energy Deficiency in Pregnant Mothers in the Konawe District, Indonesia. *Journal of Research Development in Nursing and Midwifery*, 18(2), 18–20. <https://doi.org/10.52547/jgbfnm.18.2.18>
- Nadrah, N., Handayani, R., & Fatwiany, F. (2024). Hubungan Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Gizi Dengan Kejadian Kurang Energi Kronik Pada Kehamilan. *Jurnal Kesehatan Mercusuar*, 7(1), 011–017. <https://doi.org/10.36984/jkm.v7i1.414>
- Palijama, S. (2025). *Jurnal Agrosilvopasture-Tech Evaluasi Mutu Sensoris Makanan Jajanan Berbahan Dasar Sagu Menggunakan Uji Hedonik dan Uji Mutu Hedonik Evaluation of Sensory Quality of Sago-Based Snack Food Using Hedonic Test and Hedonic Quality Test Syane Palijama \**. 4(2), 240–245.
- Ratnasari, D., Wening, D. K., Dewi, Y., & Qomariyah, R. N. (2021). Bakso Sapi Ikan Kembung Sebagai Alternatif Jajanan Sehat Tinggi Protein Untuk Anak Sekolah Dasar. *Ilmiah Gizi Dan Kesehatan (JIGK)*, 3(01), 9–16.
- Rikianti, P. F., & Retnaningsih, R. (2025). *Pengaruh Pemberian Green Gram Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Trimester 2 Dengan Anemia Di Klinik Rawat Inap Sahabat Sehat Wajak*. 5(2), 12845–12851.

- Saptadinata, A., Putra, R. P., Aryani, R., Murniaty, D., Sajangbati, B. A., & Stevania, S. (2024). Pemanfaatan Puré Tomat Dalam Pembuatan Hard Candy. *Journal of Social Service and Empowerment*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.56743/josse.v1i1.412>
- Sari, M., & Nugroho, A. (2022). Kandungan protein dan zat besi pada ikan kembung dan manfaatnya bagi kesehatan. *Jurnal Gizi Indonesia*, 10(2), 75–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jgi.10.2.75-82>
- Sepritya, Kurohman, F., & Dwi Hapsari, T. (2025). Analisis Potensi Dan Pola Musim Penangkapan Unit Stok Ikan Kem- Bung Di Perairan Pekalongan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 30, 45–52. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.30.1.2024.45-52>
- Sobari, & Fathurohman. (2020). Efektivitas Penyiangan Terhadap Hasil Tanaman Wortel. *Jurnal Biodjati*, 2(1), 2020. <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/biodjati>
- Sukmawati, Hendrayati, Chaerunimah, & Nurhumairah. (2018). Status Gizi Ibu Saat Hamil, Berat Badan Lahir Dengan Stunting Pada Balita. *Media Gizi Pangan*, 25, 18–24.
- Umu Qonitun, & Suhartatik, S. (2024). the Effect of Spinach Consumption on Increasing Haemoglobin in Pregnant Women. *Indonesian Midwifery and Health Sciences Journal*, 8(4), 340–350. <https://doi.org/10.20473/imhsj.v8i4.2024.340-350>
- Widyawati, A., Elida, E., Yulastri, A., & Holinesti, R. (2023). Uji organoleptik bakso ikan barakuda dengan penambahan puree bayam hijau. *Jurnal Pendidikan Tembusai*, 7(3), 23350–23360. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/10318%0Ahttps://jptam.org/index.php/jptam/article/download/10318/8275>
- World Health Organization. (2023). *Anaemia in women and children: Global health report*. <https://www.who.int>
- Wulandari, P., Astuti, R., & Handayni, T. (2023). Analisis kandungan gizi bakso ikan dengan substitusi bahan nabati. *Jurnal Pangan Lokal*, 5(1), 22–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/jpl.v5i1.5678>