



Analisis Formulasi dan Mutu Gizi Barongko “BAGOBEAN” Berbasis Pangan Lokal sebagai Strategi Intervensi Makanan Tambahan bagi Balita *Wasting*

Zafira Ananda Neda^{1*}, Theresia Puspita², Hasan Aroni³

^{1,2,3}Pendidikan Profesi Dietisien, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Malang, Malang,
Indonesia

Email: ^{1*}arifazzafira44@gmail.com

Abstract

Wasting is a form of acute malnutrition commonly found in toddlers, characterized by weight that is not proportional to height. In 2024, the prevalence of wasting among toddlers in Indonesia reached 6.2%. This condition is influenced by various factors, both direct and indirect. Thus study aims to analyze the formulation of kepok bananas, purple sweet potatoes, and mung beans in barongko products as snack for toddlers with wasting. Thus study applied a quantitative experimental study using a completely randomized design (CRD) with one factor, namely the formulation of raw materials with three levels of treatment. Each treatment was tested to determine nutritional quality (energy, protein, fat, and carbohydrates), protein quality, organoleptic quality, and the best treatment. The result showed 1) Variations in the proportions of kepok bananas, purple sweet potatoes, and mung beans affect the energy, protein, and carbohydrate content. Treatment F3 showed the highest nutritional value, namely energy 282.76 kcal; protein 7.74 g; fat 15.33 g; and carbohydrates 31.02 g. 2) The formulation of ingredients affects organoleptic quality. Treatment F3 obtained the highest score (color 3.87; taste 3.67; aroma 3.8; texture 3.73). 3) The effectiveness index shows that the best treatment is F3 with a ratio of plantain : purple sweet potato : mung beans = 20 : 50 : 30, with a total effectiveness value of 0.974. The conclusion of thi study is the best treatment in developing a barongko formulation based on local foods is F3.

Keywords: *Toddler, Wasting, Barongko, Kepok Banana, Purple Sweet Potato, Mung Beans.*

Abstrak

*Wasting merupakan salah satu bentuk kekurangan gizi akut yang banyak dijumpai pada balita, ditandai dengan berat badan yang tidak sesuai dengan tinggi badan. Pada tahun 2024, prevalensi *wasting* balita di Indonesia mencapai 6,2%. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik langsung maupun tidak langsung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis formulasi pisang kepok, ubi jalar ungu, dan kacang hijau pada produk barongko sebagai makanan selingan untuk balita *wasting*. Metode penelitian ini menggunakan eksperimen kuantitatif menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu formulasi bahan baku dengan tiga taraf perlakuan. Setiap perlakuan*

Penulis Korespondensi:

Zafira Ananda Neda | arifazzafira44@gmail.com

diuji untuk menentukan mutu gizi (energi, protein, lemak, dan karbohidrat), mutu protein, mutu organoleptik, serta perlakuan terbaik. Hasil penelitian menunjukkan 1) Variasi proporsi pisang kepok, ubi jalar ungu, dan kacang hijau berpengaruh terhadap kandungan energi, protein, dan karbohidrat. Perlakuan F3 menunjukkan nilai gizi tertinggi, yaitu energi 282,76 kkal; protein 7,74 g; lemak 15,33 g; dan karbohidrat 31,02 g. 2) Formulasi bahan memengaruhi mutu organoleptik. Perlakuan F3 memperoleh skor tertinggi (warna 3,87; rasa 3,67; aroma 3,8; tekstur 3,73). 3) Indeks efektivitas menunjukkan perlakuan terbaik adalah F3 dengan proporsi pisang kepok : ubi jalar ungu : kacang hijau = 20 : 50 : 30, dengan nilai efektivitas total 0,974. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu perlakuan terbaik dalam pengembangan formulasi barongko berbasis pangan lokal adalah F3.

Kata Kunci: Balita, *Wasting*, Barongko, Pisang Kepok, Ubi Jalar Ungu, Kacang Hijau.

PENDAHULUAN

Masalah gizi pada balita masih menjadi tantangan besar di Indonesia dan mencerminkan ketidakseimbangan antara kebutuhan dan asupan zat gizi. Salah satu bentuk kekurangan gizi akut yang sering dijumpai adalah *wasting*, yaitu kondisi ketika berat badan tidak sebanding dengan tinggi badan atau memiliki nilai *z-score* berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) < -2 SD (WHO, 2006). *Wasting* berdampak serius terhadap kesehatan balita karena berhubungan dengan gangguan pertumbuhan fisik, penurunan massa otot, penurunan fungsi kognitif, serta peningkatan risiko kesakitan dan kematian (Syarfaini, 2022). Berdasarkan Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2024, prevalensi *wasting* balita di Indonesia mencapai 6,2% dan 5,4% di Provinsi Jawa Timur. Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan angka yang relatif sejalan, yaitu 6,4% secara nasional dan 5,6% di Jawa Timur. Di Kota Malang, prevalensi *wasting* pada tahun 2024 tercatat sebesar 4,2%, menurun dari 5,1% pada tahun 2023. Namun demikian, di wilayah kerja Puskesmas Kendalkerep justru terjadi peningkatan prevalensi *wasting* dari 2,9% pada tahun 2023 menjadi 3,3% pada tahun 2024, yang menunjukkan masih perlunya intervensi gizi yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Wasting dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik langsung maupun tidak langsung. Faktor langsung meliputi ketidakcukupan asupan energi dan protein, serta adanya infeksi yang menghambat pemanfaatan zat gizi. Faktor tidak langsung mencakup pola asuh yang kurang optimal, rendahnya tingkat pendidikan ibu, ketahanan pangan keluarga yang lemah, serta kondisi sanitasi dan lingkungan yang kurang memadai (Afriyani et al., 2016). Oleh karena itu, penanganan *wasting* tidak hanya membutuhkan pendekatan medis, tetapi juga intervensi gizi melalui Pemberian Makanan Tambahan (PMT) yang sesuai dengan kebutuhan balita, mudah diterima, serta dapat diakses secara luas oleh masyarakat.

Selama ini, PMT yang diberikan kepada balita *wasting* umumnya berupa produk komersial atau biskuit pabrikan. Meskipun praktis dan memiliki kandungan gizi terstandar, produk tersebut sering kali memiliki keterbatasan dari sisi aksesibilitas dan keberlanjutan, terutama di tingkat rumah tangga dan pelayanan kesehatan primer. Ketergantungan pada PMT pabrikan memerlukan biaya yang relatif tinggi, distribusi yang berkelanjutan, serta bergantung pada rantai pasok industri pangan. Dalam jangka panjang, kondisi ini berpotensi membebani sistem kesehatan masyarakat dan kurang mendorong kemandirian pangan lokal. Oleh karena itu, pengembangan makanan selingan berbasis pangan lokal menjadi alternatif strategis yang lebih berkelanjutan secara ekonomi dan sosial, karena memanfaatkan bahan yang mudah diperoleh, terjangkau, dan akrab dengan budaya makan masyarakat setempat.

Barongko, sebagai makanan tradisional yang memiliki tekstur lembut dan rasa manis alami, dipilih sebagai basis pengembangan PMT karena sesuai dengan karakteristik balita, terutama anak dengan nafsu makan rendah. Berbeda dengan biskuit pabrikan, barongko dapat diproduksi dengan teknologi sederhana, bahan baku lokal, serta memungkinkan keterlibatan keluarga dan kader kesehatan dalam proses pembuatannya. Hal ini menjadikan barongko tidak hanya sebagai intervensi gizi, tetapi juga sebagai upaya pemberdayaan masyarakat dan penguatan ketahanan pangan lokal. Dengan demikian, makanan selingan berbasis barongko memiliki keunggulan dari sisi penerimaan anak, keterjangkauan biaya, serta keberlanjutan ekonomi kesehatan masyarakat.

Dalam penelitian ini, barongko diformulasikan menggunakan pisang kepok, ubi jalar ungu, dan kacang hijau untuk menghasilkan PMT padat gizi yang mendukung pemulihan wasting. Pisang kepok (*Musa paradisiaca*) berperan sebagai sumber energi, vitamin B kompleks, kalium, dan serat larut yang mudah dicerna, sehingga mendukung pemenuhan kebutuhan energi harian balita. Teksturnya yang lunak dan rasa manis alami dapat meningkatkan daya terima anak terhadap produk PMT. Hardianti et al. (2024) melaporkan bahwa olahan pisang lokal memiliki tekstur yang sesuai untuk balita dan mudah dikonsumsi.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) ditambahkan sebagai sumber karbohidrat kompleks, vitamin, dan senyawa bioaktif, terutama antosianin. Kandungan energi dari ubi jalar ungu berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan kalori untuk mendukung proses catch-up growth, sementara antosianin berperan sebagai antioksidan yang membantu menurunkan stres oksidatif dan mendukung fungsi sistem imun. Selain itu, kandungan vitamin A dan vitamin C berperan penting dalam metabolisme protein dan pembentukan jaringan tubuh. Dari sisi sensorik, warna ungu alami dari ubi jalar juga meningkatkan daya tarik visual produk bagi balita. Penelitian Hapsari et al. (2021) menunjukkan bahwa produk PMT berbasis ubi jalar ungu memiliki kandungan energi yang cukup dan tingkat penerimaan yang tinggi pada anak.

Kacang hijau (*Vigna radiata*) berfungsi sebagai sumber protein nabati berkualitas, asam amino esensial, zat besi, dan asam folat yang berperan penting dalam pembentukan dan perbaikan jaringan tubuh. Protein dari kacang hijau berkontribusi langsung terhadap pemulihan massa otot yang hilang pada kondisi wasting, sehingga mendukung perbaikan z-score BB/TB. Asupan protein yang adekuat, disertai kecukupan energi dari pisang dan ubi jalar ungu, memungkinkan terjadinya sintesis protein otot secara optimal selama fase pemulihan. Purhadi (2019) menunjukkan bahwa konsumsi olahan kacang hijau secara rutin dapat meningkatkan berat badan balita gizi kurang dalam waktu relatif singkat.

Sinergi antara ubi jalar ungu dan kacang hijau dalam formulasi barongko menjadi kunci penting dalam mendukung perbaikan status gizi balita wasting. Ubi jalar ungu menyediakan energi yang cukup untuk mencegah penggunaan protein sebagai sumber energi, sehingga protein dari kacang hijau dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pembentukan jaringan dan pemulihan massa otot. Kombinasi ini mendukung terjadinya catch-up growth yang ditandai dengan peningkatan berat badan relatif terhadap tinggi badan, sehingga berkontribusi pada perbaikan nilai z-score BB/TB. Dengan formulasi berbasis pangan lokal yang padat gizi, mudah diterima, dan berkelanjutan, barongko berpotensi menjadi alternatif PMT yang efektif dalam upaya penanggulangan wasting pada balita.

Berdasarkan bukti tersebut, kombinasi pisang kepok, ubi jalar ungu, dan kacang hijau berpotensi dikembangkan sebagai PMT bagi balita *wasting*. Ketiga bahan tersebut saling melengkapi dari segi nilai gizi: pisang sebagai sumber energi dan serat, ubi jalar

sebagai sumber antioksidan dan karbohidrat kompleks, serta kacang hijau sebagai sumber protein nabati. Formulasi barongko dengan kombinasi ini diharapkan dapat menjadi PMT padat gizi dan mendukung pemulihan balita dengan *wasting*.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan pendekatan kuantitatif menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu formulasi bahan baku dengan tiga taraf perlakuan (F1, F2, dan F3) berupa variasi proporsi pisang kepok, ubi jalar ungu, dan kacang hijau. Penelitian dilaksanakan pada November 2025 di Laboratorium Ilmu Bahan Makanan dan Pengolahan Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang. Penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Yatsi Madani Tangerang (No. 646/LPPM-UYM/XI/2025).

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi timbangan digital, kompor gas, panci, dandang, blender, sendok, pisau, talenan, wadah stainless steel, serta wadah aluminium foil. Bahan utama terdiri dari pisang kepok, ubi jalar ungu, kacang hijau, santan kelapa, telur, dan gula pasir. Komposisi lengkap bahan untuk masing-masing perlakuan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Jumlah Bahan Pada Tiap Perlakuan

Bahan	Jumlah Bahan (gram)			
	*F0	*F1	*F2	*F3
Pisang kepok	600	300	210	120
Ubi jalar ungu	0	120	210	300
Kacang hijau	0	180	180	180
Santan kelapa	400	400	400	400
Telur	110	110	110	110
Gula pasir	30	30	30	30
Total	1140	1140	1140	1140
Berat Sajian (g)	120	120	120	120

Keterangan : *Proporsi pisang kepok : ubi jalar ungu : kacang hijau : F0 (100 : 0 : 0), F1 (50 : 20 : 30), F2 (35 : 35 : 30), F3 (20 : 50 : 30)

Prosedur Pengolahan Barongko

Proses pengolahan barongko dilakukan secara terstandar untuk meminimalkan kehilangan zat gizi selama pemanasan. Kacang hijau dicuci bersih, kemudian direbus pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit hingga teksturnya lunak, ditiriskan, dan dihaluskan menggunakan blender. Ubi jalar ungu dikupas, dicuci, dipotong kecil, lalu dikukus pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 20 menit sampai empuk, kemudian dihaluskan. Pisang kepok dikupas dan dihaluskan tanpa perlakuan panas awal untuk mempertahankan kandungan zat gizi yang sensitif terhadap panas.

Seluruh bahan yang telah dihaluskan dicampurkan dengan santan, telur, dan gula pasir sesuai formulasi, kemudian diaduk hingga homogen. Adonan barongko selanjutnya dituangkan ke dalam cetakan aluminium foil dengan berat sajian ± 120 g. Proses pemasakan dilakukan dengan cara pengukusan pada suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ selama 25 menit hingga produk matang sempurna, ditandai dengan tekstur yang padat dan tidak lengket. Pengaturan suhu dan durasi pengukusan ini ditetapkan untuk menjaga nilai Retention Factor (Rf) zat gizi makro, khususnya protein dan karbohidrat, agar tetap optimal.

Alur penelitian

Pengembangan formulasi dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu penentuan tiga formulasi perlakuan, uji coba pembuatan produk, evaluasi hasil uji coba, dan proses pengolahan barangko sesuai formulasi. Produk yang dihasilkan kemudian dinilai secara organoleptik untuk mengukur mutu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Taraf perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan kesesuaian dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) anak usia 1–3 tahun menurut Permenkes RI No. 28 Tahun 2019, yaitu 10–20% kebutuhan harian untuk makanan selingan.

Uji daya terima tahap awal dilakukan menggunakan uji hedonik pada 30 panelis semi-terlatih yang terdiri atas mahasiswa dan staf dewasa yang telah mendapatkan pengarahan mengenai atribut sensorik produk. Penilaian dilakukan terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan skala hedonik lima tingkat.

Untuk meningkatkan validitas eksternal hasil uji organoleptik terhadap sasaran penelitian, berdasarkan hasil uji daya terima selanjutnya akan direncanakan uji daya terima lanjutan pada kelompok sasaran aktual, yaitu balita usia 1–3 tahun. Uji ini akan dilakukan secara terbatas dengan metode konsumsi aktual (*actual target consumption*), melalui pengamatan sisa makanan (*plate waste*) dan respons penerimaan anak, dengan pendampingan orang tua serta persetujuan etik tambahan. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai penerimaan produk oleh sasaran utama PMT.

Analisis Data

Analisis mutu gizi dilakukan dengan metode empiris melalui estimasi makanan komposit dengan konsep *Yield Factor* dan *Retention Factor* mengacu pada pedoman Kementerian Kesehatan RI (2017). Perhitungan kandungan gizi menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) tahun 2020, kemudian dibandingkan dengan kebutuhan gizi sasaran (10–20% AKG balita usia 1–3 tahun).

Mutu protein dianalisis secara teoritis menggunakan Skor Asam Amino (SAA), Mutu Cerna Protein (C), *Net Protein Utilization* (NPU), dan *Biological Value* (BV) berdasarkan pedoman Kemenkes RI (2017) dan FAO (2013).

Analisis mutu organoleptik dilakukan menggunakan uji hedonik pada 30 panelis semi-terlatih. Data dianalisis dengan SPSS Statistics 25 menggunakan uji *Kruskal–Wallis* ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan antar formulasi. Apabila terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$), analisis dilanjutkan dengan uji *post-hoc Mann–Whitney U* untuk mengetahui pasangan perlakuan yang berbeda secara signifikan.

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode *effectiveness index* untuk mendapatkan formulasi dengan hasil paling optimal berdasarkan nilai energi, kandungan zat gizi makro, dan mutu organoleptik. Dalam penelitian ini, penilaian taraf perlakuan terbaik dilakukan dengan menggabungkan delapan variabel mutu, yaitu energi, protein, lemak, karbohidrat, warna, aroma, rasa, dan tekstur.

HASIL

Mutu Gizi Empiris

Berdasarkan hasil perhitungan gizi dengan pendekatan empiris pada produk barangko untuk tiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Mutu Gizi Formulasi Kue Barongko Pada Tiap Perlakuan dalam 100 gram

Taraf Perlakuan (Pisang kepek : Ubi jalar ungu : Kacang hijau)	Mutu Gizi			
	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
F0 (100 : 0 : 0)	178,73	2,58	9,97	16,71
F1 (50 : 20 : 30)	212,35	5,57	10,08	21,54
F2 (35 : 35 : 30)	215,26	5,62	10,06	22,14
F3 (20 : 50 : 30)	218,18	5,68	10,05	22,74

Hasil estimasi menunjukkan bahwa kandungan energi barongko berada pada kisaran 178,73–218,18 kkal/100 g. Formulasi F3 (20:50:30) menghasilkan energi tertinggi, sedangkan F0 (100:0:0) memiliki energi terendah. Perbedaan ini terutama dipengaruhi oleh proporsi ubi jalar ungu dalam formulasi. Ubi jalar ungu memiliki energi lebih tinggi (151 kkal/100 g) dibandingkan pisang kepek (109 kkal/100 g) (TKPI, 2020), sehingga semakin besar komposisi ubi jalar ungu, semakin tinggi nilai energi produk.

Kandungan protein barongko berada pada rentang 2,58–5,68 g/100 g, dengan nilai tertinggi pada F3 dan terendah pada F1. Variasi ini dipengaruhi oleh perbedaan kandungan protein antara bahan baku. Ubi jalar ungu mengandung 1,6 g protein/100 g, lebih tinggi dibandingkan pisang kepek (0,8 g/100 g) (TKPI, 2020). Proporsi ubi jalar ungu yang lebih besar pada F3 berkontribusi terhadap peningkatan protein total pada produk.

Nilai lemak ketiga formulasi berada pada kisaran 9,97–10,08 g/100 g. Kandungan lemak tertinggi dijumpai pada F1 dan terendah pada F3. Perbedaan ini dipengaruhi oleh komposisi pisang kepek, yang memiliki kadar lemak lebih tinggi (0,5 g/100 g) dibanding ubi jalar ungu (0,3 g/100 g) (TKPI, 2020). Semakin kecil proporsi pisang kepek dalam formulasi, semakin rendah nilai lemak yang dihasilkan.

Kandungan karbohidrat barongko berkisar antara 16,71–22,74 g/100 g, dengan nilai tertinggi pada F3 dan terendah pada F1. Hal ini sejalan dengan kandungan karbohidrat ubi jalar ungu yang lebih tinggi (35,4 g/100 g) dibandingkan pisang kepek (26,3 g/100 g) (TKPI, 2020). Peningkatan proporsi ubi jalar ungu pada F3 berpengaruh langsung terhadap peningkatan karbohidrat total produk.

Mutu protein

Berdasarkan hasil perhitungan mutu protein dengan pendekatan empiris pada produk barongko untuk tiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Mutu Protein Formulasi Kue Barongko Pada Tiap Perlakuan

Taraf Perlakuan (Pisang kepek : Ubi jalar ungu : Kacang hijau)	Mutu Protein			
	Skor Asam Amino (SAA)	Mutu Cerna Teoritis (MC)	Net Protein Utilization (NPU)	Biological Value (BV)
F0 (100 : 0 : 0)	100	93,73%	93,73%	100
F1 (50 : 20 : 30)	100	86,98%	86,98%	100
F2 (35 : 35 : 30)	100	86,88%	86,88%	100
F3 (20 : 50 : 30)	100	96,47%	96,47%	100

Analisis mutu protein menunjukkan bahwa seluruh formulasi barongko memiliki Skor Asam Amino (SAA) sebesar 100%, yang mengindikasikan bahwa komposisi asam amino esensial pada produk telah memenuhi kebutuhan tubuh. Nilai Mutu Cerna (MC),

Net Protein Utilization (NPU), dan Biological Value (BV) tertinggi diperoleh pada formulasi F3, masing-masing sebesar 96,47%, 96,47%, dan 100%. Nilai ini tergolong sangat tinggi dan mencerminkan kualitas protein yang optimal.

Tingginya mutu protein pada F3 tidak terlepas dari kombinasi sumber protein nabati dan hewani dalam formulasi. Kacang hijau berperan sebagai sumber protein nabati yang kaya lisin, sedangkan telur sebagai protein hewani menyediakan asam amino esensial yang relatif lengkap, terutama metionin dan sistein yang umumnya menjadi asam amino pembatas pada protein nabati. Kombinasi ini menghasilkan pola asam amino yang saling melengkapi (protein complementation), sehingga meningkatkan efisiensi pemanfaatan protein oleh tubuh.

Pada balita wasting, kondisi defisit energi dan protein sering disertai dengan penurunan massa otot dan degenerasi sel. Protein dengan nilai SAA, NPU, dan BV yang tinggi memungkinkan sintesis protein jaringan berlangsung lebih efektif, sehingga mendukung pemulihan massa otot dan proses catch-up growth. Dengan demikian, mutu protein F3 berpotensi memitigasi kerusakan jaringan dan mempercepat perbaikan status gizi balita wasting.

Mutu Organoleptik

Tabel 4. Deskripsi Produk Barongko Pada Tiap Perlakuan

Taraf Perlakuan (%)	Mutu Organoleptik			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F0 (100 : 0 : 0)	Kuning pucat alami pisang, tampak sedikit transparan setelah dikukus	Aroma pisang kuat dan manis alami	Rasa manis khas pisang, lembut dan ringan	Sangat lembut, sedikit watery, mudah hancur
F1 (50 : 20 : 30)	Kuning keunguan dengan intensitas warna sedang	Aroma pisang masih dominan, sedikit aroma kacang hijau	Manis seimbang, sedikit gurih dari kacang hijau	Lembut, lebih padat dari F0, tekstur halus dan mudah dipotong
F2 (35 : 35 : 30)	Ungu lebih pekat dan menarik, warna merata	Aroma perpaduan ubi ungu dan pisang setara, aroma kacang ringan	Manis sedang, ada aftertaste ubi ungu yang khas	Padat lembut, lebih creamy dan kokoh, tidak mudah hancur
F3 (20 : 50 : 30)	Ungu tua pekat, paling intens di antara semua formulasi	Aroma ubi ungu lebih dominan, dengan aroma kacang hijau sedikit tercium	Rasa manis menurun, lebih ke earthy dari ubi dan kacang	Tekstur paling padat, agak kental, sedikit lebih kasar dibanding formula lain

Berdasarkan hasil uji hedonik untuk mutu organoleptik pada produk barongko untuk tiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 5. Mutu Organoleptik Formulasi Kue Barongko Pada Tiap Perlakuan

Taraf Perlakuan (Pisang kepok : Ubi jalar ungu : Kacang hijau)	Mutu Organoleptik			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
F0 (100 : 0 : 0)	3,03	2,63	2,6	2,63
F1 (50 : 20 : 30)	3,2	3,2	3,43	3,17
F2 (35 : 35 : 30)	3,13	3,17	3,33	2,97
F3 (20 : 50 : 30)	3,87	3,67	3,8	3,73
P-Value	0,000	0,002	0,002	0,000

Penilaian warna dilakukan untuk mengetahui respons panelis terhadap tampilan visual setiap formulasi barongko. Uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan ($p = 0,000 < 0,05$). Hasil *Mann–Whitney* menunjukkan bahwa F1 dan F2 tidak berbeda ($p = 0,394$), tetapi F3 berbeda signifikan dari F1 dan F2 ($p = 0,000$). Hal ini menunjukkan bahwa variasi proporsi pisang kepok, ubi jalar ungu, dan kacang hijau memengaruhi warna produk.

Penilaian rasa menunjukkan bahwa perbedaan proporsi bahan memberikan pengaruh signifikan ($p = 0,003 < 0,05$). Analisis lanjut *Mann–Whitney* memperlihatkan bahwa F1 dan F2 tidak berbeda ($p = 0,830$), sedangkan F3 berbeda signifikan dari F1 ($p = 0,002$) dan F2 ($p = 0,005$). Dengan demikian, rasa barongko dipengaruhi oleh kombinasi bahan dan komposisinya

Atribut aroma juga menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($p = 0,002 < 0,05$). *Mann–Whitney* menunjukkan bahwa F1 dan F2 tidak berbeda ($p = 0,588$), tetapi F3 berbeda signifikan dari keduanya ($p = 0,004$ dan $p = 0,001$). Variasi komposisi bahan terbukti menentukan karakter aroma dan tingkat penerimaan panelis.

Penilaian tekstur menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($p = 0,000 < 0,05$). Hasil *Mann–Whitney* menunjukkan bahwa F1 dan F2 tidak berbeda ($p = 0,334$), namun F3 berbeda signifikan dari F1 ($p = 0,002$) dan F2 ($p = 0,000$). Perbedaan proporsi bahan terbukti menentukan kelembutan, kekenyalan, dan konsistensi barongko.

Taraf Perlakuan Terbaik

Tabel 6. Indeks Efektifitas Formulasi Kue Barongko Pada Tiap Perlakuan

Taraf Perlakuan (Pisang kepok : Ubi jalar ungu : Kacang hijau)	Indeks Efektifitas	
	Nilai Hasil (Nh)	Peringkat Perlakuan
F0 (100 : 0 : 0)	0,000	IV
F1 (50 : 20 : 30)	0,738	II
F2 (35 : 35 : 30)	0,705	III
F3 (20 : 50 : 30)	0,974	I

Perhitungan Indeks Efektivitas menunjukkan bahwa formulasi terbaik adalah F3 (20 : 50 : 30) dengan nilai total Nh = 0,974, lebih tinggi dibandingkan F1 (0,738) dan F2 (0,705) serta F0 (0,000). Berikut merupakan karakteristik dari perlakuan F3 dari produk kue barongko :

Tabel 7. Karakteristik Formulasi Kue Barongko Pada Taraf Perlakuan Terbaik (F3)

Karakteristik	Nilai gizi aktual dalam 100 gram (Hasil uji proksimat)	Standar nilai gizi PMT Balita 24 – 59 bulan (Kemenkes, 2023)	Pemenuhan nilai gizi (%)
Energi (kkal)	210,7	300	70,23
Protein (g)	6,75	6	112,5
Lemak (g)	9,65	7,5	128,67
Karbohidrat (g)	24,21	-	-
Warna	Ungu tua pekat, paling intens di antara semua formulasi		
Aroma	Aroma ubi ungu lebih dominan, dengan aroma kacang hijau sedikit tercium		
Rasa	Rasa manis menurun, lebih ke rasa ubi dan kacang hijau		
Tekstur	Tekstur paling padat, agak kental, sedikit lebih kasar dibanding formula lain		

Nilai ini menunjukkan bahwa F3 memiliki kombinasi karakteristik gizi dan sensori yang paling optimal. Dominasi ubi jalar ungu (50%) dan penambahan kacang hijau (30%) menghasilkan warna ungu menarik, tekstur lembut, aroma tidak langu, dan rasa yang paling disukai panelis. Dari sisi gizi, F3 juga memberikan kontribusi protein, energi, dan karbohidrat tertinggi dibandingkan formulasi lainnya.

Jika dibandingkan dengan standar PMT Lokal balita usia 24–59 bulan dari Kementerian Kesehatan RI (2023), yaitu sekitar 300 kkal per porsi, nilai energi F3 dalam 100 g produk telah memenuhi sekitar 70,23% kebutuhan energi PMT. Dengan berat sajian 120 g, kontribusi energi F3 menjadi lebih mendekati standar PMT, sehingga secara densitas gizi formulasi ini tergolong cukup tinggi untuk makanan selingan balita *wasting*. Dari sisi protein, F3 mengandung 5,68 g per 100 g berdasarkan estimasi empiris dan 6,75 g berdasarkan hasil uji proksimat, yang telah melampaui standar minimal protein PMT balita (6 g). Hal ini menunjukkan bahwa F3 memiliki densitas protein yang baik dan relevan untuk mendukung perbaikan status gizi balita *wasting*. Sedangkan untuk kandungan lemak pada F3 sebesar 9,65 g per 100 g juga melebihi standar minimal PMT (7,5 g), sehingga berkontribusi terhadap peningkatan densitas energi dan membantu pemenuhan kebutuhan energi tinggi pada balita dengan *wasting*. Secara keseluruhan, kombinasi energi, protein, dan lemak pada F3 menunjukkan profil densitas gizi yang sesuai dengan karakteristik PMT lokal untuk intervensi gizi masyarakat.

PEMBAHASAN

Mutu Gizi Empiris

Satu porsi selingan barongko (120 g), kandungan energi berkisar antara 214,48–282,76 kkal. Nilai ini berada dalam rentang 10–20% Angka Kecukupan Gizi (AKG) energi balita usia 1–3 tahun, yaitu sekitar 135–270 kkal per porsi selingan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formulasi barongko yang dikembangkan, setelah mempertimbangkan faktor kehilangan zat gizi akibat proses pemasakan melalui yield factor dan retention factor, telah memenuhi kebutuhan energi minimal yang direkomendasikan untuk intervensi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pada balita *wasting*.

Asupan energi memegang peranan utama dalam penanggulangan *wasting* karena dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan, metabolisme, dan pemeliharaan jaringan tubuh. *Wasting* terjadi akibat defisit energi yang berkepanjangan sehingga tubuh memobilisasi cadangan lemak dan protein otot untuk memenuhi kebutuhan energi, yang berujung pada penurunan berat badan dan massa otot. Beberapa studi menunjukkan bahwa balita dengan asupan energi tidak mencukupi memiliki risiko lebih tinggi mengalami *wasting*. Dalam penelitian Lizamona et al. (2025) menemukan bahwa anak dengan asupan energi tidak mencukupi memiliki risiko 3,7 kali lebih tinggi mengalami *wasting* dibandingkan anak dengan asupan energi cukup. Pemberian PMT padat energi terbukti efektif menutup defisit energi dan mempercepat pemulihan berat badan, sebagaimana ditunjukkan oleh Pasiakan & Wisnuwardani (2025) menemukan bahwa program PMT lokal memberikan dampak positif terhadap status gizi balita *underweight*.

Protein berperan penting dalam penanganan *wasting* karena merupakan komponen utama pembentuk jaringan tubuh, termasuk otot dan sistem imun. Defisit energi-protein pada *wasting* menyebabkan pemecahan massa otot yang berdampak pada penurunan berat badan, gangguan imunitas, dan terhambatnya pemulihan jaringan. Syarfaini et al. (2025) melaporkan bahwa balita dengan asupan protein <70% AKG memiliki risiko *wasting* 3,2 kali lebih tinggi dibandingkan balita dengan asupan protein adekuat. Intervensi PMT tinggi protein selama 14–28 hari mampu meningkatkan berat badan balita *wasting* sebesar 0,4–0,9 kg (Sarni et al., 2022). Temuan ini menegaskan bahwa protein berperan penting dalam mendukung proses catch-up growth, sehingga formulasi barongko dengan penambahan kacang hijau relevan untuk membantu perbaikan status gizi balita *wasting*.

Lemak merupakan sumber energi dengan densitas tertinggi (9 kkal/g) dan sangat dibutuhkan pada fase pemulihan *wasting*. Kebutuhan energi yang meningkat pada balita *wasting* menuntut konsumsi pangan padat energi untuk mendukung perbaikan jaringan tubuh. Balita dengan asupan lemak <80% AKG memiliki risiko *wasting* 2,8 kali lebih tinggi dibandingkan balita dengan asupan lemak adekuat (Syarfaini, 2022). Studi Mukodri et al. (2025) juga menunjukkan bahwa PMT padat energi dan lemak mampu meningkatkan berat badan balita *wasting* sebesar 0,3–0,7 kg dalam dua minggu. Selain berkontribusi terhadap peningkatan berat badan, lemak berperan dalam perkembangan sistem saraf dan penyerapan vitamin larut lemak.

Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama yang mendukung proses catch-up growth pada balita *wasting*. Defisit energi yang dialami balita *wasting* menyebabkan tubuh memanfaatkan cadangan lemak dan protein untuk mempertahankan fungsi vital. Soedarsono et al. (2021) melaporkan bahwa balita dengan asupan karbohidrat rendah memiliki risiko *wasting* tiga kali lebih tinggi dibandingkan balita dengan asupan karbohidrat adekuat. Peningkatan asupan karbohidrat sebesar 20–30 g/hari melalui PMT lokal mampu meningkatkan berat badan balita gizi kurang secara signifikan dalam dua minggu (Intiyati et al., 2024). Karbohidrat juga memiliki efek protein-sparing, sehingga protein dapat dimanfaatkan optimal untuk pertumbuhan jaringan. Karbohidrat kompleks dari pisang dan ubi jalar pada barongko memberikan pelepasan energi yang lebih stabil, membantu menjaga kadar glukosa darah, serta meningkatkan penerimaan produk melalui rasa manis alami yang disukai balita.

Mutu Protein

Mutu protein merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas suatu produk pangan. Salah satu parameter yang digunakan adalah Skor Asam Amino (SAA), yaitu perbandingan antara kandungan asam amino esensial dalam protein sampel dengan protein standar. Mengacu pada BPOM (2019), nilai SAA yang melebihi 100 dibulatkan menjadi 100. Oleh karena itu, nilai SAA barongko yang mencapai 100 menunjukkan bahwa produk ini memiliki komposisi asam amino esensial yang lengkap dan seimbang untuk memenuhi kebutuhan balita. Kelengkapan asam amino tersebut dipengaruhi oleh kombinasi bahan pangan lokal, terutama kacang hijau sebagai sumber lisin dan telur yang kaya asam amino sulfur seperti metionin dan sistein. Kombinasi ini menghasilkan profil asam amino yang saling melengkapi, sehingga mutu protein menjadi lebih baik dibandingkan penggunaan satu sumber protein tunggal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ejenia et al. (2023) yang menyatakan bahwa pangan dengan SAA tinggi berpotensi mendukung pertumbuhan dan pemulihan status gizi anak.

Mutu Cerna (MC) menggambarkan persentase protein yang dapat dicerna dan diserap oleh tubuh. Nilai MC di atas 80% menunjukkan bahwa sebagian besar protein dalam barongko memiliki pencernaan yang baik. Semakin tinggi nilai MC, semakin besar fraksi protein yang tersedia untuk proses metabolik. Tingginya nilai MC pada barongko dipengaruhi oleh proses pengolahan melalui pengukusan, yang diketahui dapat meningkatkan ketersediaan hayati asam amino serta menurunkan kandungan antinutrisi pada kacang hijau, seperti fitat dan tanin, yang dapat menghambat penyerapan protein. Hal ini didukung oleh penelitian Purhadi (2019) yang melaporkan bahwa pemasakan kacang hijau mampu meningkatkan pencernaan protein secara signifikan, sehingga bahan ini sesuai digunakan dalam formulasi PMT. Nilai MC yang tinggi menjadi sangat penting bagi balita *wasting*, mengingat kelompok ini memiliki cadangan protein tubuh yang rendah dan kemampuan terbatas dalam memanfaatkan protein dengan kualitas rendah.

Net Protein Utilization (NPU) menggambarkan proporsi protein yang dikonsumsi dan benar-benar dipertahankan serta dimanfaatkan oleh tubuh. Nilai NPU yang tinggi menunjukkan bahwa protein barongko tidak hanya mudah dicerna, tetapi juga digunakan secara efisien untuk berbagai fungsi metabolik, seperti pembentukan enzim, hormon, dan perbaikan jaringan otot. Pada balita *wasting* yang mengalami defisit protein kronis, nilai NPU yang tinggi sangat dibutuhkan agar asupan protein dapat memberikan manfaat optimal dalam proses pemulihan jaringan tubuh. Penelitian Yanti et al. (2025) menunjukkan bahwa pangan dengan NPU tinggi mampu meningkatkan retensi nitrogen, sehingga berkontribusi pada peningkatan berat badan dan perbaikan status gizi anak.

Biological Value (BV) menunjukkan kemampuan protein yang diserap tubuh dalam memenuhi kebutuhan fisiologis. Nilai BV sebesar 100% mengindikasikan bahwa protein barongko memiliki kesesuaian yang optimal dengan kebutuhan tubuh, sehingga dapat dimanfaatkan secara efektif untuk pertumbuhan. Menurut Almatsier (2009), pangan dengan nilai $BV \geq 70$ sudah memadai untuk mendukung pertumbuhan. Tingginya nilai BV pada barongko dipengaruhi oleh kombinasi protein hewani dari telur dan protein nabati dari kacang hijau serta pisang, yang menghasilkan keseimbangan asam amino yang lebih baik.

Mutu Organoleptik

Warna merupakan atribut pertama yang dinilai panelis sebelum karakteristik sensori lainnya, karena persepsi visual sangat memengaruhi ekspektasi rasa dan penerimaan produk secara keseluruhan. Panelis menilai formulasi F3 memiliki warna yang paling menarik karena menampilkan karakteristik barongko modern dengan nuansa ungu yang lebih intens. Sebaliknya, formulasi F1 dan F2 menghasilkan warna yang relatif lebih pucat akibat proporsi ubi jalar ungu yang lebih rendah. Intensitas warna tersebut dipengaruhi oleh kandungan pigmen antosianin pada ubi jalar ungu, yang relatif stabil terhadap proses pemasakan seperti pengukusan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mahmudatussa'adah et al. (2015) yang menyatakan bahwa antosianin pada ubi ungu mampu mempertahankan intensitas warna selama proses termal.

Rasa adalah atribut sensori utama yang sangat menentukan tingkat penerimaan produk pangan, terutama pada balita. Cita rasa barongko terbentuk dari interaksi komponen karbohidrat, protein, dan senyawa volatil selama proses pengukusan. Pratama (2019) menjelaskan bahwa rasa pangan merupakan hasil kombinasi antara gula, asam amino, dan aroma volatil. Selain itu, Lamusu (2018) menegaskan bahwa rasa menjadi faktor dominan yang memengaruhi ketertarikan konsumen terhadap suatu produk pangan. Dalam konteks PMT untuk balita *wasting*, cita rasa yang enak dan familiar menjadi sangat penting karena anak dengan status gizi kurang umumnya mengalami penurunan nafsu makan. Hal ini diperkuat oleh Farapti et al. (2024) yang menyatakan bahwa makanan dengan rasa manis alami dan familiar lebih mudah diterima oleh balita, sehingga meningkatkan peluang konsumsi.

Aroma merupakan atribut sensori penting dalam penerimaan PMT balita karena berperan dalam membangkitkan minat makan. Ubi jalar ungu berpotensi menghasilkan aroma langu apabila digunakan dalam proporsi tinggi akibat keberadaan senyawa volatil tertentu, yang dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis, sebagaimana dilaporkan oleh Setyowati et al. (2019). Pada produk barongko, aroma keseluruhan tidak hanya dipengaruhi oleh ubi jalar ungu, tetapi juga oleh keberadaan pisang kepok. Pisang menghasilkan aroma manis alami melalui senyawa volatil seperti ester, aldehid, dan alkohol yang dapat meningkatkan palatabilitas produk. Proporsi pisang yang memadai mampu memberikan aroma segar sekaligus menutupi bau langu, sejalan dengan hasil penelitian Utami et al. (2024). Selain itu, kacang hijau juga berkontribusi terhadap

aroma produk melalui aroma khas legum. Apabila digunakan dalam proporsi yang seimbang dan diolah dengan metode pemasakan basah seperti pengukusan, aroma kacang hijau dapat memperkaya karakter produk tanpa menimbulkan bau menyengat. Hal ini sesuai dengan temuan Purhadi (2019) yang menyatakan bahwa pengolahan kacang hijau dengan pemasakan basah menghasilkan aroma yang lebih netral.

Tekstur adalah parameter sensori yang berperan penting dalam penerimaan produk pangan oleh balita, yang cenderung menyukai makanan dengan tekstur halus dan mudah ditelan. Ubi jalar ungu berkontribusi terhadap pembentukan tekstur lembut melalui kandungan pati, terutama amilosa dan amilopektin, yang membentuk gel halus selama proses pengukusan. Temuan ini didukung oleh penelitian Hapsari et al. (2021) yang menyatakan bahwa pati ubi jalar ungu mampu mengikat air sehingga menghasilkan tekstur yang *creamy* dan stabil. Kacang hijau memberikan kontribusi terhadap kekenyalan produk, namun penggunaannya dalam jumlah berlebih dapat meningkatkan kekerasan akibat kandungan serat dan protein yang tinggi (Zakaria et al., 2025). Sementara itu, pisang kepok matang memiliki pati yang mudah mengalami gelatinisasi saat dikukus, sehingga menghasilkan tekstur yang lembut dan mudah dikunyah. Penelitian Fitriani et al. (2020) menunjukkan bahwa olahan pisang lokal, seperti pure atau kukis, memiliki tekstur yang sesuai untuk dikonsumsi oleh balita.

Taraf Perlakuan Terbaik

Penentuan taraf perlakuan terbaik bertujuan untuk memilih formulasi yang memiliki mutu paling optimal, baik dari aspek gizi maupun organoleptik. Pendekatan ini penting agar produk yang dihasilkan tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan nutrisi balita wasting, tetapi juga memiliki karakteristik sensori yang dapat diterima oleh konsumen sasaran sehingga berpeluang dikonsumsi secara berkelanjutan.

Perlakuan F3 menunjukkan mutu gizi dan mutu organoleptik paling unggul dibandingkan formulasi lainnya, sehingga ditetapkan sebagai taraf perlakuan terbaik dalam pengembangan kue barongko berbahan pisang kepok, ubi jalar ungu, dan kacang hijau. Keunggulan F3 tercermin baik pada tingkat penerimaan panelis maupun pada kecukupan zat gizi makro yang relevan dengan kebutuhan balita usia 1–3 tahun.

Hasil analisis gizi berdasarkan uji proksimat menunjukkan bahwa F3 mengandung energi sebesar 210,7 kkal, protein 6,75 g, lemak 9,65 g, dan karbohidrat 24,21 g. Nilai energi dan protein tersebut telah memenuhi bahkan melampaui kisaran kebutuhan PMT balita (10–20% AKG), sehingga berpotensi mendukung pemenuhan kebutuhan gizi harian balita wasting. Tingginya kontribusi energi dan karbohidrat pada F3 berkaitan dengan proporsi ubi jalar ungu yang lebih tinggi, yang merupakan sumber pati dan karbohidrat kompleks. Ubi jalar ungu juga dilaporkan memiliki stabilitas energi yang baik setelah proses pengukusan, sehingga sesuai untuk produk PMT berbasis pangan kukus (Hapsari et al., 2021).

Dari aspek organoleptik, F3 memiliki warna ungu tua yang paling intens, yang berasal dari kandungan antosianin ubi jalar ungu. Warna alami yang menarik merupakan keunggulan visual pada produk PMT karena dapat meningkatkan minat konsumsi balita. Antosianin ubi jalar ungu dilaporkan relatif stabil terhadap proses pengukusan dan mampu mempertahankan intensitas warna pada produk pangan semi basah (Mahmudatussa'adah et al., 2015). Aroma F3 ditandai oleh dominasi aroma ubi jalar ungu dengan sedikit aroma kacang hijau, tanpa menimbulkan kesan langu yang menyengat. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengolahan kacang hijau yang tepat mampu menekan senyawa volatil penyebab aroma tidak diinginkan. Purhadi et al., (2019) menyatakan bahwa perebusan kacang hijau yang optimal dapat mengurangi aroma langu sehingga lebih dapat diterima pada produk pangan untuk anak.

Dari segi rasa, F3 memiliki rasa manis alami yang lebih ringan dan cenderung seimbang, dengan dominasi rasa ubi jalar dan kacang hijau. Meskipun intensitas manis pisang kepek berkurang akibat proporsi bahan lain yang lebih tinggi, profil rasa tersebut justru dinilai lebih sesuai untuk PMT balita karena tidak terlalu manis dan lebih aman untuk konsumsi rutin (Hardianti et al., 2024). Tekstur F3 dinilai lebih padat dan agak kental dibandingkan formulasi lain, dipengaruhi oleh kandungan pati ubi jalar ungu dan serat kacang hijau. Namun, tekstur ini masih tergolong lembut dan mudah dikonsumsi oleh balita. Zakaria et al. (2025) melaporkan bahwa produk PMT dengan tekstur semi padat hingga lembut masih dapat diterima dengan baik oleh balita, selama tidak bersifat keras atau berserat kasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa proporsi pisang kepek, ubi jalar ungu, dan kacang hijau dalam formulasi kue barongko terbukti memengaruhi kandungan energi, protein, dan karbohidrat. Peningkatan proporsi kacang hijau berkontribusi terhadap kenaikan kandungan protein, sedangkan penambahan ubi jalar ungu meningkatkan kandungan karbohidrat. Variasi ketiga bahan juga memberikan pengaruh signifikan terhadap mutu organoleptik, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil uji Kruskal–Wallis dan Mann–Whitney. Berdasarkan perhitungan indeks efektivitas, formulasi terbaik adalah F3 (20 : 50 : 30), dengan nilai efektivitas total tertinggi ($N_h = 0,974$). Formulasi ini memiliki keunggulan pada variabel energi, protein, rasa, serta tekstur, sehingga dinilai paling optimal sebagai produk makanan selingan berbasis pangan lokal.

Saran dari penelitian ini yaitu bagi peneliti selanjutnya, disarankan mengeksplorasi pengembangan formulasi menggunakan bahan pangan lokal lainnya yang kaya energi dan protein untuk meningkatkan kualitas gizi produk. Penelitian ini menggunakan panelis semi terlatih sehingga belum sepenuhnya mewakili respons balita sebagai kelompok sasaran. Oleh karena itu, disarankan melakukan uji daya terima langsung pada balita dengan prosedur keamanan yang tepat, guna memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai penerimaan warna, rasa, tekstur, dan aroma pada konsumen utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani, R., Malahayati, N., & Hartati, H. (2016). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian *wasting* pada balita usia 1-5 tahun di Puskesmas Talang Betutu Kota Palembang. *Jurnal Kesehatan*, 7(1), 66–72. <https://doi.org/10.26630/jk.v7i1.120>
- Almatsier, S. (2009). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. (2024). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka*. Jakarta : Kemenkes RI
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Pedoman penilaian mutu protein pangan*. Jakarta: BPOM RI.
- Ejenia, F. A., Margareth, W., & Faridi, A. (2023). Hubungan asupan energi dan protein dengan kejadian stunting pada anak vegetarian usia 5–12 tahun di komunitas vegetarian Indonesia. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 15(2), 257–265. <https://doi.org/10.35473/jgk.v15i2.480>
- FAO. (2013). *Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition*. FAO Food and Nutrition Paper No. 92.

- Farapti, F., Sari, A. N., Fadilla, C., & Issa, Z. M. (2024). Association between taste sensitivity, taste preference, and obesity: study of healthy snacks in children aged 9–14 years. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6(1), Article 37. <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00199-0>
- Fitriani, F., Sari, D. P., & Lestari, R. (2020). Karakteristik tekstur dan daya terima olahan pisang lokal sebagai makanan pendamping balita. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 15(2), 85–93.
- Hapsari, D. A., Terati, T., Susyani, S., Nazarena, Y., & Sihite, N. W. (2021). Pemberian makanan tambahan Fitbar Bingu (ubi ungu) terhadap status gizi balita *wasting* di Puskesmas Sako Tahun 2021. *JGK: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 1(2), 87–94. <https://doi.org/10.36086/jgk.v1i2.1061>
- Hardianti,, Monika, R., & Vindianti, R. (2024). Edukasi, dan pemberian PMT bolu kukus pisang pada balita dan ibu hamil di Desa Lempe. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandira Cendikia*, 3(1), 570–577. <https://journal.mandiracendikia.com/index.php/pkm/article/view/1008>
- Intiyati, A., Putri, R. D. Y., Edi, I. S., Taufiqurrahman, T., Soesanti, I., Pengge, N. M., & Shofiya, D. (2024). Correlation between nutritional intake and *wasting* among toddlers: Cross-sectional study. *Amerta Nutrition*, 8(2SP), 1–8. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i2SP.2024.1-8>
- Kemendes. (2025). Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2024. Jakarta : Kemendes RI
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). Panduan Analisis Nilai Energi dan Mutu Protein Pangan Lokal. Jakarta : Kemendes RI
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) dan Panduan Perhitungan Nilai Gizi Makanan Olahan. Jakarta : Kemendes RI
- Lamusu, D. (2018). Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15. <https://doi.org/10.31970/pangan.v3i1.7>
- Lizamona, H., Fikawati, S., & Silva, R. A. (2025). Determinants of *wasting* among children aged 2–5 years in Tanjung Priok, Jakarta, Indonesia. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 10(2), 271–279. <https://doi.org/10.30867/action.v10i2.2387>
- Mahmudatussa'adah, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2015). Pengaruh pengolahan panas terhadap konsentrasi antosianin monomerik ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L). *agriTECH: Jurnal Teknologi Pertanian*, 35(2), 129–136. <https://doi.org/10.22146/agritech.9398>
- Mukodri, D. M. L., Aminin, F., Safitri, T., Damayanti, M., Suria Saputri, N. A., Jasda, A., Ikhwan, Z., Rawdatul Jannah, S. I. P., & Cesi Cintiani, J. (2025). Efektifitas pemberian makanan tambahan (PMT) berbahan lokal terhadap berat badan dan status gizi balita: Tinjauan literatur. *SAGO: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 6(2). <https://doi.org/10.30867/gikes.v6i2.2345>
- Munawaroh, T., & Surahman, D. N. (2017). Pengaruh jenis dan konsentrasi tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas*) terhadap karakteristik egg roll (Skripsi). Universitas Pasundan.

<https://repository.unpas.ac.id/29836/1/TA%20TIKA%20MUNAWAROH%20133020273.pdf>

- Pasiakan, M., & Wisnuwardani, R. W. (2025). Analisis intervensi program pemberian makanan tambahan terhadap balita underweight usia 12–48 bulan di Puskesmas Harapan Baru. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(4), 2729. <https://doi.org/10.53299/bajpm.v5i4.2729>
- Pratama, R. I., Rostini, I., & Awaluddin, M. Y. (2019). Komposisi kandungan senyawa flavor ikan mas (*Cyprinus carpio*) segar dan hasil pengukusannya. *Jurnal Akuatika*. <https://jurnal.unpad.ac.id/akuatika/article/view/2618>
- Purhadi, P., Rahmawati, R., & Mustofa, Z. J. (2019). Pengaruh pemberian bubur kacang hijau terhadap perubahan berat badan balita dengan status gizi kurang di wilayah kerja Puskesmas Tawangharjo Kabupaten Grobogan. *The Shine Cahaya Dunia Ners*, 4(1), 1–12. <https://ejournal.annurpurwodadi.ac.id/index.php/TSCNers/article/view/137>
- Sarni, Y., Hutagalung, V., Lestari, A. R., Usmaini, R., & Akbar, R. (2022). Peningkatan status gizi balita kekurangan gizi dari intervensi program Pemberian Makanan Tambahan (PMT) di wilayah kerja Puskesmas Klasaman Kota Sorong. *TROPHICO: Tropical Public Health Journal*, 2(1), 46–53. <https://doi.org/10.32734/trophico.v2i1.8658>
- Setyowati, S., Utami, R., & Wulandari, A. (2019). Profil senyawa volatil pada ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dan pengaruhnya terhadap karakteristik aroma. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1), 45–53. <https://doi.org/10.33556/jtp.v12i1.248>
- Soedarsono, A. M., & Sumarmi, S. (2021). Faktor yang mempengaruhi kejadian *wasting* pada balita di wilayah kerja Puskesmas Simomulyo Surabaya. *Media Gizi dan Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 237–245. <https://doi.org/10.20473/mgk.v10i2.2021.237-245>
- Syarfaini, S., Nurfatmi, R., Jayadi, Y. I., & Alam, S. (2022). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro Terhadap Kejadian *Wasting* pada Balita Usia 0–59 Bulan di Kecamatan Polombangkeng Utara Kabupaten Takalar Tahun 2022. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 6(2), 128–138. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v6i2.524>
- Utami, R. A., Saloko, S., & Cicilia, S. (2024). Analisis aktivitas antioksidan dan karakteristik selai campuran dami nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan buah nanas (*Ananas comosus*). *EduFood: Jurnal Edukasi Pangan*, 2(4), 30–42. <https://journal.unram.ac.id/index.php/edufood/article/view/5217/3047>
- World Health Organization. (2006). *WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development*. Geneva: World Health Organization. <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>
- Yanti, S. S., Gajah, G. K., & Marniati. (2025). Kekurangan energi protein pada balita usia 1–3 tahun: Literature review. *Journal of Literature Review*, 1(1), 76–90. <https://doi.org/10.63822/3kh9d702>
- Zakaria, H. A. D., Asikin, H., Mas'ud, H., & Hajirah. (2025). Daya terima, kadar protein dan serat fish crackers dengan penambahan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*). *Media Gizi Pangan*, 31(1). <https://doi.org/10.32382/mgp.v31i1.553>