



## Evaluasi proksimat formula makanan pendamping ASI berbasis tepung hati ayam dan ikan teri untuk pencegahan stunting pada balita

*Proximate evaluation of complementary feeding formulation based on chicken liver and anchovy flour for stunting prevention in toddlers*

Fista Utami<sup>1\*</sup>, Endang Sri Wahyuni<sup>2</sup>, Nawasari Indah Putri Sejati<sup>3</sup>, Rivana Oktavia Ramadanti<sup>4</sup>

### Abstract

**Background:** One approach to preventing stunting among toddlers is by providing complementary food (MP-ASI) made from nutrient-dense local ingredients, particularly those rich in animal-source protein. Chicken liver and anchovy powder are high protein local food products that are relatively inexpensive and accessible, making them promising candidates for use as innovative ingredients or formulations in complementary feeding.

**Objectives:** to evaluate the physical characteristic and proximate composition of a complementary food formula based on chicken liver and anchovy flour, and to assess its potential in fulfilling the nutritional needs of toddlers.

**Methods:** An experimental design a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications. Proximate analysis was conducted at the Food Technology Laboratory of Politeknik Negeri Lampung, using standard methods from the Association of Official Analytical Chemists (AOAC) to determine moisture, ash, fat, protein, and carbohydrate contents of the MP-ASI formula.

**Results:** The analysis revealed that the MP-ASI formula contained 8,26% moisture, 65,58 g/100 g protein, 12,,74 g/100 g fat, 8,26% ash, and 5,16 g/100 g carbohydrate. The nutritional composition of the formula meets the daily requirements for toddlers, providing more than 2-3 times the recommended protein intake and fulfilling 25,48% - 28,31% of the recommended fat intake. Although the carbohydrate content is less than 3%, the high ash content indicates a considerable amount of essential minerals, particularly iron and calcium.

**Conclusion:** Based on its nutritional composition, the formula demonstrates strong potential as a nutrient-dense MP-ASI ingredient for stunting prevention interventions. Future studies are recommended to analyze micronutrient content (iron, calcium, zinc, vitamin A, omega-3), as well as food cost and acceptability in toddlers.

### Keywords:

Anchovy Flour, Chicken Liver Flour, Complementary Food, Stunting

### Abstrak

**Latar Belakang:** Stunting pada balita merupakan permasalahan gizi kronis yang masih tinggi di Indonesia. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk mencegah stunting adalah dengan menyediakan makanan pendamping ASI (MP-ASI) yang padat gizi, khususnya sumber protein hewani. Tepung hati ayam dan ikan teri merupakan olahan pangan lokal tinggi protein yang relatif murah dan terjangkau sehingga dapat dijadikan sebagai inovasi campuran atau olahan dalam makanan pendamping ASI (MP-ASI).

**Tujuan:** mengevaluasi karakteristik fisik dan proksimat dari formula MP-ASI berbasis tepung hati ayam dan ikan teri serta menilai potensinya dalam pemenuhan kebutuhan gizi balita.

**Metode:** Desain penelitian menggunakan metode eksperimental rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 kali replikasi. Analisis proksimat dilakukan di laboratorium Teknologi Pangan, Politeknik Negeri Lampung menggunakan metode standar *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC) untuk menilai kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat pada formula MP-ASI.

<sup>1</sup> Prodi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya. E-mail: [fistautami@unesa.ac.id](mailto:fistautami@unesa.ac.id)

<sup>2</sup> Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjungkarang, Provinsi Lampung, Indonesia. E-mail: [end\\_wahyuni71@poltekkestik.ac.id](mailto:end_wahyuni71@poltekkestik.ac.id)

<sup>3</sup> Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjungkarang, Provinsi Lampung, Indonesia. E-mail: [nawasari@poltekkes-tjk.ac.id](mailto:nawasari@poltekkes-tjk.ac.id)

<sup>4</sup> Prodi Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya. E-mail: [oktaviaramadanti01@gmail.com](mailto:oktaviaramadanti01@gmail.com)

### Penulis Koresponding:

**Fista Utami:** S1 Gizi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Lidah Wetan, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur.  
E-mail: [fistautami@unesa.ac.id](mailto:fistautami@unesa.ac.id)

**Hasil:** Hasil analisis menunjukkan bahwa formula MP-ASI memiliki kadar air sebesar 8,26%, protein 65,58 g/100 g, lemak 12,74 g/100 g, abu 8,26%, dan karbohidrat 5,16 g/100 g. Komposisi gizi formula tersebut sudah mencukupi kebutuhan harian pada balita karena memenuhi lebih dari 2 - 3 kali kebutuhan protein dan memenuhi 25,48% - 28,31% kebutuhan lemak. Meskipun kandungan karbohidrat memenuhi < 3%, kadar abu tinggi mencerminkan kandungan mineral esensial (zat besi dan kalsium) yang tinggi.

**Kesimpulan:** Berdasarkan komposisi gizinya, formula ini menunjukkan potensi tinggi sebagai bahan baku MP-ASI padat gizi untuk intervensi pencegahan stunting. Saran untuk penelitian lanjutan mencakup uji kandungan mikronutrien (Fe, seng, kalsium, vitamin A, omega-3) serta evaluasi *food cost* dan daya terima pada balita.

**Kata Kunci:**

Tepung Ikan Teri, Tepung Hati Ayam, MP-ASI, Stunting

## Pendahuluan

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan kronis yang masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat utama di Indonesia. Berdasarkan laporan Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024, prevalensi stunting di Indonesia tercatat sebesar 19,8%, menunjukkan tren penurunan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya (Kemenkes RI, 2025). Meskipun demikian, intervensi gizi yang lebih intensif dan berkelanjutan masih sangat diperlukan, terutama pada periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK), yang merupakan fase krusial dalam menentukan status gizi serta tumbuh kembang anak. Pemenuhan kebutuhan gizi selama 1000 Hari Pertama Kehidupan berdampak signifikan terhadap tumbuh kembang anak akan berpengaruh pada kemampuan kognitif yang mengarah pada stunting (Fesmia et al., 2023). Menurut *World Health Organization* (2018), prevalensi stunting sebesar <20% masih dikategorikan sebagai masalah kesehatan masyarakat tingkat sedang, sehingga tetap memerlukan perhatian serius (UNICEF et al., 2018).

Salah satu strategi yang terbukti efektif dalam menurunkan risiko stunting adalah pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) yang memenuhi prinsip kecukupan gizi dan seimbang, baik dari segi makro maupun mikronutrien yang penting untuk tumbuh kembang anak. Zat gizi seperti protein, zat besi, seng, serta vitamin A, memegang peran penting dalam proses pertumbuhan linear dan perkembangan otak (WHO, 2023). Semakin optimal praktik pemberian MP-ASI, semakin rendah pula angka kejadian stunting. Penelitian oleh Yulinawati & Novia (2022) pemberian MP-ASI yang tepat akan mengurangi risiko stunting sebesar 0,133 kali pada balita usia 24 – 60 bulan dibandingkan dengan balita yang tidak mendapatkan MP-ASI yang tepat. Penelitian tersebut sejalan dengan hasil penelitian

oleh Widaryanti (2019) yang menyatakan bahwa terdapat korelasi positif  $r=0,643$  antara praktik pemberian MP-ASI yang tepat terhadap penurunan angka kejadian stunting di Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

Beberapa studi dan program intervensi telah membuktikan efektivitas MP-ASI seimbang dalam menurunkan angka stunting. Intervensi yang terbukti efektif meliputi edukasi gizi kepada ibu balita, ibu hamil, calon ibu, dan kader posyandu, pembentukan kelompok belajar ibu balita, serta pemberian makanan tambahan (PMT) berbasis pangan lokal bergizi seimbang (J et al., 2022). Pemberian makanan tambahan (PMT) berpengaruh terhadap peningkatan berat badan dan tinggi badan balita stunting. Penelitian Shintia et al (2024) membuktikan bahwa pemberian makanan tambahan (PMT) selama 60 hari akan meningkatkan rata-rata berat badan dan tinggi badan pada 18 balita stunting di Desa Mulyajaya, Kabupaten Sumedang (Shintia et al., 2024).

Berdasarkan data dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, sebanyak 78,4% balita sering mengonsumsi pangan hewani (Kemenkes RI & BKPK, 2023). Jumlah rata-rata kelompok pangan jeroan dan ikan yang dikonsumsi balita yaitu jeroan 1,79 g/hari dan ikan 28,31 g/hari (Priyono et al., 2020). Pemilihan hati ayam dan ikan teri sebagai sumber protein hewani dikarenakan memiliki kandungan gizi tinggi dan harga yang relatif terjangkau. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa harga hati ayam dan ikan teri cenderung lebih rendah dibandingkan sumber protein hewani lain seperti daging sapi, ayam fillet, atau ikan laut berukuran besar (BPS, 2023).

Hati ayam dan ikan teri memiliki kandungan asam amino esensial lengkap dan bioavailabilitas tinggi, sering kali belum dimanfaatkan secara optimal oleh keluarga di daerah rentan gizi akibat keterbatasan ekonomi dan akses pangan berkualitas.

Hati ayam dan ikan teri merupakan sumber protein hewani lokal yang memiliki kandungan gizi tinggi dan harga yang relatif terjangkau. Hati ayam diketahui kaya akan zat besi heme, vitamin A, dan vitamin B kompleks yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin dan fungsi imun anak (Purwandari et al., 2022; Rafeeq et al., 2020). Sementara itu, ikan teri mengandung protein bermutu tinggi, kalsium, dan fosfor yang mendukung pertumbuhan tulang dan sistem saraf pusat (Rahmawati & Octora, 2023).

Penggunaan bahan pangan lokal seperti hati ayam dan ikan teri menghadirkan sejumlah tantangan dalam proses pengolahannya. Kedua bahan tersebut, dalam bentuk segar, sering kali menimbulkan aroma amis dan cita rasa yang kuat, yang dapat menurunkan tingkat penerimaan pada bayi dan balita (Rahmawati et al., 2025). Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap MP-ASI berbahan dasar tepung hati ayam dan ikan teri, diketahui bahwa penurunan proporsi tepung ikan teri dapat meningkatkan penerimaan terhadap aroma produk (Wahyuni et al., 2024). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh aroma amis tepung ikan teri yang cenderung lebih kuat karena tidak diberi rempah aromatik, berbeda dengan hati ayam yang diblansir dengan jeruk. Penelitian sebelumnya lebih fokus pada aspek sensori, dan belum membahas komposisi proksimat dan kontribusi gizinya bagi balita.

Pengolahan bahan pangan lokal menjadi tepung merupakan inovasi strategis untuk memperpanjang umur simpan, memperbaiki sensori, dan memudahkan formulasi MPASI (Permatasari et al., 2020). Salah satu tahapan penting dalam proses pembuatan tepung hati ayam dan ikan teri adalah teknik pengeringan. Proses pengeringan dengan aliran udara panas di sekitar bahan, dapat mengurangi kadar senyawa volatil penyebab bau amis, seperti heksanal dan 3-metilbutanal (Li et al., 2022). Penelitian lain menunjukkan bahwa meningkatnya kadar ikan gabus memperkuat bau amis akibat tingginya asam amino dan lemak bebas yang menurunkan daya terima produk (Fitriyanti et al. (2025).

Pemanfaatan hati ayam dan ikan teri lokal dalam bentuk tepung diharapkan dapat menjadi inovasi alternatif untuk memenuhi zat gizi pada balita. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik fisik serta menganalisis komposisi proksimat (kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat) serta karakteristik fisik dari tepung hati ayam dan ikan teri.

## Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas satu formulasi (75:25 hati ayam: ikan teri) dengan tiga kali ulangan (replikasi). Komposisi yang diteliti dipilih berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa dari lima variasi proporsi yang diuji, kombinasi 75:25% terbukti sebagai formulasi terbaik dari aspek organoleptik (Wahyuni et al., 2024).

Formula MP-ASI ini disusun tanpa penambahan garam dan gula untuk menjaga keamanan konsumsi bagi bayi dan balita, sesuai dengan prinsip pemberian MP-ASI yang aman, tepat, dan sesuai usia (WHO, 2023). Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Politeknik Kesehatan Tanjung Karang Provinsi Lampung dengan kode etik No.457/KEPK-TJK/VIII/2023. Formulasi Tepung Hati Ayam dan Ikan Teri yaitu Tepung hati ayam 75 g dan Tepung ikan teri 25 g.

### Pembuatan Tepung Hati Ayam dan Tepung Ikan Teri

Tepung hati ayam dibuat dari hati ayam segar yang terlebih dahulu diblansir pada suhu  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit untuk menurunkan aktivitas enzim dan meminimalkan kontaminasi mikroba.

Selanjutnya hati ayam dihaluskan menggunakan chopper, dikeringkan menggunakan tray dryer pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 7 jam, lalu diayak menggunakan ayakan berukuran 60 mesh. Sementara itu, tepung ikan teri nasi (*Stolephorus sp.*) diperoleh dengan memanggang ikan menggunakan api kecil di atas wajan selama 1 jam untuk menurunkan kadar air, kemudian dihaluskan, dikeringkan selama 8 jam dengan ketebalan  $\pm 2$  mm, dan diayak menggunakan saringan ukuran 60 mesh.

### Karakteristik Fisik

Pengamatan karakteristik fisik dilakukan sebelum analisis proksimat sebagai indikator awal kelayakan produk. Parameter yang diamati meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Penilaian ini mengacu pada hasil uji organoleptik dari penelitian sebelumnya (Wahyuni et al., 2024).

Evaluasi dilakukan secara deskriptif melalui observasi langsung terhadap sampel tepung hati ayam dan ikan teri yang telah dikeringkan dan dihaluskan.

### Uji Proksimat

Komposisi proksimat tepung hati ayam-ikan dianalisis meliputi kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Analisis dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Politeknik Negeri Lampung, menggunakan metode standar *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC).

Kadar air ditentukan dengan metode gravimetri melalui pengeringan sampel pada suhu 105°C hingga beratnya konstan, sementara kadar abu diukur dengan cara membakar sampel pada suhu 550°C hingga tersisa abu putih. Selain itu kadar protein dihitung berdasarkan kandungan nitrogen total menggunakan metode Kjeldahl, sementara kadar lemak diperoleh melalui ekstraksi menggunakan pelarut eter petroleum. Selanjutnya kadar karbohidrat dihitung secara diferensial dengan mengurangi jumlah kadar air, abu, protein, dan lemak dari 100% (AOAC International, 2016).

### Uji Statistik

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan pendekatan statistik deskriptif. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data yang terkumpul. Salah satu cara yang digunakan adalah menghitung nilai rerata (mean), yang menunjukkan kecenderungan pusat atau nilai rata-rata dari sekelompok data. Selain itu, analisis juga mencakup perhitungan standar deviasi (SD), yaitu ukuran yang menunjukkan seberapa besar penyebaran atau variasi

data terhadap nilai rata-ratanya. Dengan demikian, analisis deskriptif membantu peneliti memahami pola dasar dan distribusi data penelitian.

## Hasil

### Tepung Hati Ayam dan Tepung Ikan Teri

Campuran ini dipilih berdasarkan hasil kajian terdahulu yang menunjukkan evaluasi organoleptik yang paling baik antara kedua bahan lokal tersebut dalam meningkatkan kualitas gizi MP-ASI (Wahyuni et al., 2024). Sifat fisik yang dimiliki pada tepung hati ayam yaitu berwarna cokelat gelap dan tidak beraroma amis, sedangkan sifat fisik pada tepung ikan teri yaitu berwarna gelap dan aroma masih amis. Pada karakteristik tepung hati ayam dan ikan teri dengan rasio 75:25 menghasilkan warna cokelat gelap, aroma amis tipis, rasa gurih, dan tekstur tidak terlalu kasar dibandingkan penambahan tepung ikan teri > 25%.

### Analisis Proksimat

Hasil analisis proksimat terhadap formula tepung hati ayam dan ikan teri ditampilkan pada Tabel 1. (komposisi 75%:25%) Setiap parameter dianalisis sebanyak tiga kali ulangan dan nilai koefisien variasi (CV%) pada seluruh parameter berada di bawah 2%, yang menunjukkan bahwa hasil pengukuran memiliki reliabilitas yang tinggi.

**Tabel 1.** Hasil uji proksimat

Uji Proksimat	Satuan	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-Rata
Air	%	8,27	8,14	8,37	8,26± 0,12
Protein	%	65,62	65,70	65,42	65,58± 0,14
Lemak	%	12,73	12,76	12,72	12,74± 0,02
Karbohidrat	%	5,11	5,26	5,12	5,16± 0,08
Abu	%	8,27	8,14	8,37	8,26± 0,12
Energi	kkal	397,49	398,68	396,64	397,62± 1,02

Hasil analisis proksimat terhadap formula tepung kombinasi hati ayam dan ikan teri dengan perbandingan 75%:25% menunjukkan bahwa kadar air rata-rata sebesar 8,26% (CV: 1,39%). Angka ini masih berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI 01-2715-1996, yaitu 10%, sehingga dapat dikategorikan rendah dan mendukung daya simpan produk. Selain itu, formula tepung ini mengandung protein yang sangat tinggi, yakni 65,58 g per 100 g (CV: 0,22%).

Jumlah tersebut mampu memenuhi lebih dari 95% kebutuhan protein harian balita usia 1–3 tahun hanya dengan konsumsi sekitar 30 g, sesuai dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2020 yang merekomendasikan ±20 g per hari. Kandungan energi juga cukup tinggi, yakni 397,62 kkal per 100 g (CV: 0,26%), sehingga 30 g produk mampu menyumbang sekitar 119 kkal atau 10,6% kebutuhan energi harian balita (±1125 kkal/hari). Temuan ini menegaskan bahwa formula tepung

tersebut padat energi dan protein, sehingga potensial mendukung pertumbuhan optimal anak,

terutama dalam periode emas 1000 hari pertama kehidupan.

**Tabel 2.** Kontribusi tepung hati ayam ikan teri dalam pemenuhan kebutuhan gizi balita

Zat Gizi	Kandungan/100 g Tepung*	Usia 1–3 tahun	% AKG	Usia 4–6 tahun	% AKG
Energi (kkal)	397,62	1350	29,39	1400	28,34
Protein (g)	65,58	20	326,85	25	261,48
Lemak (g)	12,74	45	28,31	50	25,48
Karbohidrat (g)	5,16	215	2,40	220	2,35

Tabel 2 menunjukkan kontribusi formula terhadap pemenuhan kebutuhan gizi balita. Setiap 100 g produk menyumbang 29,39% kebutuhan energi harian anak usia 1–3 tahun dan 28,34% untuk usia 4–6 tahun yang menunjukkan sifatnya yang padat energi. Kandungan proteinnya bahkan mencukupi lebih dari tiga kali lipat kebutuhan usia 1–3 tahun, dan lebih dari dua kali lipat untuk usia 4–6 tahun. Meskipun dikonsumsi dalam porsi kecil, formula ini mampu memenuhi asupan protein harian balita.

## Pembahasan

### Kadar Air

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar air formula MP-ASI berbahan dasar tepung hati ayam dan ikan teri sebesar 8,26% telah memenuhi persyaratan kadar air maksimum untuk kategori Mutu I berdasarkan SNI 01-2715-1996. Meskipun standar tersebut awalnya ditetapkan untuk tepung ikan sebagai bahan baku pakan ternak, penggunaannya sebagai acuan awal tetap relevan dalam pengembangan MP-ASI berbasis protein hewani guna menjamin kualitas dan kestabilan produk (Standar Nasional Indonesia, 1996). Hal ini menjadi krusial mengingat MP-ASI sering diproduksi secara rumah tangga atau usaha kecil dengan keterbatasan sarana penyimpanan. Selain kadar air, faktor eksternal seperti suhu, kelembapan lingkungan, dan paparan oksigen (Rahmi & Kusuma, 2020).

Rendahnya kadar air pada produk sangat penting karena berkontribusi terhadap umur simpan serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan. Kadar air yang rendah dalam formula ini mendukung klaimnya sebagai produk stabil dan layak simpan, menjadikannya cocok untuk distribusi skala rumah tangga (Sutrisno et al., 2023). Sejumlah faktor seperti suhu penyimpanan, kelembapan lingkungan, tingkat kekeringan bahan, serta

keberadaan oksigen di sekitar produk turut memengaruhi kecepatan kerusakan dan pembusukan pangan (Rahmi & Kusuma, 2020; Sari & Rahmawati, 2018). Namun demikian, penelitian ini belum melakukan uji daya simpan secara langsung, sehingga efektivitas kadar air rendah terhadap ketahanan mutu produk dalam jangka waktu tertentu masih perlu dibuktikan melalui uji stabilitas lanjutan.

### Densitas Energi

Densitas energi dalam Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) merupakan faktor penting dalam mendukung pertumbuhan optimal anak dan pencegahan stunting (WHO, 2023). Asupan energi yang adekuat merupakan faktor krusial dalam mencegah stunting pada balita. Sebuah studi menunjukkan bahwa kekurangan asupan energi kronis dapat menghambat pertumbuhan linier anak, yang berujung pada stunting (Setyarsih, 2022). Formula MP-ASI berbasis tepung hati ayam dan ikan teri dalam penelitian ini memiliki densitas energi tergolong tinggi dan mendekati rekomendasi WHO untuk pangan MP-ASI padat energi, yaitu  $\geq 400$  kkal/100 g (WHO, 2023).

Kandungan energi MP-ASI ini secara signifikan lebih tinggi dibandingkan formulasi MP-ASI lain yang dikembangkan oleh Rahmawati et al. (2025) yang menggunakan kombinasi ikan tuna dan hati ayam sebagai sosis yaitu 156 kkal/100 g. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produk ini memiliki kapasitas yang baik dalam memenuhi kebutuhan energi harian balita, terutama bagi mereka dengan kapasitas lambung terbatas namun kebutuhan metabolik yang tinggi.

Tingginya densitas energi pada tepung hati ayam dan ikan teri dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, salah satunya adalah kadar air yang rendah yang menyebabkan konsentrasi zat gizi per gram produk menjadi lebih tinggi. Produk dengan kadar air di bawah 10% cenderung memiliki profil

zat gizi yang terkonsentrasi, sekaligus mendukung umur simpan yang lebih panjang (Sutrisno et al., 2023). Formula MP-ASI dengan kadar air rendah cenderung memiliki konsentrasi nutrisi yang lebih tinggi per gram, sehingga meningkatkan densitas energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total kandungan energi pada tepung hati ayam dan ikan teri sebesar 397,62 kkal/100 g. Nilai ini mengindikasikan bahwa produk termasuk dalam kategori pangan padat energi, sesuai dengan kriteria MP-ASI yang dianjurkan WHO mengandung setidaknya 400 kkal/100 g (WHO, 2023).

Selain kadar air, bahan dasar hati ayam dan ikan teri secara alami memiliki kandungan lemak dan protein yang tinggi serta diolah dalam bentuk tepung sehingga setelah diolah menjadi bentuk tepung, menghasilkan formulasi yang padat gizi dan efisien secara volume. Sejalan dengan penelitian Lalèyè et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan tepung *multi-ingredient* dalam MP-ASI dapat mempercepat pertumbuhan berat badan pada anak-anak dengan malnutrisi sedang (Lalèyè et al., 2023). Pemanfaatan kombinasi bahan pangan lokal yang kaya protein dan energi, seperti hati ayam dan ikan teri, tidak hanya mendukung asupan makronutrien yang optimal, tetapi juga dapat menjadi bagian dari intervensi efektif untuk pencegahan stunting di tingkat komunitas.

#### **Kadar Protein**

Formula tepung hati ayam dan ikan teri menunjukkan kandungan protein yang sangat tinggi dan termasuk dalam kategori Mutu I, yang menunjukkan kualitas protein yang sangat baik (kadar protein  $\geq 60\%$ ) (Standar Nasional Indonesia, 1996a). Kandungan protein ini secara signifikan lebih tinggi dibandingkan formulasi MP-ASI lain yang dikembangkan oleh Darningsih et al (2023) yang menggunakan kombinasi tepung ikan lele dan labu kuning dengan kadar protein relatif lebih rendah yaitu 18,38 g (Darningsih et al., 2023). Selain itu, pengembangan PMT-P balita yang dilakukan oleh Ramadhan et al. (2019) dengan berbahan tepung ikan teri mengandung protein rendah yaitu 9,48 g/100 g. Proses pengeringan bersuhu rendah ( $\pm 50^\circ\text{C}$ ) menjaga kandungan protein secara optimal, sejalan dengan penelitian oleh Khofipah et al. (2023) penggunaan suhu yang lebih rendah dapat melambatkan proses denaturasi pada protein. Oleh karena itu, produk ini dapat dijadikan MP-ASI fungsional yang mendukung pertumbuhan dan pencegahan stunting.

Asupan protein yang tidak mencukupi telah terbukti berkontribusi terhadap terjadinya stunting pada anak-anak. Hal ini dibuktikan dengan prevalensi stunting pada balita dengan asupan protein hewani yang cukup diketahui dua kali lebih rendah dibandingkan balita dengan asupan protein hewani yang kurang (Haryani et al., 2023). Protein hewani selama masa bayi dan anak usia dini dapat meningkatkan berat badan anak, skor z tinggi-untuk-usia, dan mengurangi risiko stunting (Miller et al., 2023). Protein juga dibutuhkan untuk sintesis hemoglobin dan transportasi zat besi, yang berperan penting dalam pencegahan anemia (Kemenkes RI, 2018; Yulianti et al., 2023).

Sejalan dengan kandungan energinya, tepung hati ayam dan ikan teri juga menunjukkan kandungan protein yang sangat tinggi, yaitu sebesar 65,58 g per 100 gr. Formula ini termasuk dalam kategori Mutu I, yang menunjukkan kualitas protein yang sangat baik (kadar protein  $\geq 60\%$ ) (Standar Nasional Indonesia, 1996). Proses pengolahan yang digunakan yaitu pemanasan pada suhu sekitar  $50^\circ\text{C}$  selama 10 menit dan pengeringan pada suhu  $50^\circ\text{C}$  selama 7 jam, terbukti mampu mempertahankan kandungan protein secara optimal.

Kekurangan protein dapat menghambat pemanfaatan zat besi dalam tubuh, sehingga meningkatkan risiko anemia defisiensi besi, terutama pada balita usia rawan (Purnasari & Illiyya, 2023). Namun demikian, kandungan zat besi (Fe) pada formula ini belum diteliti secara langsung dalam studi ini. Oleh karena itu, untuk memperkuat klaim manfaatnya terhadap pencegahan anemia, diperlukan analisis lanjutan terkait kandungan mikronutrien, khususnya zat besi dan seng, yang juga berperan penting dalam mencegah stunting dan anemia pada balita.

#### **Kadar Lemak**

Kadar lemak pada formula MP-ASI yang mengandung tepung hati ayam dan ikan teri cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena lemak bersifat stabil terhadap panas sehingga selama proses pengeringan dan pemanasan, lemak tidak mengalami banyak kerusakan atau kehilangan (Sutrisno et al., 2023). Dengan rendemen yang relatif rendah, zat gizi seperti lemak menjadi lebih terkonsentrasi dalam tepung sehingga menyebabkan kadar lemak dalam formula MP-ASI meningkat. Jika dibandingkan dengan pengembangan PMT-P balita oleh Ramadhan et al.

(2019), kandungan lemak 10,35 g/100 g pada cookies tepung ikan teri, maka kadar lemak formulasi MP-ASI ini lebih tinggi. Kadar lemak yang tinggi berisiko terhadap oksidasi lipid yang akan mempengaruhi kandungan gizi, rasa, dan tekstur makanan (Wang et al., 2023). Oleh karena itu, pengujian stabilitas selama penyimpanan sangat diperlukan.

WHO (2023) menyarankan MP-ASI sebaiknya mengandung 4–10 g lemak/100 g sebagai sumber energi penting untuk tumbuh kembang balita (WHO, 2023). Hal ini disebabkan menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, balita usia 1–3 tahun membutuhkan lemak sekitar 30–45% dari total energi harian, atau setara dengan 30–40 gram lemak per hari (Permenkes RI, 2019). Lemak dalam hati ayam dan ikan teri kaya akan asam lemak esensial, seperti omega-3 dari ikan teri dan asam oleat dari hati ayam, yang memiliki peran penting dalam perkembangan otak, sistem saraf pusat, fungsi imun, serta menjaga integritas membran sel (J. Li et al., 2021). Selain itu, kandungan lemak tersebut juga membantu penyerapan vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, E, dan K yang dibutuhkan selama masa pertumbuhan cepat pada balita (Eaton et al., 2019; Rafeeq et al., 2020).

Meskipun kadar lemak pada tepung hati ayam dan ikan teri berada dalam kisaran 25,48–28,31%, yang sedikit di bawah rekomendasi WHO juga dapat berkontribusi terhadap kebutuhan energi balita dalam sehari. Rekomendasi pemenuhan lemak juga dapat dilakukan dengan menambahkan 1 sdm (5 g atau sekitar 45 kkal) minyak kelapa atau zaitun kedalam formula MP-ASI tersebut sebelum diberikan kepada balita. Selain sebagai penambah energi, minyak tambahan tersebut juga memiliki manfaat fungsional. Minyak kelapa kaya akan asam lemak rantai sedang (*medium-chain triglycerides/MCTs*) yang mudah diserap dan diubah menjadi energi oleh tubuh balita, sedangkan minyak zaitun mengandung asam lemak tak jenuh tunggal yang mendukung kesehatan jantung dan metabolisme lipid (Aritzah et al., 2024; Maryanto et al., 2020).

#### **Kadar Karbohidrat**

Kadar karbohidrat pada tepung hati ayam dan ikan teri dalam penelitian ini sebesar 5,16 g/100 g dan tergolong rendah. Nilai ini menunjukkan bahwa kedua bahan tersebut bukan merupakan sumber utama karbohidrat, melainkan lebih berperan sebagai sumber protein hewani dan mikronutrien penting seperti zat besi, seng, dan vitamin A.

Padahal, menurut WHO (2023), makanan pendamping ASI (MP-ASI) sebaiknya mengandung karbohidrat sebanyak 45–60% dari total energi untuk memenuhi kebutuhan energi harian balita yang sedang mengalami percepatan pertumbuhan (WHO, 2023).

Konsumsi protein tinggi tanpa disertai karbohidrat yang cukup dapat menyebabkan protein digunakan sebagai sumber energi, sehingga fungsinya sebagai zat pembangun menjadi tidak optimal (Mastuti et al., 2024). Hasil penelitian Tumenggung et al., (2021) menyatakan bahwa anak-anak dengan asupan karbohidrat inadekuat memiliki risiko lebih tinggi mengalami stunting dibandingkan dengan anak yang asupannya mencukupi. Asupan karbohidrat yang tidak adekuat menyebabkan defisit energi kronis yang berdampak pada pertumbuhan linear anak. Meskipun formula tepung hati ayam dan ikan teri unggul dalam protein dan energi, kadar karbohidratnya yang rendah perlu diperhatikan. Oleh karena itu, penambahan sumber karbohidrat kompleks seperti tepung beras, ubi jalar, atau kentang diperlukan agar keseimbangan makronutrien sesuai dengan rekomendasi WHO.

#### **Kadar Abu**

Kadar abu dalam formula MP-ASI berbasis tepung hati ayam dan ikan teri pada penelitian ini mencapai 8,26%. Angka tersebut tergolong tinggi dibandingkan kadar abu pada bahan pangan pada umumnya, dan menunjukkan jumlah total mineral yang tersisa setelah proses pembakaran sempurna. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2715-1996 untuk mutu tepung ikan, kadar abu maksimal untuk Mutu I adalah 20%, sehingga kadar abu sebesar 8,26% dalam formula ini masih berada jauh di bawah ambang batas tersebut dan dapat dikategorikan aman serta berkualitas tinggi (SNI, 1996).

Tingginya kadar abu ini mencerminkan kandungan mineral yang melimpah dalam produk, yang kemungkinan besar berasal dari kandungan zat besi dalam hati ayam serta kalsium dan fosfor dari ikan teri yang diolah beserta tulangnya (Litaay et al., 2023; Purwandari et al., 2022). Meski demikian, penelitian ini belum mengidentifikasi kandungan mikronutrien secara spesifik, sehingga kandungan aktual dari mineral-mineral penting seperti zat besi (Fe), seng (Zn), kalsium (Ca), serta vitamin A dan asam lemak esensial masih belum diketahui. Oleh karena itu, diperlukan penelitian

lanjutan yang fokus pada analisis kandungan mikronutrien dan senyawa gizi esensial lainnya untuk memperkuat klaim nilai gizi formula dan memperjelas potensi penggunaannya dalam pencegahan stunting.

### **Keunggulan Tepung Hati Ayam dan Ikan Teri dengan Bahan Pangan Hewani Lainnya**

Tepung hati ayam dan ikan teri memiliki beberapa keunggulan signifikan dibandingkan bahan pangan hewani lainnya dalam konteks pengembangan MP-ASI. Salah satu keunggulan utamanya adalah peningkatan densitas energi dan zat gizi melalui proses pengolahan menjadi bentuk tepung. Proses pengolahan menjadi tepung juga meningkatkan densitas energi, karena air dihilangkan, sehingga zat gizi khususnya protein dan lemak menjadi lebih terkonsentrasi. Dibuktikan dengan hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa formula tepung hati ayam dan ikan teri mengandung protein dan lemak yang jauh lebih tinggi dibandingkan telur ayam maupun daging ayam tanpa kulit. Nilai ini menunjukkan bahwa formula memiliki kepadatan gizi yang sangat tinggi, menjadikannya sumber protein hewani yang potensial untuk pemenuhan kebutuhan gizi balita.

Hasil analisis proksimat dalam penelitian ini menunjukkan bahwa formula campuran tepung hati ayam dan ikan teri (rasio 75:25) mengandung protein sebesar 65,58 g/100 g dan lemak sebesar 12,74 g/100 g. Angka ini jauh melampaui kandungan protein pada telur ayam (12,6 g/100 g) maupun daging ayam tanpa kulit (27 g/100 g), menjadikan formula ini sebagai sumber protein hewani yang sangat padat gizi. Studi oleh Arsenault & Brown (2017) menyatakan bahwa bahan pangan hewani, terutama yang berasal dari organ seperti hati, merupakan sumber gizi mikronutrien yang sangat efisien untuk balita, terutama untuk mencegah stunting, anemia, dan kekurangan vitamin A (Arsenault & Brown, 2017).

Penggunaan tepung hati ayam dan ikan teri sebagai bahan baku MP-ASI memiliki potensi keuntungan dari segi biaya pangan (*food cost*). Dari sisi teknis produksi, rendemen tepung hati ayam sebesar 20,47% dan tepung ikan teri sebesar 24,16% menunjukkan bahwa kedua bahan ini cukup efisien diolah menjadi tepung. Kedua bahan ini merupakan sumber protein hewani lokal yang relatif terjangkau dibandingkan dengan bahan sumber protein hewani lainnya. Dengan demikian, pemanfaatan tepung hati ayam dan ikan teri sebagai

bahan baku MP-ASI tidak hanya unggul dari aspek kandungan gizi dan efisiensi produksi, tetapi juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Penggunaan bahan lokal yang murah dan mudah diperoleh juga mendukung keberlanjutan (*sustainability*) produksi MP-ASI skala rumah tangga maupun industri kecil serta meningkatkan aksesibilitas bagi masyarakat berpenghasilan rendah yang merupakan kelompok yang paling rentan terhadap risiko stunting (Rahayuni et al., 2024).

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa formula tepung hati ayam dan ikan teri memiliki potensi tinggi sebagai bahan baku MP-ASI yang padat energi dan protein. Namun demikian, penelitian ini belum mencakup analisis mikronutrien seperti zat besi, seng, dan vitamin A, yang menjadi salah satu keunggulan utama dari bahan pangan hewani seperti hati ayam dan ikan teri nasi. Selain itu, uji daya terima belum dilakukan uji penerimaan langsung oleh balita sebagai target pengguna. Penelitian ini juga belum sampai pada tahap evaluasi klinis, seperti pengaruh konsumsi formula terhadap status gizi atau pertumbuhan anak, yang seharusnya menjadi landasan penting dalam merekomendasikan produk sebagai intervensi gizi.

### **Kesimpulan**

Formula MP-ASI berbasis tepung hati ayam dan ikan teri terbukti padat gizi, dengan kadar protein, lemak, dan energi tinggi serta kadar air rendah yang mendukung umur simpan. Meskipun demikian, kadar karbohidrat yang rendah menandakan perlunya penambahan sumber karbohidrat saat penyajian agar tercapai keseimbangan gizi makro.

Formula ini memiliki potensi besar sebagai MP-ASI lokal yang padat gizi dan ekonomis, meskipun masih memerlukan pengujian lanjutan terhadap kandungan mikronutrien, daya terima, dan efektivitas klinis. Uji daya terima pada balita menjadi penting dan mendesak, karena keberhasilan konsumsi sangat bergantung pada preferensi balita. Selain itu, uji intervensi diperlukan untuk mengetahui dampak formula terhadap status gizi dan pertumbuhan balita.

### **Deklarasi Konflik Kepentingan**

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan secara finansial, komersial, atau

pribadi yang dapat memengaruhi hasil maupun interpretasi dari penelitian ini. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui naskah akhir, serta menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan yang relevan.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Lampung, khususnya Laboratorium Teknologi Pangan atas bantuan dalam pelaksanaan uji proksimat pada sampel penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak khususnya Prodi D-III Gizi Poltekkes Tanjungkarang yang telah membantu dan mendukung kelancaran penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

## Daftar Rujukan

- AOAC International. (2016). *Guidelines for standard method performance requirements*. In official methods of analysis of aoac international. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/9780197610145.005.006>
- Aritzah, N., Palloge, S. A., Putri, R., & Abdullah, I. (2024). Pengaruh pemberian minyak zaitun extra virgin terhadap profil lipid pasien hiperkolesterolemia. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8, 4868–4886.
- Darningsih, S., Habibi, N. A. H., Nurman, Z., & Ismanilda, I. (2023). *Development of instant porridge complementary feeding with catfish flour and pumpkin flour substitution*. *Media Gizi Indonesia*, 18(1), 94–102. <https://doi.org/10.20473/mgi.v18i1.94-102>
- Eaton, J. C., Rothpletz-Puglia, P., Dreker, M. R., Iannotti, L., Lutter, C., Kaganda, J., & Rayco-Solon, P. (2019). Effectiveness of provision of animal-source foods for supporting optimal growth and development in children 6 to 59 months of age. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(5). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012818.pub2>
- Fesmia, H. L., Putri, L. L., Suryantini, N. K. M., & Nurhidayati, N. (2023). Nutrisi pada 1000 hari pertama kehidupan (HPK) sebagai dasar perkembangan kognitif: sebuah kajian pustaka. *Unram Medical Journal*, 12(3), 269–274. <https://doi.org/10.29303/jk.v12i3.4524>
- Fitriyanti, A. R., Handarsari, E., Sunarto, S., Asyysifa, R. N. A., Setiyawan, T. H., Sulisyaningrum, H., Luqyana, N. S., & AUFANIDA, A. A. (2025). Proximate levels, physical characteristics, and sensory characteristics of mocaf brownies with the addition of snakehead fish (*Channa striata*). *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 13(2). [https://doi.org/10.21927/ijnd.2025.13\(2\).78-87](https://doi.org/10.21927/ijnd.2025.13(2).78-87)
- Haryani, V. M., Putriana, D., & Hidayati, R. W. (2023). Asupan protein hewani berhubungan dengan stunting pada balita di wilayah kerja Puskesmas Minggir. *Amerta Nutrition*, 07(02), 139–146.
- Huljannah, N., & Rochmah, T. N. (2022). Program pencegahan stunting di indonesia: A systematic review. *Media Gizi Indonesia*, 17(3), 281-292. <https://doi.org/10.20473/mgi.v17i3.281-292>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia Pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur (WUS)*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia* (Vol. 2, Issue 1).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *Survei Status Gizi Indonesia Dalam Angka*. In *Kemendes RI*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, & BKPK. (2023). *Survei kesehatan indonesia SKI*
- Khofipah, N., Hartini, S., & Farpina, E. (2023). Gambaran kadar protein tahu direbus dan tidak direbus berdasarkan waktu penyimpanan di kulkas. 3(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.21093/bjsme.v3i3.6872>
- Lalèyè, F. T. F., Fanou-Fogny, N., Chadare, F. J., Madodé, Y. E., Kayodé, P. A. P., & Hounhouigan, D. J. (2023). *Effect of community nutrition rehabilitation using a multi-ingredient flour on the weight growth of moderately acute malnourished children in Benin*. *Foods*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/foods12020263>
- Li, J., Pora, B. L. R., Dong, K., & Hasjim, J. (2021). Health benefits of docosahexaenoic acid and its bioavailability: A review. *Food Science and*

- Nutrition*, 9(9), 5229–5243. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2299>
- Li, Y., Jiang, S., Zhu, Y., Shi, W., Zhang, Y., & Liu, Y. (2022). Effect of different drying methods on the taste and volatile compounds, sensory characteristics of *Takifugu obscurus*. *Food Science and Human Wellness*, 12(1), 223–232. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2022.07.012>
- Litaay, C., Indriati, A., Andriansyah, R. C. E., Novianti, F., Purwandoko, P. B., Rahman, N., Nuraini, L., Rahman, N., & Hidayat, T. (2023). Karakteristik kimia dan keamanan mikroba tepung ikan teri hitam (*Stolephorus commersonii*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(3). <https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i3.48355>
- Maryanto, S., Pontang, G. S., & Nurina, M. E. (2020). Modisco III formulation for combating severe malnutrition. *AIP Conference Proceedings*, 2231. <https://doi.org/10.1063/5.0002539>
- Mastuti, D. N. R., Priharwanti, A., Lusiana, S. A., Listyandini, R., Ngardita, I. R., Astuti, N. B., Wasaraka, Y. N. K., Puspikawati, S. I., BAdriyah, L., Sumardi, R. N., Fadillah, S. N., Muthiyah, A., & Prastia, T. N. (2024). *Buku Ajar Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat* (Erfina (ed.); 1). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Miller, V., Webb, P., Cudhea, F., Zhang, J., Reedy, J., Shi, P., Erndt-Marino, J., Coates, J., Micha, R., Mozaffarian, D., Bas, M., Ali, J. H., Abumweis, S., Krishnan, A., Misra, P., Hwalla, N. C., Janakiram, C., Liputo, N. I., Musaiger, A., ... Hakeem, R. (2023). Children's and adolescents' rising animal-source food intakes in 1990–2018 were impacted by age, region, parental education and urbanicity. *Nature Food*, 4(4), 305–319. <https://doi.org/10.1038/s43016-023-00731-y>
- Permatasari, N., Angkasa, D., Swamilaksita, P. D., Melani, V., & Dewanti, L. P. (2020). Pengembangan biskuit MPASI tinggi besi dan seng dari tepung kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dan hati ayam development. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 10(12), 33–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.26714/jpg.10.2.2020.33-48>
- Permenkes RI. (2019). Angka Kecukupan Gizi. In *Kemenkes RI*.
- Prijono, M., Andarwulan, N., & Palupi, N. S. (2020). Perbedaan konsumsi pangan dan asupan gizi pada balita stunting dan normal di lima Provinsi di Indonesia. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 7(2), <https://doi.org/10.29244/jmpi.2020.7.2.73>
- Purnasari, G., & Illiyya, L. (2023). Hubungan antara status gizi, asupan protein dan zat besi terhadap siklus menstruasi remaja putri di SMAN 1 Jatiroto. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 4(1), 56. <https://doi.org/10.24853/mjnf.4.1.56-64>
- Purwandari, A., Korompis, M. D., Tombokan, S., Lontaan, A., & Lumbu, A. (2022). Konsumsi hati ayam efektif meningkatkan kadar haemoglobin ibu hamil trimestes ii dan iii. *Jurnal Poltekkes Kemenkes Manado*, 01, 128–138.
- Rafeeq, H., Ahmad, S., Burhan Khan Tareen, M., Shahzad, K. A., Bashir, A., Jabeen, R., Tariq, S., & Shehzadi, I. (2020). Biochemistry of fat soluble vitamins, sources, biochemical functions and toxicity. *Haya: The Saudi Journal of Life Sciences*, 5(9), 188–196. <https://doi.org/10.36348/sjls.2020.v05i09.007>
- Rahayuni, N. W. S., Indriana, N. P. R. K., Dwiyantri, N. K. N., & Noriani. (2024). *Level of knowledge, education, income and parenting patterns of toddler children on stunting incidents*. *Jurnal Kesehatan Malahayati*, 988–995.
- Rahmawati, Y. D., & Octora, M. I. (2023). Kandungan kalsium dan sifat organoleptik nugget ikan teri sebagai makanan alternatif pencegahan osteoporosis. *Edufortech*, 8(2), 77–86. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v8i2.60378>
- Rahmi, Y., & Kusuma, T. S. (2020). *Ilmu Bahan Makanan*
- Ramadhan, R., Sandi Wijayanti, H., Sudarto, J. S., Tengah, J., & Penanggungjawab, P. (2019). Kandungan gizi dan daya terima cookies berbasis tepung ikan teri (*Stolephorus* sp) sebagai PMT-P untuk balita gizi kurang. *Journal of Nutrition College*, 8(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jnc.v8i4.25840>
- Shintia, P., Srinayanti, Y., & Setiawan, H. (2024). Pengaruh pemberian makanan tambahan (PMT) selama 60 hari terhadap kenaikan berat badan dan tinggi badan pada balita. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 06(06), 3133–3138. <https://doi.org/https://doi.org/10.37287/jpp.v6i6.5004>
- Setyarsih, L. (2022). Gambaran asupan energi dan protein pada balita stunting di Wilayah Kerja Puskesmas Aro. *Scientia Journal*, 11(1), 394–400.

- Standar Nasional Indonesia. (1996). SNI Tepung Ikan Bahan Baku Pakan. In *Standar Nasional Indonesia* (Vol. 1996, Issue 1).
- Sutrisno, E., Dewi, D. O., Ariani, M., Sayekti, W. D., Lestari, D. A. H., Syafani, T. S., Triyanti, R., Wijaya, R. A., Zamroni, A., Ramadhan, A., Apriliani, T., Huda, H. M., Pramoda, R., Pramono, L. H., Koeshendrajana, S., Anggraeni, A., Yuniati, R., Silalahi, M., Irwandi, A., ... Hassanah, I. F. (2023). *Diversifikasi pangan lokal untuk ketahanan pangan: perspektif ekonomi, sosial, dan budaya* (S. Widowati & R. A. Nurfitriani, Eds.). Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.918>
- Tumenggung, I., Yulan, S., & Anasiru, M. A. (2021). Asupan karbohidrat dan protein serta kejadian stunting pada anak sekolah. *Journal Health and Nutrition*, 7(2), 50. <https://doi.org/10.52365/jhn.v7i2.573>
- UNICEF, WHO, & Group, W. B. (2018). *Levels and trends in child malnutrition*. In *UNICEF/WHO/World Bank Group* (Vol. 24, Issue 2). <https://doi.org/10.18356/6ef1e09a-en>
- Wahyuni, E. S., Sejati, N. I. P., Muliani, U., & Bertalina. (2024). Organoleptik mpasi tepung hati ayam ikan teri dalam pencegahan stunting. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(April), 939–946. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/prepotif.v8i1.25773>
- Whisner, C. M., & Castillo, L. F. (2018). Prebiotics, Bone and Mineral Metabolism. *Calcified Tissue International*, 102(4), 443–479.