



## Pengembangan Makanan Enteral Menggunakan Tepung Kacang Hijau dan Tepung Telur untuk Anak Gizi Kurang

Anindya Suryawati<sup>1</sup>, Filsa Afritri Cholidha<sup>2</sup>, Farida Nur Isnaeni<sup>3</sup>, Muwakhidah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department Dietisien, Faculty Health Nutrition, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia, [anindya.suryawati@gmail.com](mailto:anindya.suryawati@gmail.com)

<sup>2</sup>Department Dietisien, Faculty Health Nutrition, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.

<sup>3</sup>Department Dietisien, Faculty Health Nutrition, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.

<sup>4</sup>Department Dietisien, Faculty Health Nutrition, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.

Corresponding Author: [anindya.suryawati@gmail.com](mailto:anindya.suryawati@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract:** *Malnutrition and undernutrition in children remain significant health problems that can negatively affect growth, development, and increase the risk of infection. One effort to fulfill the nutritional needs of undernourished children is through the provision of enteral formulas. However, the long-term use of commercial enteral formulas requires relatively high costs, making more affordable locally based enteral formulas necessary. This study aimed to compare enteral formulas made from mung bean flour and egg flour with commercial enteral formulas in terms of cost, nutritional value, physical characteristics, and organoleptic properties. The study used an experimental design with a Completely Randomized Design (CRD), and the tests included viscosity, osmolality, flow rate, moisture content, color, and organoleptic evaluation. The results showed that locally based enteral formulas had nutritional content relatively comparable to commercial enteral formulas. The developed enteral formulas also demonstrated physical characteristics that were still appropriate for enteral use and had fairly good organoleptic acceptability, although panelist acceptance scores were lower than those of commercial products. Economically, the production cost of locally based enteral formulas was lower than that of commercial enteral formulas. Therefore, enteral formulas made from mung bean flour and egg flour have the potential to serve as a more economical and accessible alternative to commercial enteral formulas without reducing nutritional value.*

**Keyword:** *Enteral Formula, Mung Bean Flour, Egg Flour, Local Food, Organoleptic.*

**Abstrak:** Masalah gizi kurang dan gizi buruk pada anak masih menjadi permasalahan kesehatan yang cukup tinggi dan dapat berdampak terhadap pertumbuhan, perkembangan, serta peningkatan risiko infeksi. Salah satu upaya pemenuhan kebutuhan zat gizi pada anak dengan status gizi kurang adalah melalui pemberian formula enteral. Namun, penggunaan formula enteral komersial dalam jangka panjang memerlukan biaya yang relatif tinggi sehingga diperlukan alternatif formula enteral berbahan pangan lokal yang lebih terjangkau. Penelitian ini bertujuan membandingkan formula enteral berbahan tepung kacang hijau dan tepung telur

dengan formula enteral komersial berdasarkan aspek harga, kandungan gizi, serta karakteristik fisik dan organoleptik. Penelitian menggunakan desain eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan pengujian meliputi viskositas, osmolalitas, daya alir, kadar air, warna, serta uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula enteral berbahan pangan lokal memiliki kandungan gizi yang relatif sebanding dengan formula enteral komersial. Formula enteral yang dikembangkan juga menunjukkan karakteristik fisik yang masih sesuai untuk digunakan sebagai formula enteral serta memiliki tingkat penerimaan organoleptik yang cukup baik, meskipun nilai penerimaan panelis masih lebih rendah dibandingkan produk komersial. Dari aspek ekonomi, biaya pembuatan formula enteral berbahan pangan lokal lebih rendah dibandingkan formula enteral komersial. Dengan demikian, formula enteral berbahan tepung kacang hijau dan tepung telur berpotensi menjadi alternatif formula enteral yang lebih ekonomis dan mudah diakses masyarakat tanpa mengurangi nilai gizinya.

**Kata Kunci:** Formula Enteral, Tepung Kacang Hijau, Tepung Telur, Pangan Lokal, Organoleptik.

---

## PENDAHULUAN

Gizi buruk masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang memerlukan perhatian serius, terutama pada kelompok balita. Gizi buruk merupakan kondisi kekurangan gizi berat yang ditandai dengan berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) atau berat badan menurut panjang badan (BB/PB) kurang dari -3 standar deviasi (SD), serta dapat disertai edema maupun lingkaran lengan atas (LILA) kurang dari 11,5 cm. Kondisi ini terjadi akibat ketidakcukupan asupan zat gizi dalam jangka waktu tertentu sehingga kebutuhan energi dan zat gizi tubuh tidak terpenuhi secara optimal. Malnutrisi pada balita dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, penurunan daya tahan tubuh, serta meningkatkan risiko kesakitan dan kematian pada anak (World Health Organization, 2024).

Permasalahan malnutrisi balita masih menjadi tantangan global hingga saat ini. Berdasarkan laporan Joint Child Malnutrition Estimates tahun 2025, diperkirakan terdapat 150,2 juta balita mengalami stunting, 42,8 juta balita mengalami wasting, dan 35,5 juta balita mengalami overweight pada tahun 2024. Data tersebut menunjukkan bahwa masalah gizi kurang dan gizi buruk masih banyak ditemukan, khususnya di negara berkembang dan berpenghasilan menengah ke bawah (UNICEF-WHO-World Bank, 2025).

Organisasi Kesehatan Dunia juga melaporkan bahwa hampir setengah kematian pada anak usia di bawah lima tahun berkaitan dengan kondisi undernutrition atau kekurangan gizi. Balita dengan wasting atau gizi buruk memiliki risiko kematian yang lebih tinggi dibandingkan balita dengan status gizi normal karena kondisi tubuh yang lebih rentan terhadap penyakit infeksi dan gangguan metabolisme tubuh (World Health Organization, 2024).

Masalah gizi buruk pada balita dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor langsung maupun tidak langsung. Faktor langsung meliputi rendahnya asupan makanan dan tingginya kejadian penyakit infeksi, sedangkan faktor tidak langsung meliputi kondisi sosial ekonomi, pendidikan ibu, pola asuh, sanitasi lingkungan, serta praktik pemberian ASI dan MPASI yang kurang tepat. Pemberian makanan yang tidak sesuai kebutuhan usia anak dapat menyebabkan ketidakseimbangan asupan energi dan zat gizi sehingga menghambat proses pertumbuhan dan perkembangan balita (World Health Organization, 2024).

Dampak gizi buruk tidak hanya memengaruhi kondisi kesehatan jangka pendek, tetapi juga dapat menimbulkan konsekuensi jangka panjang terhadap kualitas sumber daya manusia. Kekurangan gizi pada periode awal kehidupan, terutama pada 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK), dapat menyebabkan gangguan perkembangan otak, penurunan kemampuan kognitif, keterlambatan pertumbuhan fisik, serta menurunkan produktivitas pada masa dewasa. Selain

itu, anak dengan riwayat gizi buruk memiliki risiko lebih tinggi mengalami penyakit degeneratif di kemudian hari (World Health Organization, 2024).

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (2019), kebutuhan gizi anak usia 6 – 11 bulan adalah energi 800 kkal, protein 15 gram, lemak 31 gram, dan karbohidrat 105 gram. Sementara untuk anak usia 1 – 3 tahun adalah energi 1350 kkal, protein 20 gram, lemak 45 gram, dan karbohidrat 215 gram serta untuk anak usia 4 – 6 tahun adalah 1400 kkal, protein 25 gram, lemak 50 gram, dan karbohidrat 220 gram (Kemenkes, RI, 2019). Sementara kebutuhan gizi yang diberikan pada untuk balita dengan gizi buruk tanpa komplikasi di antaranya adalah energi 150-220 kkal/kg BB/hari, protein 4-6 g/kg BB/hari dan cairan 150-220 ml/kg BB/hari. Kebutuhan gizi dapat diberikan melalui pemberian enteral F100 (Kemenkes, RI, 2020).

Pengembangan formula enteral berbasis pangan lokal menjadi salah satu alternatif yang banyak dikembangkan karena lebih ekonomis, mudah diperoleh, dan memiliki kandungan gizi yang baik. Penggunaan bahan pangan lokal juga dapat meningkatkan keberlanjutan program intervensi gizi serta mendukung pemanfaatan sumber daya pangan daerah. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa formula enteral berbasis bahan pangan lokal memiliki potensi yang baik dalam membantu penanganan malnutrisi pada anak, terutama apabila mengandung sumber energi dan protein yang cukup tinggi (Rimbawan et al., 2022). Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi digunakan dalam pengembangan formula enteral adalah kacang hijau dan telur.

Kacang hijau merupakan salah satu jenis kacang yang populer di Indonesia yang dapat diolah menjadi makanan maupun dalam bentuk minuman. Dalam 100 gram kacang hijau terdapat 323 kkal energi, protein 22,9 gram, lemak 1,5 gram, dan serat 7,6 gram (Persatuan Ahli Gizi Indonesia, 2009). Sementara beberapa kandungan gizi dalam 100 gram tepung kacang hijau adalah protein 23,84 gram, lemak 1,53 gram, karbohidrat 56,43 gram, dan serat 4,95 gram (Sakung, et al., 2021).

Telur adalah salah satu bahan makanan yang mudah dijumpai di toko dan warung di sekitar masyarakat. Kandungan gizi yang terdapat dalam 100 gram adalah energi 147 kkal, protein 12,58 gram, lemak 9,94 gram, dan karbohidrat 0,77 gram (Sutanto, 2022). Sementara pada 100 gram tepung telur ayam terdapat 579,3 kkal energi, protein 44,3 gram, lemak 39,1 gram, dan karbohidrat 12,6 gram (Wulandari & Arief, 2022).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan dari segi harga, kandungan gizi, uji viskositas, uji osmolalitas, uji daya alir, uji kadar air, uji warna, serta uji kesukaan atau organoleptik antara formula enteral yang dikembangkan menggunakan bahan pangan lokal tepung kacang hijau dan tepung telur dengan enteral komersil.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen menggunakan jenis penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Subjek penelitian ditentukan menggunakan metode accidental sampling, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan siapa saja yang secara kebetulan ditemui oleh peneliti dan memenuhi kriteria sebagai responden penelitian pada saat pelaksanaan penelitian. Dalam penelitian ini, panelis yang terlibat dalam uji organoleptik dipilih dari individu yang tersedia dan bersedia mengikuti pengujian pada waktu dan tempat penelitian berlangsung. Metode ini digunakan karena lebih praktis, mudah dilakukan, serta sesuai untuk penelitian pendahuluan atau pengujian tingkat penerimaan produk.

Hasil penelitian menjelaskan perbedaan nilai gizi formula enteral dengan formula enteral komersial secara empiris, perbandingan hasil pengujian laboratorium, serta tingkat penerimaan organoleptik panelis terhadap beberapa formula enteral yang dikembangkan dibandingkan dengan formula enteral komersial.

Bahan	Satuan	Perlakuan		
		F1 (10%)	F2 (15%)	F3 (20%)
Tepung kacang hijau	gram	10	15	5
Tepung telur ayam	gram	10	5	15
Susu full cream	gram	5	5	5
Susu skim	gram	5	5	5
Maltodextrin	gram	15	15	15
Minyak	mL	5	5	5
TOTAL (gram)		45	45	45

Penelitian dilakukan dengan mengembangkan tiga formula enteral yang kemudian dilakukan serangkaian pengujian dan hasil yang diperoleh dibandingkan dengan enteral komersil. Penelitian dilakukan pada tanggal 29 Juli 2025 dan 4 Agustus 2025 di laboratorium ilmu pangan, laboratorium analisis mutu pangan, dan laboratorium organoleptik Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini telah dinyatakan lolos etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) FK UMS dengan Nomor 5854/B.1/KEPK-FKUMS/IX/2025. Data yang dikumpulkan dan dianalisis adalah data hasil uji laboratorium seperti uji viskositas dengan viscometer Brookfield DV-II+, uji osmolalitas menggunakan osmoTECH, uji daya alir menggunakan NGT 10 French, uji kadar air dengan *moisture analyzer* AMTAST MB65, uji warna menggunakan *colorimetric test* AMT507 dan data hasil uji organoleptik menggunakan form uji kesukaan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang disajikan merupakan hasil penelitian mengenai formula enteral berbasis bahan pangan lokal, yaitu tepung kacang hijau dan tepung telur, yang dibandingkan dengan produk enteral komersial berdasarkan aspek harga, kandungan gizi, serta parameter pengujian meliputi viskositas, osmolalitas, daya alir, kadar air, warna, dan tingkat kesukaan (organoleptik).

#### a) Perbandingan Biaya

Tabel 1. Perbandingan Harga Formula Enteral dengan Enteral Komersil

Bahan baku	Harga pembelian	Harga per gram	Formula Enteral			
			F0 (~190 mL)	F1 (~200 mL)	F2 (~200 mL)	F3 (~200 mL)
Tepung kacang hijau	17.000/250 gr	68/gr		680/10 gr	1.020/15 gr	340/5 gr
Tepung telur ayam	104.000/500 gr	208/gr	17.000/39 gr/sajian	2.080/10 gr	1.040/5 gr	2.080/10 gr
Susu full cream	40.000/350 gr	114,3/gr		571,5/5 gr	571,5/5 gr	571,5/5 gr
Susu skim	44.000/350 gr	125,7/gr		628,5/5 gr	628,5/5 gr	628,5/5 gr
Maltodextrin	26.000/1000 gr	26/gr		390/15 gr	390/15 gr	390/15 gr
Minyak	7.000/250 mL	28/mL		140/5 mL	140/5 mL	140/5 mL
Total harga (per sajian)			17.000/39 gr	4.490/45 gr	3.790/45 gr	4.150/45 gr

Berdasarkan Tabel 1, biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan formula enteral berbahan pangan lokal relatif lebih rendah dibandingkan produk enteral komersial yang tersedia di pasaran. Kondisi tersebut menjadi salah satu pertimbangan penting dalam pemilihan formula enteral yang akan digunakan. Selain itu, biaya per satu kali penyajian juga menunjukkan nilai yang lebih ekonomis dibandingkan enteral komersial, sehingga penggunaannya dinilai lebih efisien, terutama apabila dikonsumsi dalam jangka waktu panjang.

## b) Perbandingan Nilai Gizi

Tabel 2. Perbandingan Nilai Gizi Formula Enteral dengan Enteral Komersil

Formula	Densitas energi (kkal/ml)	Nilai Gizi				
		E (kkal)	P (gram)	L (gram)	KH (gram)	Serat (gram)
F1 (~200 mL)	1,08	217,0	9,1	9,6	24,7	0,5
F2 (~200 mL)	1,02	204,8	8,1	7,7	26,9	0,7
F3 (~200 mL)	1,14	229,2	10,1	11,5	22,5	0,2
F0 (~190 mL)	0,94	180	5	7	25	1

Meskipun memiliki biaya yang lebih ekonomis, formula enteral berbahan pangan lokal tetap menunjukkan kandungan gizi yang sebanding dengan formula enteral komersial. Berdasarkan Tabel 2, perbedaan kandungan zat gizi antara kedua produk tidak terlalu jauh, bahkan beberapa komponen zat gizi pada formula enteral berbahan pangan lokal menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan produk enteral komersial.

## c) Uji Viskositas

Tabel 3. Perbandingan Uji Viskositas Formula Enteral dengan Enteral Komersil

Formula Enteral	Viskositas (cP)
F1	223,18
F2	69,74
F3	101,96
F0	-

Ketiga formula enteral yang dikembangkan memiliki konsistensi *nectar like* karena berada pada rentang 51 – 350 cP. Sebuah produk enteral memiliki konsistensi *thin* apabila memiliki konsistensi 1 – 50 cP dan berkonsistensi *honey like* jika memiliki konsistensi 351 – 1750 cP (Fitria, Dewi, & Wulandari, 2024). Sementara pada formula komersil tidak dapat dilakukan pengujian viskositas akibat spindle yang tidak dapat membaca tingkat kekentalan dari formula komersil. Dari hasil tersebut, formula F1 memiliki viskositas paling tinggi (paling kental), sedangkan F2 memiliki viskositas paling rendah (paling encer).

## d) Uji Osmolalitas

Tabel 4. Perbandingan Uji Osmolalitas Formula Enteral dengan Enteral Komersil

Formula Enteral	Osmolalitas (mOsmol/kg)
F1	286
F2	420
F3	361
F0	348

Nilai osmolalitas 300 – 500 mOsmol/kg merupakan nilai osmolalitas yang direkomendasikan untuk makanan enteral (Fitria, Dewi, & Wulandari, 2024). Pada pengembangan makanan enteral yang sesuai dengan osmolalitas yang direkomendasikan adalah formula F2 (420 mOsmol/kg) dan F3 (361 mOsmol/kg) sementara pada F1 memiliki osmolalitas yang lebih rendah (286 mOsmol/kg). Pada formula komersil pun telah memenuhi standar yang telah ditetapkan (348 mOsmol/kg).

e) Uji Daya Alir

Tabel 5. Perbandingan Uji Daya Alir Formula Enteral dengan Enteral Komersil

Formula Enteral	Daya Alir (detik/mL)
F1	10,44
F2	4,86
F3	5,32
F0	0,62

Dari ketiga formula yang diujikan, dapat dilihat jika F1 memerlukan waktu yang paling lama yaitu 8 menit 42 detik untuk mengalirkan sebanyak 50 mL makanan enteral dan F2 yang memiliki waktu paling cepat untuk mengalirkan 50 mL enteral yaitu selama 4 menit 3 detik. Sementara pada formula komersil memiliki kemampuan daya alir yang lebih cepat daripada ketiga formula enteral yang dikembangkan yaitu 31 detik untuk 50 mL enteral.

f) Uji Kadar Air

Tabel 6. Perbandingan Uji Kadar Air Formula Enteral dengan Enteral Komersil

Formula Enteral	Kadar Air (%)
F1	7,06
F2	7,28
F3	7,32
F0	4,16

Kadar air pada ketiga formula enteral tidak memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI 01-2970-2006 untuk susu bubuk, karena nilainya melebihi 5%, yaitu berada pada kisaran 7,06% hingga 7,32%. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formula tersebut belum sesuai dengan batas kadar air yang dianjurkan, sehingga berpotensi memiliki daya simpan yang lebih rendah serta meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme. (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

g) Uji Warna

Tabel 7. Perbandingan Uji Warna Formula Enteral dengan Enteral Komersil

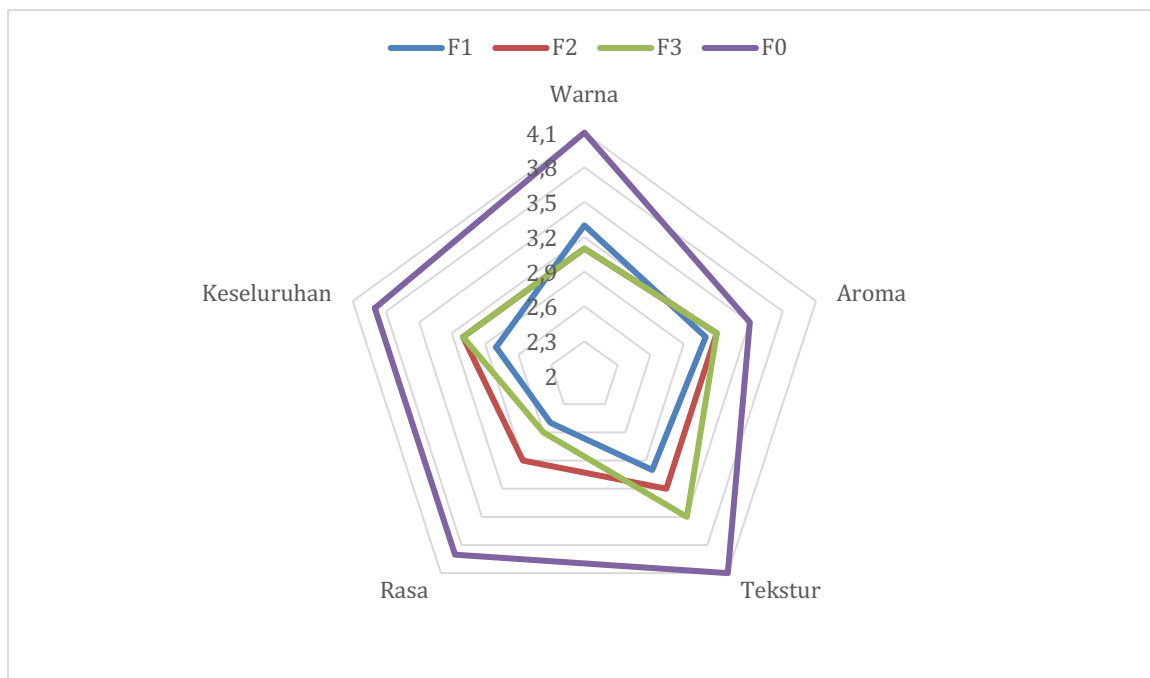
Formula Enteral	Uji Warna		
	L	A	B
F1	42,65	-2,95	15,1
F2	43,1	-2,25	12,1
F3	40,05	-0,45	12,3
F0	64,3	-1,8	7,3

Berdasarkan hasil pengujian warna, indikator warna L pada ketiga formula enteral yang dikembangkan berada pada rentang 40,05–43,1. Nilai tersebut menunjukkan tingkat kecerahan yang relatif rendah dibandingkan formula enteral komersial yang memiliki nilai L lebih tinggi.

Pada indikator warna A, ketiga formula enteral memiliki nilai berkisar antara -0,45 hingga -2,95. Nilai negatif menunjukkan adanya kecenderungan warna kehijauan pada formula enteral yang dikembangkan. Sementara itu, formula enteral komersial juga menunjukkan kecenderungan warna kehijauan, namun dengan intensitas yang lebih rendah.

Hasil pengujian indikator warna B menunjukkan bahwa ketiga formula enteral memiliki nilai positif pada rentang 12,1–15,1. Nilai tersebut menandakan adanya kecenderungan warna kekuningan pada formula enteral yang dikembangkan. Formula enteral komersial juga menunjukkan warna kekuningan, namun dengan intensitas yang lebih rendah.

h) Uji Organoleptik



Gambar 1. Hasil Uji Organoleptik Formula Enteral dengan Enteral Komersil

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap aspek warna, aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan, formula enteral komersial (F0) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada seluruh parameter dibandingkan formula enteral berbahan pangan lokal (F1, F2, dan F3). Hal ini menunjukkan bahwa produk komersial masih memiliki tingkat penerimaan panelis yang lebih baik secara umum.

Pada aspek warna, F0 memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu 4,1, sedangkan F1 memperoleh nilai 3,3 dan F2 serta F3 masing-masing sebesar 3,1. Hasil ini menunjukkan bahwa warna formula komersial lebih disukai panelis dibandingkan formula enteral yang dikembangkan. Di antara formula pengembangan, F1 memiliki tingkat penerimaan warna terbaik.

Pada aspek aroma, F0 juga memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,5. Formula F2 dan F3 masing-masing memperoleh nilai 3,2, sedangkan F1 memperoleh nilai 3,1. Hal ini menunjukkan bahwa aroma formula komersial lebih dapat diterima oleh panelis, meskipun perbedaan nilai dengan formula pengembangan tidak terlalu jauh.

Pada aspek tekstur, formula komersial kembali memperoleh nilai tertinggi yaitu 4,1. Sementara itu, F3 memiliki nilai rata-rata tertinggi di antara formula pengembangan yaitu 3,5, diikuti F2 sebesar 3,2 dan F1 sebesar 3,0. Data tersebut menunjukkan bahwa tekstur F3 lebih mendekati tekstur formula enteral komersial dibandingkan formula lainnya.

Pada aspek rasa, F0 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,9. Formula F2 memperoleh nilai tertinggi di antara formula pengembangan yaitu 2,9, sedangkan F3 sebesar 2,6 dan F1 sebesar 2,5. Hasil ini menunjukkan bahwa rasa masih menjadi aspek dengan tingkat penerimaan terendah pada formula enteral berbahan pangan lokal dibandingkan produk komersial.

Pada aspek keseluruhan, F0 kembali menunjukkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 3,9. Formula F2 dan F3 masing-masing memperoleh nilai 3,1, sedangkan F1 memperoleh nilai 2,8. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum panelis lebih menyukai formula komersial, namun formula F2 dan F3 memiliki tingkat penerimaan keseluruhan yang relatif lebih baik dibandingkan F1.

Secara keseluruhan, formula enteral komersial (F0) masih menjadi produk dengan tingkat penerimaan organoleptik terbaik pada semua aspek pengujian. Namun, di antara formula enteral berbahan pangan lokal, F3 menunjukkan keunggulan pada aspek tekstur, sedangkan F2

cenderung memiliki penerimaan yang lebih baik pada aspek aroma, rasa, dan penilaian keseluruhan.

## Pembahasan

Beberapa faktor yang memengaruhi tingkat viskositas makanan enteral adalah konsentrasi protein dan lemak, densitas energi, konsentrasi bahan padatan, suhu, serta lama waktu persiapan (Pratiwi & Noer, 2014). Formula F1 memiliki viskositas paling tinggi yang diduga disebabkan oleh tingginya residu tepung kacang hijau sehingga meningkatkan hambatan aliran cairan pada selang NGT. Selain itu, suhu dan lama waktu persiapan juga dapat memengaruhi tingkat kekentalan formula. Viskositas perlu diperhatikan karena memengaruhi kelancaran aliran formula dalam selang, metode pemberian, serta ukuran selang yang digunakan (Kemenkes RS Kariadi, 2024). Tingginya viskositas pada F1 menyebabkan waktu alir 50 mL formula menjadi lebih lama, yaitu 8 menit 42 detik.

Osmolalitas dipengaruhi oleh kandungan zat gizi seperti monosakarida, disakarida, protein, asam amino, trigliserida rantai menengah, mineral, dan elektrolit. Formula enteral dengan kondisi iso-osmolar (300–500 mOsmol/kg) memiliki konsentrasi zat terlarut yang mendekati darah sehingga penyerapan zat gizi menjadi lebih optimal. Osmolalitas yang terlalu tinggi dapat memperlambat pengosongan lambung dan meningkatkan risiko diare (Fitria, Dewi, & Wulandari, 2024).

Penyimpanan dalam lemari es dapat meningkatkan kadar air akibat masuknya uap air dari lingkungan, serta dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban selama penyimpanan (Latifa, Nurhidajah, & Yusuf, 2019).

Indikator warna L digunakan untuk mengukur tingkat kecerahan dengan rentang nilai 0–100, di mana nilai 0 menunjukkan warna hitam dan nilai 100 menunjukkan warna putih (Fadlilah, Rosyidi, & Susilo, 2022). Nilai L pada formula enteral lebih rendah dibanding formula komersial sehingga menunjukkan warna yang lebih gelap akibat proses pemanasan dan reaksi maillard yang menghasilkan pigmen melanoidin.

Indikator warna A digunakan untuk mengukur kecenderungan warna merah dan hijau, di mana nilai negatif menunjukkan warna kehijauan (Fadlilah, Rosyidi, & Susilo, 2022). Warna kehijauan pada formula enteral diduga berasal dari kandungan klorofil pada tepung kacang hijau (Dewi, Fadhila, Kuswari, Palupi, & Utami, 2021).

Indikator warna B digunakan untuk mengukur kecenderungan warna kuning dan biru. Nilai positif menunjukkan warna kuning, sedangkan nilai negatif menunjukkan warna biru (Fadlilah, Rosyidi, & Susilo, 2022). Pada indikator warna B, formula enteral menunjukkan kecenderungan warna kekuningan yang diduga dipengaruhi oleh penambahan tepung telur dalam formula. Warna kuning pada kuning telur dipengaruhi oleh kandungan pigmen karotenoid, terutama xantofil dan  $\beta$ -karoten, yang memberikan warna kuning hingga jingga pada telur. Pigmen tersebut berasal dari bahan pakan ayam dan berperan dalam intensitas warna kuning telur yang dihasilkan (Yunitasari, Jayanegara, & Ulupi, 2022; Rahmawati & Irawan, 2021). Oleh karena itu, penambahan tepung telur pada formula enteral berkontribusi terhadap munculnya warna kekuningan pada produk formula enteral.

Pada uji organoleptik aspek warna, F1 memperoleh nilai tertinggi (3,3) dibandingkan F2 dan F3 (3,1) karena kombinasi warna hijau tepung kacang hijau dan kuning tepung telur menghasilkan warna yang lebih menarik. Warna menjadi faktor penting dalam membentuk kesan awal panelis terhadap produk (Fitrtiani, Sutjiati, & Dwipajati, 2022).

Pada aspek aroma, F2 dan F3 memperoleh nilai tertinggi yang sama (3,2), sedangkan F1 memperoleh nilai 3,1. Aroma F2 cenderung khas kacang hijau dan umami, sedangkan F3 memiliki aroma creamy dari tepung telur. Aroma merupakan parameter penting dalam penerimaan produk karena dinilai langsung melalui indera penciuman (Fitrtiani, Sutjiati, & Dwipajati, 2022).

Pada aspek tekstur, F3 memperoleh nilai tertinggi (3,5), diikuti F2 (3,2) dan F1 (3,0). Penggunaan tepung kacang hijau yang lebih rendah pada F3 menghasilkan residu yang lebih sedikit sehingga tekstur menjadi lebih homogen dan mudah diterima panelis. Tekstur berkaitan dengan sensasi yang dirasakan di dalam mulut ketika formula dikonsumsi (Fitrtiani, Sutjiati, & Dwipajati, 2022).

Pada aspek rasa, F2 memperoleh nilai tertinggi (2,9), diikuti F3 (2,6) dan F1 (2,5). Panelis cenderung lebih menyukai rasa gurih dan sedikit manis dari tepung kacang hijau dibandingkan rasa creamy tepung telur atau kombinasi keduanya. Rasa dipengaruhi oleh perpaduan bahan yang digunakan dalam formula enteral (Fitrtiani, Sutjiati, & Dwipajati, 2022).

Secara keseluruhan, F2 dan F3 memperoleh nilai rata-rata tertinggi yang sama (3,1), sedangkan F1 memperoleh nilai 2,8. Penilaian keseluruhan ditentukan berdasarkan gabungan aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Uji organoleptik penting dilakukan karena keberterimaan produk sangat memengaruhi minat konsumen dalam menggunakan formula enteral meskipun memiliki kandungan gizi yang baik (Nur Faizah, Reski, & Widajati, 2025).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, formula enteral berbahan pangan lokal yang menggunakan tepung kacang hijau dan tepung telur memiliki kandungan gizi yang relatif sebanding dengan formula enteral komersial, baik dari aspek energi, protein, lemak, maupun karbohidrat. Selain itu, hasil pengujian fisik seperti viskositas, osmolalitas, daya alir, kadar air, warna, dan organoleptik menunjukkan bahwa formula enteral yang dikembangkan masih dapat diterima oleh panelis meskipun tingkat penerimaannya belum sepenuhnya menyamai produk komersial.

Dari aspek ekonomi, biaya pembuatan formula enteral berbahan pangan lokal terbukti lebih rendah dibandingkan formula enteral komersial. Kondisi ini menunjukkan bahwa formula enteral berbasis tepung kacang hijau dan tepung telur berpotensi menjadi alternatif formula enteral yang lebih ekonomis dan terjangkau, terutama untuk penggunaan jangka panjang maupun pada masyarakat dengan keterbatasan ekonomi. Dengan memanfaatkan bahan pangan lokal, formula enteral juga dapat mendukung pemanfaatan pangan lokal sebagai sumber nutrisi yang bernilai gizi baik dan lebih mudah diakses masyarakat.

## REFERENSI

- Badan Standarisasi Nasional. (2006). SNI 01-2970-2006 Susu Bubuk.
- Dewi, S. S., Fadhila, R., Kuswari, M., Palupi, K. C., & Utami, D. A. (2021). Pembuatan SnackBar sebagai Makanan Tambahan Olahraga sebagai Sumber Tinggi Kalori. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 11(2), 100–110.
- Fadlilah, A., Rosyidi, D., & Susilo, A. (2022). Karakteristik Warna  $L^*$   $a^*$   $b^*$  dan Tekstur Dendeng Daging Kelinci yang Difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum*. *Wahana Peternakan*, 6(1), 30–37. <https://doi.org/10.37090/jwputb.v6i1.533>
- Fitrtiani, S., Sutjiati, E., & Dwipajati. (2022). Modifikasi Organoleptik Formula Enteral dengan Putih Telur Ayam dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) bagi Pasien Diabetes Mellitus. *Harena: Jurnal Gizi*, 3(1), 20–28.
- Fitria, M., Dewi, M., & Wulandari, D. (2024). Oral Nutrition Supplement (ONS) Berbasis Bahan Pangan Lokal untuk Pasien Malnutrisi Rumah Sakit. *Jurnal Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 34(1), 152–165.
- Helmyati, S., Wigati, M., Rachmawati, Y. N., et al. (2024). Effectivity and Cost-Effectiveness of Oral Nutrition Supplement on Malnourished Children: A Literature Review. *International Journal of Nutrition and Dietetics*.
- Kemenkes RS Kariadi. (2024). Laporan Penelitian Pengembangan Formula “Soy-Hi” sebagai Formula Enteral Rumah Sakit Bubuk Berbahan Dasar Tepung Kedelai. Semarang: Instalasi Gizi RSUP Kariadi.

- Kemenkes, RI. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.
- Kemenkes, RI. (2020). Pencegahan dan Tatalaksana Gizi Buruk pada Balita.
- Latifa, N., Nurhidajah, & Yusuf, M. (2019). Stabilitas Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Tepung Beras Hitam Berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(02), 83–95.
- Nur Faizah, H., Reski, S., & Widajati, E. (2025). Analisis Formulasi Enteral Bubuk Berbasis Tepung Tempe dan Tepung Wortel sebagai Inovasi untuk Pasien Stroke. *Pontianak Nutrition Journal*, 8(1), 594–601.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. (2009). Tabel Komposisi Pangan Indonesia.
- Pratiwi, L. E., & Noer, E. R. (2014). Analisis Mutu Mikrobiologi dan Uji Viskositas Formula Enteral Berbasis Labu Kuning (*Curcubitas moschata*) dan Telur Bebek. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 951–957.
- Qolbi, Q., et al. (2024). Penggunaan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) untuk Modifikasi Formula Enteral Soya Tinggi Kalori bagi Pasien Status Gizi Kurang. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*.
- Rahmawati, N., & Irawan, A. C. (2021). Pengaruh Penambahan HerbaFit dalam Pakan terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Ras Petelur. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(1).
- Rimbawan, R., Nasution, Z., Giriwono, P. E., et al. (2022). Effect of Locally Produced Ready-to-Use Therapeutic Food on Children under Five Years with Severe Acute Malnutrition: A Systematic Review. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 17(2), 123–138.
- Sakung, J., Nuryanti, S., Afadil, A., Pulukadang, S. V., Maryam, M., & Mar'atun, M. (2021). Evaluation of Proximate and Mineral Composition of Biscuit Formulated Using Chayote (*Sechium edule*) and Mung Bean (*Vigna radiata*) Flours. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9(A), 373–377.
- Sutanto, H. (2022). Kandungan Gizi Telur Ayam dan Daging Ayam. Jakarta: Kementerian Peternakan.
- World Health Organization. (2024). Malnutrition Fact Sheet.
- Wulandari, Z., & Arief, I. (2022). Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62–68.
- Yunitasari, F., Jayanegara, A., & Ulupi, N. (2022). Kajian Meta-analisis: Efektivitas Karotenoid terhadap Produktivitas, Kualitas Telur, dan Imunitas Ayam Petelur. IPB University.