



Daya Terima dan Analisis Protein Otak-otak Ikan Kakap Putih dengan Penambahan Tempe untuk Pencegahan Stunting

Anggun Khairunnisa¹, Sukmawati², Suriani Rauf³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Profesi Dietisien, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia, Kode Pos 90241

^{*}Email korespondensi: anggunkhnsyh@poltekkes-mks.ac.id

Received: 25/07/2025

Accepted: 02/08 /2025

Published online: 31/01/2026

ABSTRACT

*Stunting is a chronic nutritional problem that remains a major challenge in Indonesia. Based on the results of the 2024 Indonesian Nutritional Status Survey (SSGI), the prevalence of stunting in Indonesia in 2024 was 19.8%. One approach to preventing stunting is by providing supplementary feeding (PMT) based on local foods and rich in protein. This study aims to analyze the acceptability and protein content of white snapper (*Lates calcarifer*) otak-otak products with the addition of tempeh (*Rhizopus oryzae*) as an alternative PMT for toddlers. The study used a pre-experimental design with the One Shot Case Study method, using three otak-otak formulas: F0 (0% tempeh), F1 (25% tempeh), and F2 (50% tempeh). Organoleptic assessments were carried out by 30 semi-trained panelists for color, aroma, taste, and texture parameters. Protein content analysis was carried out using the Kjeldahl method. The results showed that formula F1 had the highest level of acceptance from all sensory aspects with a score of 415. The protein content was 9.53 grams per 100 grams. To meet the daily protein needs of toddlers, consuming about 1 piece of otak-otak can meet the needs of toddler snacks based on the AKG. These results indicate that white snapper otak-otak with the addition of tempeh has the potential to be a nutritious local PMT, well-accepted, and effective in preventing stunting in toddlers.*

Keywords: White Snapper, Otak-otak, Protein, Providing Supplementary Feeding, Stunting, Tempeh.

ABSTRAK

*Stunting merupakan masalah gizi kronis yang masih menjadi tantangan utama di Indonesia. Berdasarkan hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024, prevalensi stunting di Indonesia pada tahun 2024 adalah sebesar 19,8%. Salah satu pendekatan pencegahan stunting adalah dengan pemberian makanan tambahan (PMT) yang berbasis pangan lokal dan kaya protein. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya terima dan kandungan protein dari produk otak-otak ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan penambahan tempe (*Rhizopus oryzae*) sebagai alternatif PMT untuk balita. Penelitian menggunakan desain pra-eksperimental dengan metode One Shot Case Study, melalui tiga formula otak-otak: F0 (0% tempe), F1 (25% tempe), dan F2 (50% tempe). Penilaian organoleptik dilakukan oleh 30 panelis semi-terlatih terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Analisis kadar protein dilakukan menggunakan metode Kjeldahl. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F1 memiliki tingkat penerimaan paling tinggi dari seluruh aspek sensori dengan skor 415. Kandungan protein sebesar 9,53 gram per 100 gram. Untuk memenuhi kebutuhan protein cemilan harian balita diperlukan konsumsi sekitar 1 buah otak-otak dapat memenuhi kebutuhan cemilan balita berdasarkan AKG. Hasil ini menunjukkan bahwa otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe berpotensi sebagai PMT lokal yang bergizi, diterima baik, dan efektif untuk mencegah stunting pada balita.*

Kata Kunci: Ikan Kakap Putih, Otak-otak, PMT, Protein, Stunting, Tempe.

***Penulis Korespondensi:**

Anggun Khairunnisa, email: anggunkhnsyh@poltekkes-mks.ac.id

PENDAHULUAN

Masa anak-anak adalah waktu yang sangat krusial untuk keberlangsungan hidup serta perkembangan anak. Salah satu isu gizi yang berpengaruh negatif terhadap kualitas hidup anak dalam mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang optimal sesuai dengan potensi genetiknya adalah *stunting*. *World Health Organization* (WHO) yang menggambarkan *stunting* sebagai masalah gizi pada anak-anak di bawah lima tahun yang memiliki tinggi badan yang tidak sesuai dengan usia mereka. Keadaan ini menunjukkan bahwa anak mengalami masalah dalam perumbuhan dan perkembangan akibat kebutuhan gizi yang tidak mencukupi dalam waktu yang lama. Studi yang dilakukan di negara-negara Asia dan Afrika menunjukkan bahwa *stunting* dapat menghalangi perkembangan kognitif anak, yang dalam jangka panjang dapat menghalangi risiko penyakit kronis dan penyakit degeneratif (WHO, 2018)

Stunting yaitu kondisi dimana panjang badan atau tinggi badan (PB atau TB) bayi dan balita, jika dibandingkan dengan usianya menunjukkan nilai <-2 standar deviasi (SD) di bawah median dengan menggunakan standar baku kementerian kesehatan kondisi ini berkaitan dengan proses tumbuh kembang bayi dan balita yang disebabkan oleh asupan gizi yang kurang, stimulasi psiko-emosional yang kurang, dan infeksi yang berulang. Berdasarkan pengukuran PB/U atau TB/U, bayi dan balita yang pendek (z-Score $-2SD$) atau sangat pendek (z-Score $-3SD$) dikatakan *stunting* (Kemenkes, 2020).

Stunting merupakan salah satu masalah kesehatan global yang menjadi perhatian serius karena dampak terhadap kualitas sumber daya manusia. Berdasarkan laporan UNICEF/ WHO/ *World Bank Group* tahun 2023 tentang tingkat gizi buruk anak, prevalensi *stunting* secara global pada tahun 2022 diperkirakan mencapai 22,3% atau 148,1 juta anak di bawah usia 5 tahun, yang mencerminkan kurang akses ke nutrisi yang memadai, kebersihan yang buruk, dan layanan kesehatan yang tidak memadai.

Masalah ini paling menonjol di negara-negara berkembang. Benua dengan tingkat *stunting* tertinggi berada di Asia dengan 52% kasus, terutama di Asia Selatan. Benua Afrika menyumbang 43% dari kasus termasuk Afrika Barat dan Afrika Tengah dari total kasus *stunting* di seluruh dunia (UNICEF, 2023)

Berdasarkan hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024, prevalensi *stunting* di Indonesia pada tahun 2024 adalah sebesar 19,8%. Angka ini masih menggambarkan Balita Indonesia mengalami kekurangan gizi dalam jangka waktu yang lama, ini berpotensi akan mengganggu kesehatan dan produktivitasnya ketika dewasa. Prevalensi *stunting* telah mengalami penurunan sebesar 7,9% poin selama 5 tahun terakhir dari 27,7% pada tahun 2019 menjadi 19,8% pada tahun 2024 atau rata-rata penurunan per tahun adalah 1,86%. Jika ditarik dalam 10 tahun terakhir dari mulai tahun 2013, maka penurunan prevalensi *stunting* menurun sebesar 17,4% poin dari 37,2% pada tahun 2013 menjadi 19,8% pada tahun 2024.

Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat angka prevalensi *stunting* tertinggi adalah Sulawesi Selatan. Prevalensi balita *stunting* di Indonesia mencapai 21,69% pada 2022, dan Provinsi Sulawesi Selatan masuk dalam 10 besar dengan persentase 27,2% Riset Kesehatan Dasar mencatat prevalensi *stunting* di provinsi Sulawesi Selatan dari tahun ke tahun ke tahun cukup fluktuatif, yaitu 34,1% di tahun 2015; 35,7% di tahun 2016; 34,8% di tahun 2017, dan di tahun 2018; 35,6%. Angka terbaru prevalensi *stunting* di provinsi Sulsel sebesar 27,4% di tahun 2021 dan 27,2% di tahun 2022 (Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan, 2022)

Salah satu upaya untuk mengatasi *stunting* pada kelompok balita adalah dengan diselenggarakannya Pemberian Makanan Tambahan (PMT) memiliki peran krusial dalam memperbaiki status gizi anak balita yang mengalami *stunting*. Agar efektif, makanan tambahan perlu mengandung zat gizi esensial seperti protein yang mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan secara optimal.

(Astuti, Sunarsih and Rahayu, 2024). Untuk mencukupi kebutuhan gizi balita, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan makanan tambahan berupa kudapan atau camilan sehat yang mengandung zat gizi seimbang. Salah satu makanan kudapan yang dapat diberikan kepada balita adalah otak-otak ikan kakap putih penambahan tempe.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *pra eksperimen menggunakan One Shot Case Study*. Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga tahap. Pada tahap pertama yaitu formulasi otak-otak, formulasi otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe dibuat berdasarkan *trial* dan *error* yang dilakukan oleh peneliti. Komposisi bahan dalam setiap formulasi otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe terdiri dari ikan kakap putih, tempe, telur, tepung tapioka, santan, bawang putih, bawang merah garam. Penelitian ini menggunakan desain *pra eksperimen menggunakan One Shot Case Study* dengan tiga formula yaitu 0% (F0); 100%:25% (F1); dan 100%:50% (F2).

Tabel 1. Formulasi Otak-otak Ikan Kakap Putih dengan Penambahan Tempe

Komposisi Bahan	Berat Bahan		
	F0	F1	F2
Ikan Kakap Putih	100	100	100
Tempe	0	25	50
Tepung tapioka	0	50	50
Telur	60	60	60
Santan	65	65	65
Bawang putih	5	5	5
Bawang merah	5	5	5
Garam	5	5	5
Daun Bawang	10	10	10

Sumber: Data primer, 2025

Tahap kedua yaitu uji organoleptik untuk mendapatkan formula tempe terbaik. Pengumpulan data uji hedonik dan mutu hedonik diperoleh dari panelis semi terlatih, dengan mengikuti syarat standar SNI 01-2346-2006 yang berjumlah minimal sebanyak 30 orang (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Penelitian ini menggunakan panelis sebanyak 30 orang yang merupakan mahasiswa Prodi Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar. Uji Organoleptik dilakukan di Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar. Adapun kriteria untuk melakukan uji

hedonik yakni: panelis tidak dalam keadaan sakit (sehat). Tidak memiliki alergi terhadap kandungan pada bahan formulasi otak-otak, tidak dalam keadaan kenyang atau lapar atau tidak buta warna. Aspek yang dinilai dalam uji hedonik adalah kesukaan panelis terhadap kentang, dengan 5 skala penilaian, yaitu 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka). Aspek yang dinilai dalam uji mutu hedonik adalah aspek warna, aroma, rasa, tekstur, dari tempe tersebut dengan 5 skala penilaian. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei.

Tahap ketiga yaitu analisis kandungan gizi otak-otak ikan kakap putih. Analisis kandungan Protein menggunakan metode *Kjeldahl* yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar Data dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

HASIL

1. Daya Terima

Tabel 2. Uji hedonik Otak-otak Ikan Kakap Putih dengan Penambahan Tempe

Parameter	Formula	Mean	Ket	p-Value
Warna	F0	3.83 ± 0.87	Suka	0.021*
	F1	3.97 ± 0.85	Suka	
	F2	3.37 ± 0.80	Suka	
Aroma	F0	3.67 ± 1.06	Suka	0.061
	F1	3.77 ± 0.85	Suka	
	F2	3.27 ± 0.86	Suka	
Rasa	F0	3.87 ± 0.81	Suka	0.001*
	F1	3.90 ± 0.96	Suka	
	F2	3.10 ± 0.80	Suka	
Tekstur	F0	3.80 ± 0.99	Suka	0.028*
	F1	3.87 ± 0.90	Suka	
	F2	3.30 ± 0.95	Suka	

Sumber: Data primer, 2025

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan hasil uji hedonik yang dilakukan menggunakan *kruskal wallis* diketahui bahwa terdapat *p-value* < 0.05 maka artinya atribut warna, aroma, rasa mempunyai perbedaan yang signifikan antar formulasinya maka dilanjutkan dengan uji *man-whitney*. Pada uji mutu hedonik otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe terdapat empat parameter yang diukur yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan menggunakan lima skala penilaian. Warna memiliki arti dan

peranan dalam komoditas pangan yaitu daya tarik, sebagai tanda pengenalan makanan dan parameter mutu makanan. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut (Wardhana et al.,2022)

Hasil uji mutu hedonik menunjukkan bahwa, otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe formula F1 paling disukai dari aspek warna, aroma, rasa dan tekstur. Penilaian panelis berdasarkan uji hedonik pada warna dari otak-otak ikan kakap putih berkisaran antara 3.97 ± 0.85 . Nilai hedonik pada aroma dari otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe berkisar antara 3.77 ± 0.85 . Nilai hedonik dari rasa otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe berkisar antara 3.90 ± 0.96 . Nilai hedonik pada tekstur produk ikan kakap putih dengan penambahan tempe berkisar antara 3.87 ± 0.90 .

Pada uji hedonik yang dilakukan menggunakan *kruskal wallis* diketahui bahwa terdapat *p-value* < 0.05 maka artinya atribut warna, rasa, tekstur mempunyai perbedaan yang signifikan antar formulasinya maka akan dilanjutkan dengan uji *mann-whitney*. Tabel dibawah ini merupakan hasil uji *mann-whitney* pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur.

Tabel 3. Hasil uji mann-whitney pada aspek warna

Pasangan Formulasi	Nilai P-value	Keterangan
F0 vs F1	0.057	Tidak Signifikan
F0 vs F2	0.036	Berbeda signifikan
F1 vs F2	0.009	Berbeda Signifikan

Sumber: Data primer, 2025

Berdasarkan Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara F0 dan F1 ($p = 0,057$), F1 dan F2 ($p = 0.036$). Namun, pada F0 dan F1 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal itu menunjukkan bahwa F1 cenderung lebih disukai dibandingkan dengan F0 dan memiliki tingkat kesukaan warna yang relatif sama.

Tabel 4. Hasil uji mann-whitney pada aspek rasa

Pasangan Formulasi	Nilai P-value	Keterangan
F0 vs F1	0.086	Tidak Signifikan

F0 vs F2	0.001	Berbeda signifikan
F1 vs F2	0.001	Berbeda Signifikan

Sumber: Data primer, 2025

Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara F0 dan F2 ($p = 0,001$), F1 dan F2 ($p = 0.001$). Namun, pada F0 dan F1 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal itu menunjukkan bahwa F1 cenderung lebih disukai dibandingkan dengan F0 dan memiliki tingkat kesukaan rasa yang relatif sama. Semakin tinggi konsentrasi tempe yang ditambahkan pada otak-otak ikan kakap putih, maka semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap rasa otak-otak.

Tabel 5. Hasil uji mann-whitney pada aspek tekstur

Pasangan Formulasi	Nilai p-value	Keterangan
F0 vs F1	0.085	Tidak signifikan
F0 vs F2	0.028	Berbeda Signifikan
F1 vs F2	0.017	Berbeda Signifikan

Sumber: Data primer, 2025

Berdasarkan Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara F0 dan F1 ($p = 0,085$), F0 dan F2 ($p = 0.028$). Namun, pada F0 dan F1 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal itu menunjukkan bahwa F1 cenderung lebih disukai dibandingkan dengan F0 dan memiliki tingkat kesukaan tekstur yang relatif sama.

Tabel 6. Penentuan Formula Terbaik Berdasarkan Tingkat Kesukaan

Produk	Skor				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Total
Formula 0	103	99	106	102	410
Formula 1	106	101	104	104	415
Formula 2	91	88	85	88	352

Sumber: Data primer, 2025

Berdasarkan Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa dari ketiga formula otak-otak ikan kakap putih formula terbaik adalah formula 1, yaitu otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe dengan konsentrasi 100%:25% dengan skor 415.

Tabel 7. Kandungan Nilai Gizi

Zat Gizi	Nilai Zat Gizi	
	100 g	Per Porsi(20 g)
Protein F0	9,11 gr	1,8 gr
Protein F1	9,53 gr	1,9 gr

Sumber: Data primer, 2025

Berdasarkan Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa dalam 1 porsi otak-otak ikan kakap putih terdiri dari 1 buah memiliki kandungan protein 1,9 gr. Kandungan zat gizi per porsi belum memenuhi kebutuhan cemilan sehari (10% kebutuhan) menurut AKG.

Tabel 8. Hasil uji kandungan protein otak-otak ikan kakap putih per 100 gr

Zat Gizi	Hasil Uji	Hasil
	Laboratorium	Perhitungan TKPI
Protein F0	9,11 gr	30,7 gr
Protein F1	9,53 gr	35,9 gr

Sumber: Data primer, 2025

Berdasarkan Tabel 8 di atas menunjukkan bahwa hasil uji kandungan gizi F0 yang dibandingkan dengan F1. Formula terpilih dari otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe kemudian diuji kandungan gizinya, kandungan gizi yang di uji yaitu kandungan protein . Dapat dilihat bahwa protein yang dihasilkan dari uji laboratorium F0 lebih rendah di bandinkan dengan hasil TKPI yaitu 9,11: 30,7 gr dan hasil uji laboratorium pada protein F2 juga lebih rendah dari pada perhitungan TKPI yaitu 9,53gr:35,9 gr

PEMBAHASAN

Daya Terima

Daya terima adalah tingkat kesukaan atau penerimaan konsumen terhadap suatu produk, baik dari aspek rasa, aroma, warna, tekstur, maupun penampilan secara keseluruhan. Daya terima biasanya diukur untuk mengetahui apakah produk tersebut dapat diterima oleh konsumen sesuai dengan preferensi atau kebiasaannya. Dalam industri pangan, daya terima menjadi aspek penting yang menentukan keberhasilan sebuah produk di pasaran. Produk yang memiliki nilai gizi tinggi sekalipun, jika tidak sesuai dengan selera konsumen, cenderung sulit

diterima di masyarakat (Fadillah & Pratiwi, 2023).

Uji daya terima dilakukan melalui pengujian organoleptik dengan melibatkan panelis sebagai perwakilan konsumen. Panelis akan memberikan penilaian berdasarkan sensasi indera mereka terhadap produk yang diuji. Penilaian ini sering menggunakan skala hedonik, seperti skala 1-9, yang merepresentasikan tingkat kesukaan mulai dari sangat tidak suka hingga sangat suka. Pengukuran daya terima penting untuk mendapatkan data empiris tentang preferensi konsumen agar produsen dapat menyesuaikan produk yang dikembangkan. Dengan demikian, daya terima menjadi kunci utama dalam pengembangan produk, karena selain aspek kualitas dan keamanan, konsumen juga mengutamakan kesesuaian produk dengan selera mereka.(Rahman dan Putri, 2025).

Pada produk otak-otak ikan kakap putih, dimana digunakan skala hedonik lima titik dan uji statistik ANOVA diikuti oleh uji lanjut *Mann-Whitney*. Produk yang memiliki nilai gizi tidak akan optimal bila tidak diterima oleh panelis. Otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe dikembangkan sebagai alternatif PMT balita dengan kandungan zat gizi penting seperti protein. Berdasarkan uji hedonik, formulasi F1 Otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dari panelis pada seluruh atribut sensori, meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Sebanyak 79% panelis menyatakan menyukai warna pada nugget kentang formula F1. Sebagai perbandingan, persentase penerimaan warna untuk formula F0 sebesar 76%, F1 sebesar 79%, dan F2 sebesar 67%.

Warna organoleptik adalah persepsi visual terhadap penampilan produk yang dinilai langsung oleh indera penglihatan, khususnya dalam proses uji sensori atau organoleptik. Warna menjadi salah satu indikator penting dalam menilai kualitas suatu produk karena merupakan kesan pertama yang diterima konsumen sebelum mencicipi atau mencium aroma produk tersebut. Dalam konteks pangan, warna seringkali diasosiasikan dengan tingkat kesegaran, kematangan, atau bahkan keamanan produk. Warna memiliki peran utama dalam mempengaruhi keputusan awal konsumen untuk

mencoba atau membeli suatu produk, sehingga aspek ini tidak bisa diabaikan dalam pengembangan maupun evaluasi mutu produk (Lestari, 2022). Hasil analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan daging ayam dan bayam pada nugget kentang memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,021$) pada aspek warna. Analisis lebih lanjut dengan uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa adanya perbedaan signifikan antara formula nugget kentang pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Berdasarkan uji *Mann-Whitney*, nilai mean hedonik parameter warna F0 dan F1 tidak menunjukkan perbedaan signifikan, tetapi antara F0 dengan F21, F1 dengan F2 ada perbedaan yang signifikan. Penambahan tempe dalam jumlah sedang mampu meningkatkan kecerahan warna akibat pengaruh pigmen kuning alami dari kedelai serta hasil reaksi maillard ringan selama proses pengolahan panas. Nabati yang telah mengalami fermentasi, seperti tempe, dapat memunculkan pigmen tertentu dan menghasilkan warna khas saat mengalami pemanasan terutama karena infeksi senyawa amino dan gula reduksi (Aprita, 2023).

Hasil penelitian tersebut didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penambahan bahan non-daging, terutama bahan nabati yang telah mengalami proses fermentasi, dapat menyebabkan pergeseran warna pada produk olahan ikan. Tempe, yang kaya akan senyawa hasil fermentasi seperti asam amino bebas dan peptida, dapat memengaruhi reaksi millard saat proses pemanasan, sehingga menyebabkan perubahan warna menjadi lebih kecokelatan atau kekuningan. Perubahan warna akibat penambahan bahan fermentasi ini tidak selalu menjadi masalah jika konsumen telah terbiasa dengan warna tersebut atau jika warna baru dianggap sebagai ciri khas produk inovatif. Pergeseran warna menjadi parameter penting yang perlu dipertimbangkan karena berkaitan langsung dengan ekspektasi konsumen terhadap produk ikan olahan (Putri, 2025). Persamaan pola temuan ini menunjukkan bahwa formulasi bahan tambahan dalam produk olahan pangan seperti otak-otak secara langsung memengaruhi

persepsi sensoris konsumen terhadap produk tersebut.

Penambahan tempe dalam produk otak-otak ikan kakap putih terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap parameter aroma. Perubahan aroma tersebut terjadi karena tempe sebagai bahan tambahan memiliki karakteristik aroma khas hasil fermentasi kedelai yang berbeda dengan aroma ikan. Tempe menghasilkan aroma yang berasal dari proses fermentasi oleh kapang *Rhizopus sp.*, yang memproduksi senyawa volatil seperti alkohol, ester, dan asam organik selama proses fermentasi berlangsung. Senyawa-senyawa inilah yang menyebabkan aroma tempe sangat khas dan mudah dikenali oleh indra penciuman manusia. Ketika tempe ditambahkan ke dalam otak-otak ikan kakap putih, perpaduan aroma antara ikan laut dan tempe menghasilkan profil aroma baru yang berbeda dari otak-otak ikan pada umumnya. Hal ini sesuai dengan temuan Fadillah dan Pratiwi (2023). Sebanyak 75% panelis menyatakan menyukai aroma pada otak-otak ikan kakap putih formula F1. Sebagai perbandingan, persentase penerimaan aroma untuk formula F0 sebesar 73%, F1 sebesar 75%, dan F2 sebesar 65%. Hasil analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan tempe pada otak-otak ikan kakap putih memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,061$) pada aspek aroma. Hasil uji *Mann-Whitney*, nilai mean hedonik aspek aroma F0 dengan F2 menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan, sedangkan F0 dengan F1 dan F1 dengan F2 tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Kondisi ini juga didukung oleh penelitian Kusumawati dan Sari (2024), yang menyebutkan bahwa kombinasi bahan hewani dengan bahan fermentasi nabati seperti tempe seringkali memunculkan sinergi aroma yang unik, namun tidak selalu sesuai dengan ekspektasi konsumen terhadap produk asli. Pada produk otak-otak ikan, aroma khas ikan laut biasanya menjadi salah satu ciri utama yang diharapkan oleh konsumen. Penambahan tempe dapat mengurangi dominansi aroma ikan karena senyawa volatil dari tempe seperti 3-methylbutanal, etanol, dan asam organik lainnya

menutupi sebagian aroma ikan tersebut. Rahman dan Putri (2025)

Penelitian lain yang sejalan dilakukan oleh Syahputra dan Lestari (2022) yang meneliti pengaruh bahan nabati fermentasi terhadap aroma produk berbasis hewani. Dalam penelitiannya, ditemukan bahwa fermentasi menghasilkan senyawa aromatik yang cukup kuat seperti *3-methylbutanal* dan asam asetat yang dapat menutupi aroma alami daging atau ikan. Hal ini menyebabkan perubahan aroma menjadi lebih kompleks, namun bagi beberapa konsumen justru dianggap mengurangi keaslian rasa dan aroma dari produk asli berbasis ikan. Kondisi ini juga ditemukan dalam pengembangan otak-otak ikan dengan penambahan tempe, di mana aroma khas ikan kakap putih yang biasanya menjadi daya tarik utama mengalami pergeseran karena tercampur dengan aroma tempe yang cukup dominan (Syahputra dan Lestari, 2022).

Rasa dalam uji organoleptik adalah persepsi sensori yang dirasakan oleh indera pengecap ketika suatu produk pangan dikonsumsi, dalam uji organoleptik, penilaian terhadap rasa menjadi parameter penting karena merupakan faktor utama yang menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan (Syahputra dan Lestari, 2022). Rasa otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe menunjukkan bahwa panelis menerima rasa F1 paling tinggi 78% dibandingkan penerimaan rasa F0 sebesar 77%, F1 sebesar 78%, dan F2 sebesar 62%. Hasil analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan tempe pada otak-otak ikan kakap putih memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,001$) pada aspek rasa. Hasil uji Mann-Whitney, nilai mean hedonic menunjukkan parameter rasa, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara F0 dan F1 sedangkan F1 dan F2 terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan tempe dalam formulasi produk dapat diterima secara positif oleh panelis dari aspek sensorik.

Hasil penelitian mengenai penerimaan rasa otak-otak ikan kakap putih yang diperkaya dengan tempe menunjukkan bahwa formulasi F1 memiliki tingkat penerimaan tertinggi sebesar

78%. Temuan ini didukung oleh berbagai penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penambahan bahan tempe dan sumber protein nabati secara sinergis meningkatkan kualitas sensori produk olahan. Yusuf et al. (2023) dalam penelitiannya mengenai otak-otak ikan kakap putih berbahan dasar tempe menemukan bahwa tempe mampu meningkatkan kadar protein dan zat besi serta memperbaiki karakteristik rasa, yang sangat disukai oleh panelis.

Penelitian yang dilakukan Fadillah dan Pratiwi (2023) menemukan bahwa penambahan bahan fermentasi seperti tempe dalam produk pangan dapat meningkatkan rasa umami karena adanya asam glutamat hasil fermentasi yang berfungsi sebagai penambah rasa alami. Namun, penggunaan tempe juga dapat mengurangi intensitas rasa ikan karena sebagian besar bahan baku ikan digantikan oleh tempe, sehingga rasa asli ikan menjadi berkurang. Penelitian mereka menunjukkan bahwa pada konsentrasi tertentu, penambahan tempe justru dapat menambah kompleksitas rasa yang disukai sebagian konsumen, namun jika jumlahnya terlalu banyak dapat menyebabkan rasa khas ikan tertutupi. Fenomena ini juga diamati oleh Kusumawati dan Sari (2024).

Tekstur cemilan untuk anak usia 1–3 tahun harus disesuaikan dengan tahapan perkembangan motorik oromotor dan kemampuan mengunyah anak. Pada masa ini, anak sedang mengalami transisi dari makanan lumut menuju makanan keluarga, sehingga penting untuk memberikan makanan dengan tekstur yang tepat guna mendukung perkembangan kemampuan makan dan mencegah risiko tersedak. Menurut WHO (2023), pada usia ini anak sudah mulai dapat diperkenalkan pada berbagai tekstur, dimulai dari makanan yang lunak dan mudah dikunyah, lalu secara bertahap dikenalkan dengan makanan yang lebih padat seperti *finger food*. Tekstur pada produk dapat dinilai dengan perabaan (indera peraba) menggunakan ujung jari tangan, dan indera pendengaran juga dapat digunakan untuk mengetahui mutu produk pada saat dipatahkan atau dikunyah (Midayanto & Yuwono, 2014). Hasil uji daya terima terhadap aspek tekstur menunjukkan bahwa Formula 1 (F1) memiliki tingkat kesukaan tertinggi.

Hasil penelitian formula F1 memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dari aspek tekstur sebesar 77%, diikuti oleh F0 sebesar 76% sedangkan formula F2 hanya mencapai 66% dalam penilaian tekstur oleh panelis. Hasil analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penambahan daging ayam dan bayam pada nugget kentang memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,028$) pada aspek tekstur. Hasil uji *Mann-Whitney*, nilai mean hedonik menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara F0 dan F1 ($p=0,085$) dan F0 dan F2 ($p=0,028$) dan ada terdapat perbedaan signifikan antara F1 dan F2 ($p=0,017$). Tekstur yang baik pada otak-otak sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara kandungan protein hewani dari ikan dan protein nabati dari tempe ikan memiliki struktur daging yang halus mengandung protein *globular* dari kedelai yang telah mengalami proses fermentasi, yang dalam jumlah tertentu dapat meningkatkan kepadatan dan kekenyalan adonan. Penambahan tempe dalam kadar rendah dapat meningkatkan kohesi dan elastisitas produk, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih kompak dan tidak mudah hancur saat digigit. Namun, pada penambahan yang lebih tinggi tekstur menjadi terlalu padat (Aprita, 2023).

Penelitian mengenai penambahan tempe dalam otak-otak ikan kakap putih menunjukkan adanya perbedaan signifikan terhadap parameter tekstur. Otak-otak ikan merupakan produk pangan olahan yang secara tradisional memiliki tekstur kenyal, elastis, dan sedikit padat karena kandungan protein ikan yang tinggi serta kemampuan protein tersebut membentuk gel saat proses pemasakan. Penambahan tempe sebagai substitusi sebagian daging ikan mengubah struktur adonan karena tempe memiliki karakteristik tekstur yang jauh berbeda dari daging ikan. Tempe merupakan hasil fermentasi kedelai dengan struktur yang lebih lunak, berpori, dan memiliki serat kasar dari biji kedelai yang tidak sepenuhnya hancur selama proses fermentasi. Ketika tempe dicampurkan ke dalam adonan otak-otak ikan, perubahan ini berdampak langsung pada tekstur, membuat produk menjadi lebih empuk, sedikit berpasir, dan berkurang

tingkat elastisitasnya dibandingkan dengan otak-otak ikan murni (Syahputra & Lestari, 2022).

Rahman dan Putri (2025) menambahkan bahwa perubahan tekstur ini dapat dilihat sebagai inovasi untuk memenuhi kebutuhan pasar tertentu, misalnya konsumen yang menginginkan produk dengan tekstur lebih lunak, seperti anak-anak, lansia, atau mereka yang memiliki masalah pencernaan terhadap makanan yang terlalu keras. Penelitian ini mendukung pandangan bahwa inovasi pangan berbasis kombinasi protein nabati dan hewani harus mempertimbangkan keseimbangan antara manfaat gizi dan kualitas sensori, agar produk yang dihasilkan tetap sesuai dengan preferensi konsumen.

Analisis Kadar Protein Otak-otak Ikan Kakap Putih Penambahan Tempe

Analisis protein produk otak-otak ikan kakap putih menggunakan metode *kjeldahl* adalah cara sederhana yang digunakan untuk penentuan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa nitrogen (Suprayito & Sulistiyati, 2017). Kelebihan metode ini yaitu dapat digunakan untuk menguji kandungan protein yang terdapat dalam semua jenis bahan pangan dan sering digunakan dalam penelitian. Otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe menunjukkan bahwa kadar protein pada F0 yaitu 9,11 g/100 g, sedangkan protein pada F1 dengan konsentrasi 100% :25% yaitu 9,53g/100 g. Angka Kecukupan Gizi 2019, kebutuhan protein setiap hari buat kelompok usia 1-3 tahun yaitu 20 g/hari. Dalam satu buah otak-otak ikan kakap putih dengan penambahan tempe terdapat kandungan protein 9,53% maka dalam 20 gram otak-otak mengandung 1,91 gram protein, untuk memenuhi kebutuhan cemilan protein harian.

Penelitian ini sejalan penelitian yang dilakukan Putri dan Mahendra (2023) secara khusus membahas kebutuhan protein pada anak usia dini dan dampaknya terhadap pencegahan stunting. Menegaskan bahwa asupan protein yang mencukupi sejak usia dini berperan krusial dalam mencegah gangguan pertumbuhan *linear*. Dalam penelitian tersebut, Putri dan Mahendra menganjurkan penggunaan bahan pangan lokal yang kaya protein, seperti ikan dan tempe, sebagai alternatif makanan untuk anak balita.

Kombinasi keduanya dinilai lebih efektif karena protein ikan memberikan asam amino esensial lengkap, sementara tempe sebagai hasil fermentasi meningkatkan kualitas gizi dan memperkaya kandungan mikroba baik yang bermanfaat untuk pencernaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji daya terima formula terbaik adalah formula 1 dengan skor 415. Analisis kandungan protein pada F1 yaitu 9,53%/100 g. Berdasarkan hasil uji *kruskal Wallis* menunjukkan bahwa *terdapat p-value* < 0.05 maka artinya aspek warna, aroma, rasa, tekstur mempunyai perbedaan yang signifikan antar formulasi. Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan. Keterbatasan tersebut mencakup aspek desain penelitian yang masih *pra-eksperimental* tanpa kelompok pembandingan, tidak adanya pengujian lanjutan terhadap daya simpan dan keamanan mikrobiologis produk. Selain itu, analisis gizi hanya terbatas pada kandungan protein tanpa menyertakan profil zat gizi lainnya seperti lemak, karbohidrat, vitamin, atau mineral. Faktor eksternal seperti perbedaan kebiasaan konsumsi pangan lokal serta evaluasi efektivitas produk dalam menurunkan angka stunting melalui uji intervensi jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya. Terimakasih penulis sampaikan kepada Ibu Dr.H. Sukmawati, SKM, M.Kes dan Ibu Suriani Rauf, SSiT, M.Si selaku pembimbing penelitian atas masukan yang telah diberikan. Terimakasih kepada orang tua dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Terima kasih kepada Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah menyediakan tempat dan fasilitas selama proses uji organoleptik pada bulan Mei 2025.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para panelis, yaitu 30 orang mahasiswa Prodi Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar, yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini dengan memenuhi seluruh kriteria yang

ditentukan, serta memberikan penilaian secara objektif dan penuh tanggung jawab.

Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar atas dukungan dan kerjasamanya dalam pelaksanaan uji kandungan gizi pada produk otak-otak ikan kakap putih selama bulan Mei hingga Juni 2025. Segala dukungan, waktu, dan kontribusi yang diberikan sangat berarti bagi kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., 2023. Analisis Mutu Organoleptik Produk Pangan Olahan Berbasis Ikan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 12(2), pp.101–110.
- Astuti, I., Fatima, Sunarsih, T. & Rahayu, S., 2024. Peran Makanan Tambahan dalam Pencegahan Stunting pada Balita. *Jurnal Gizi dan Pangan Indonesia*, 12(1), pp.45–53.
- AKG 2019. (2019). Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Peraturan Kementerian Kesehatan RI Nomor 28 Tahun 2019.
- Badan Standardisasi Nasional, 2006. *SNI 01-2346-2006 tentang Cara Uji Organoleptik*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Baxter, A. et al., 2008. Nutritional value of traditional fermented foods in Asia. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21(3), pp.117–123.
- Budiarti, S., 2021. Peran Protein Hewani dan Nabati dalam Peningkatan Status Gizi Anak. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 13(1), pp.22–30.
- Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan, 2022. Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2022. Makassar: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan
- Ernawati, F., Prihatini, M., dan Yuriestia, A. (2017). Gambaran Konsumsi Protein Nabati Dan Hewani Pada Anak Balita Stunting Dan Gizi Kurang Di Indonesia (the Profile of Vegetable - Animal Protein Consumption of Stunting and Underweight Children Under Five Years Old in Indonesia). Penelitian Gizi Dan

- Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research), 39(2), 95–102. <https://doi.org/10.22435/pgm.v39i2.6973>. 95-102
- Cahyaningrum, D. & Wibowo, A., 2022. Pengaruh Penambahan Bahan Nabati Terfermentasi terhadap Cita Rasa Produk Olahan Ikan. *Jurnal Pangan Lokal*, 8(2), pp.65–74.
- Cahyani, D. & Prasetyo, A., 2024. Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Protein Ikan dan Tempe. *Jurnal Inovasi Pangan*, 6(1), pp.45–53.
- Fadillah, R. & Pratiwi, N., 2023. Evaluasi Daya Terima Produk Pangan Melalui Uji Organoleptik Skala Hedonik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(1), pp.45–53.
- Fitriani, R. & Nugroho, S., 2024. Kajian Perubahan Warna Produk Olahan Pangan akibat Proses Fermentasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 13(1), pp.40–48.
- Hapsari, T., 2023. Pengaruh Tempe terhadap Karakteristik Organoleptik Produk Pangan Berbasis Ikan. *Jurnal Teknologi Pangan Nusantara*, 5(1), pp.55–63.
- Headey, D. & Hirvonen, K., 2019. Stunting from protein inadequacy: Evidence from low- and middle-income countries. *Food Policy*, 83, pp.10–18.
- Ihsan, M. & Kartika, R., 2025. Pengaruh Kombinasi Protein Nabati dan Hewani terhadap Pertumbuhan Anak Balita. *Jurnal Gizi dan Pangan Sehat*, 11(1), pp.15–23.
- Jubaidah, N., Nurhasnawati & Wijaya, Y., 2017. Kandungan gizi tempe sebagai pangan lokal Indonesia. *Jurnal Gizi Indonesia*, 5(2), pp.65–72.
- Kartikasari, D. & Prabowo, R., 2023. Perubahan Aroma Produk Pangan Olahan dengan Penambahan Tempe. *Jurnal Inovasi Pangan*, 7(2), pp.80–88.
- Kemenkes RI (2022) *Studi Status Gizi Indonesia (SSGI)*. Jakarta: Badan litbangkes.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan No. 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI, 2020. *Pedoman Pencegahan dan Penanganan Stunting*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Lestari, R. & Yuliani, D., 2022. Analisis Hedonik Produk Olahan Berbasis Ikan dengan Campuran Tempe. *Jurnal Gizi dan Pangan Sehat*, 10(2), pp.70–78.
- Lestari, E. & Nurrahmi, N., 2023. Evaluasi Sensori Produk Pangan Berbasis Ikan dan Kedelai sebagai Alternatif PMT. *Jurnal Gizi dan Kuliner*, 4(1), pp.60–68.
- Mufidah, N., 2022. Strategi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Berbasis Pangan Lokal untuk Mengatasi Stunting. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), pp.112–120.
- Nurhadi, F. & Wahyuni, S., 2024. Evaluasi Sensoris Produk Pangan Kombinasi Protein Hewani dan Nabati. *Jurnal Pengembangan Produk Pangan*, 6(1), pp.33–41.
- Maulida, S. & Arifin, Y., 2023. Peran Asam Amino dari Tempe dalam Peningkatan Kualitas Rasa Produk Pangan. *Jurnal Bioteknologi Pangan*, 9(2), pp.95–103.
- Yusuf, A. & Karim, M., 2023. Sinergi Protein Nabati dan Hewani dalam Produk Otak-otak: Kajian Sensorik dan Nutrisi. *Jurnal Inovasi Gizi dan Pangan*, 5(1), pp.35–43.
- Putra, R.D., 2024. Kandungan Protein Produk Pangan Olahan Tradisional: Studi Kasus Otak-otak. *Jurnal Ilmu Pangan*, 10(2),
- Putri, L.M., 2025. Preferensi Konsumen terhadap Perubahan Warna dan Aroma Produk Pangan Fermentasi. *Jurnal Riset Konsumen Pangan*, 4(1), pp.12–20.
- Putri, A., & Mahendra, R. (2023). Pemanfaatan pangan lokal tinggi protein untuk pencegahan stunting pada anak usia dini. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Anak*, 5(2), 101–110.
- Rahman, A. & Putri, D., 2025. Preferensi Konsumen terhadap Produk Pangan Sehat di Era Modern. *Journal of Consumer Food Studies*, 3(1), pp.15–23.
- Rahman, H., (2025). Inovasi tekstur pangan fermentasi berbasis tempe untuk lansia. *Jurnal Inovasi Pangan*, 3(1), 45–52.
- Sari, Y. & Wulandari, F., 2023. Perbandingan Protein Ikan dan Tempe dalam Produk Olahan Pangan. *Jurnal Pangan Lokal*, 7(1), pp.52–59.

- Sofyan, A. et al., 2014. Kajian produk olahan ikan di masyarakat: Otak-otak sebagai produk favorit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(2), pp.87–95.
- Suprayito, E., & Sulistiyati, D. (2017). Teknik analisis kadar protein metode kjeldahl. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Syahputra, D., & Lestari, N. (2022). Pengaruh substitusi tempe terhadap tekstur dan cita rasa produk ikan olahan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(3), 76–84.
- UNICEF, WHO & World Bank Group, 2023. *Levels and Trends in Child Malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates – Key Findings of the 2023 Edition*.
- Wardhana, D.S., et al., 2022. Pengaruh Warna Terhadap Daya Tarik Konsumen pada Produk Pangan Olahan. *Jurnal Pangan Fungsional*, 8(1), pp.65–72.
- Wijayanti, S. & Kurniawan, B., 2025. Senyawa Aroma Tempe dan Dampaknya pada Produk Olahan Pangan. *Jurnal Sains Pangan Indonesia*, 9(1), pp.25–33.
- World Health Organization (WHO), 2018. *Reducing Stunting in Children: Equity Considerations for Achieving the Global Nutrition Targets 2025*. Geneva: World Health Organization.
- Yuliana, R. & Setiadi, R., 2025. Pengaruh Warna dan Tekstur terhadap Preferensi Konsumen pada Produk Pangan Olahan. *Jurnal Psikologi Konsumen*, 5(1), pp.20–28.