

ACCEPTABILITY TESTING OF MORINGA-ENRICHED CORN PORRIDGE AS A LOCAL FOOD-BASED NUTRITIONAL INTERVENTION FOR STUNTING PREVENTION IN CHILDREN UNDER FIVE

UJI DAYA TERIMA BUBUR JAGUNG KELOR SEBAGAI UPAYA PEMANFAATAN PANGAN LOKAL DALAM PENCEGAHAN BALITA STUNTING

Heni Aryani^{1*}, Dea Zara Avila², Alkhair³, Aris Iwansyah⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Universitas Muhammadiyah Bima

*Henprs20@gmail.com

ABSTRACT

Stunting remains a major public health problem in Indonesia. One strategy to prevent stunting is through the utilization of nutritious local food, such as moringa corn porridge. This study aimed to determine the acceptability of moringa corn porridge based on taste, color, aroma, and texture, and to identify the best formulation as an alternative supplementary food for toddlers. This study employed a pre-experimental design with a comparative descriptive approach. A total of 30 respondents were selected using an accidental sampling technique in the working area of Woha Community Health Center. Acceptability was assessed using a hedonic test on three formulations of moringa corn porridge (F1, F2, and F3) based on taste, color, aroma, and texture. The data were analyzed using the Friedman Test or Repeated Measures ANOVA, depending on the normality test results, with a significance level of 95% ($\alpha = 0.05$). The results showed significant differences in the acceptability of the three formulations in terms of color, taste, aroma, and texture ($p < 0.05$). Formulation F2 achieved the highest level of acceptability compared with the other formulations and was identified as the most preferred formulation by the respondents. Overall, moringa corn porridge demonstrated good acceptability and has the potential to be developed as a local food-based supplementary food to support stunting prevention among toddlers.

Keywords: stunting, local food, moringa corn porridge, acceptability, toddlers..

ABSTRAK

Stunting merupakan masalah gizi kronis yang masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di Indonesia. Salah satu upaya pencegahan stunting adalah melalui pemanfaatan pangan lokal bergizi, seperti bubur jagung kelor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat daya terima bubur jagung kelor berdasarkan aspek rasa, warna, aroma, tekstur, serta menentukan formulasi terbaik sebagai alternatif makanan tambahan bagi balita. Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental dengan pendekatan deskriptif komparatif. Sampel penelitian berjumlah 30 responden yang dipilih menggunakan teknik accidental sampling di wilayah kerja Puskesmas Woha. Penilaian daya terima dilakukan menggunakan uji hedonik terhadap tiga formulasi bubur jagung kelor (F1, F2, dan F3) berdasarkan aspek rasa, warna, aroma, dan tekstur. Data dianalisis menggunakan uji Friedman atau Repeated Measures ANOVA sesuai hasil uji normalitas, dengan tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat daya terima pada aspek warna, rasa, aroma, dan tekstur antar ketiga formulasi ($p < 0,05$). Formulasi F2 memperoleh tingkat penerimaan tertinggi dibandingkan formulasi lainnya sehingga menjadi formulasi yang paling disukai responden. Secara keseluruhan, bubur jagung kelor memiliki tingkat penerimaan yang baik dan berpotensi dikembangkan sebagai makanan tambahan berbasis pangan lokal untuk mendukung upaya pencegahan stunting pada balita.

Kata kunci: stunting, pangan lokal, bubur jagung kelor, daya terima, balita.

Submitted: 02-05-2026

Revision: 18-07-2026

Accepted: 31-07-2026



Pendahuluan

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan linear pada anak yang ditetapkan berdasarkan indeks panjang badan atau tinggi badan menurut umur kurang dari -2 standar deviasi median Standar Pertumbuhan Anak *World Health Organization* (WHO) [1]. Stunting tidak semata-mata menggambarkan tubuh pendek, tetapi merupakan manifestasi kumulatif dari hambatan pertumbuhan yang dapat dimulai sejak masa prenatal dan berlanjut pada dua tahun pertama kehidupan. Proses tersebut dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara status gizi ibu, kualitas dan kuantitas asupan anak, infeksi berulang, praktik pengasuhan, pelayanan kesehatan, sanitasi, ketahanan pangan, serta kondisi sosial-ekonomi [2,3].

Konsekuensi stunting melampaui ukuran antropometri. Pertumbuhan linear yang terhambat berhubungan dengan perkembangan kognitif dan motorik yang kurang optimal, prestasi pendidikan yang lebih rendah, kapasitas kerja yang menurun, serta risiko penyakit tidak menular pada tahap kehidupan berikutnya [3–5]. Hubungan tersebut tidak selalu bersifat kausal tunggal karena stunting dan perkembangan anak memiliki determinan yang saling tumpang tindih. Namun, bukti epidemiologis menunjukkan bahwa pencegahan hambatan pertumbuhan sejak periode 1.000 hari pertama kehidupan tetap merupakan investasi penting bagi kesehatan dan kualitas sumber daya manusia [2–5].

Secara global, stunting masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Estimasi gabungan *UNICEF*, *WHO*, dan *World Bank* menunjukkan bahwa sekitar 150 juta anak berusia di bawah lima tahun mengalami stunting pada tahun 2024, dengan konsentrasi beban terbesar di Asia dan Afrika [6]. Di Indonesia, Survei Status Gizi Indonesia tahun 2024 melaporkan prevalensi stunting sebesar 19,8%, menurun dibandingkan 21,5% pada tahun 2023, tetapi angka tersebut tetap menunjukkan bahwa hampir satu dari lima balita mengalami gangguan pertumbuhan linear [7]. Besarnya beban tersebut menegaskan perlunya intervensi yang efektif, terjangkau, berkelanjutan, sesuai budaya, serta dapat diterima oleh anak dan keluarga.

Pencegahan stunting membutuhkan pendekatan multisektoral dan tidak dapat bergantung pada satu jenis makanan. Intervensi yang relevan mencakup perbaikan gizi remaja putri dan ibu, pemberian ASI, pemberian makanan pendamping yang adekuat, suplementasi atau fortifikasi bila diperlukan, pencegahan dan tata laksana infeksi, imunisasi, serta perbaikan air, sanitasi, dan higiene [2,8]. Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa intervensi pemberian makanan pendamping dapat memberikan perbaikan kecil tetapi bermakna terhadap pertumbuhan linear dan ponderal, terutama ketika makanan yang diberikan memiliki kepadatan energi dan zat gizi yang memadai serta disertai edukasi pengasuhan [9]. Dengan demikian, makanan tambahan berbasis pangan lokal dapat menjadi salah satu komponen pendukung, bukan pengganti, strategi pencegahan stunting yang komprehensif.

Pemanfaatan pangan lokal menawarkan beberapa keunggulan, yaitu ketersediaan bahan yang lebih dekat dengan masyarakat, biaya relatif terjangkau, penerimaan budaya yang lebih baik, dan peluang keberlanjutan program. Akan tetapi, nilai gizi teoritis suatu produk belum menjamin manfaat apabila anak menolak atau hanya mengonsumsi dalam jumlah sedikit. Daya terima dipengaruhi oleh warna, aroma, rasa, tekstur, suhu, familiaritas, kondisi lapar atau kenyang, dan pengalaman makan sebelumnya [10–13]. Pada anak usia dini, tekstur merupakan determinan penting karena kemampuan mengunyah dan memproses makanan berkembang bertahap; makanan yang terlalu kasar, mengandung partikel yang tidak familiar, atau memiliki aroma dan rasa yang kuat lebih mudah ditolak [11–13].

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan lokal yang luas penggunaannya dan dapat menyediakan energi, pati, serat pangan, beberapa vitamin, mineral, dan senyawa bioaktif [14]. Namun, jagung konvensional memiliki mutu protein yang relatif terbatas karena rendah lisin dan triptofan. Oleh sebab itu, penggunaan jagung sebagai dasar makanan tambahan

perlu dipadukan dengan sumber protein dan mikronutrien lain agar profil gizinya lebih seimbang [14]. Dalam formulasi penelitian ini, telur dan santan dapat berkontribusi terhadap protein, lemak, energi, serta karakteristik sensori produk, sedangkan daun kelor digunakan sebagai bahan pengayaan.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung protein, provitamin A, vitamin, mineral, senyawa fenolik, karotenoid, dan glukosinolat, sehingga berpotensi meningkatkan kepadatan zat gizi dan komponen bioaktif pangan [15–18]. Meskipun demikian, kandungan zat gizi daun kelor dapat bervariasi menurut varietas, umur daun, lingkungan tumbuh, metode pengeringan, dan proses pemasakan. Selain itu, keberadaan serat dan faktor antinutrisi tertentu dapat memengaruhi bioaksesibilitas zat gizi [16–18]. Karena itu, klaim manfaat gizi suatu formulasi harus didasarkan pada analisis laboratorium per porsi dan tidak cukup hanya berdasarkan komposisi teoritis bahan.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa daun kelor dapat dimasukkan ke dalam makanan pendamping dan pangan lokal dengan tingkat penerimaan yang baik pada konsentrasi tertentu [19,20]. Namun, peningkatan konsentrasi kelor dapat memperkuat warna hijau, rasa pahit atau sepat, aroma daun yang khas, serta sensasi berserat, sehingga menurunkan penerimaan ketika melewati ambang yang disukai konsumen [19–22]. Hal tersebut menunjukkan adanya kompromi antara peningkatan kandungan bahan fortifikan dan mutu sensori. Optimasi formula diperlukan agar produk tetap padat gizi sekaligus dikonsumsi dalam jumlah yang memadai.

Penerimaan makanan pada anak juga bersifat dinamis. Paparan berulang terhadap makanan baru dapat meningkatkan familiaritas dan kesediaan untuk mencicipi, meskipun respons setiap anak berbeda menurut usia, neofobia makanan, sensitivitas sensori, dan praktik pemberian makan orang tua [23–26]. Oleh karena itu, pengujian satu kali terutama menggambarkan penerimaan awal dan belum sepenuhnya mewakili penerimaan setelah konsumsi berulang dalam kondisi rumah tangga.

Kecamatan Woha, Kabupaten Bima, memiliki ketersediaan jagung sebagai komoditas pangan lokal, sedangkan daun kelor mudah dibudidayakan dan telah dikenal masyarakat. Kombinasi kedua bahan dalam bentuk bubur berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan tambahan yang kontekstual. Namun, bukti mengenai jumlah penambahan daun kelor yang menghasilkan penerimaan terbaik pada balita di wilayah ini masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan daya terima tiga formulasi bubur jagung dengan variasi penambahan daun kelor berdasarkan atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur, serta menentukan formulasi dengan tingkat penerimaan terbaik.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain *pra-eksperimental (pre-experimental design)* menggunakan pendekatan deskriptif komparatif. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat daya terima bubur jagung dengan penambahan daun kelor berdasarkan aspek warna, rasa, aroma, dan tekstur serta menentukan formulasi yang paling disukai oleh responden.

Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Woha, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat pada bulan Juni 2026. Populasi penelitian adalah seluruh balita usia 24–59 bulan yang berada di wilayah kerja Puskesmas Woha. Sampel penelitian berjumlah 30 balita yang dipilih menggunakan teknik *accidental sampling*, yaitu balita yang hadir pada kegiatan Posyandu dan memenuhi kriteria inklusi penelitian.

Kriteria inklusi meliputi balita berusia 24–59 bulan, terdaftar di wilayah kerja Puskesmas Woha, hadir saat pelaksanaan penelitian, bersedia menjadi responden, serta

didampingi oleh orang tua atau wali saat pengisian kuesioner. Kriteria eksklusi meliputi balita yang memiliki alergi terhadap bahan penyusun bubur jagung kelor, sedang sakit atau mengalami gangguan kesehatan yang dapat memengaruhi penilaian daya terima, menjalani diet khusus, atau menolak berpartisipasi dalam penelitian. Penelitian ini telah melalui penelaahan etik dan dinyatakan layak untuk dilaksanakan oleh Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Bima.

Penelitian menggunakan tiga formulasi bubur jagung kelor, yaitu Formula 1 (F1), Formula 2 (F2), dan Formula 3 (F3). Perbedaan tiga formulasi tersebut hanya terletak pada jumlah penambahan daun kelor, sedangkan komposisi lainnya dibuat sama.

Tabel 1 Komposisi Bahan Pembuatan Bubur Jagung Dengan Penambahan Kelor

No	Bahan	F1	F2	F3
1.	Jagung	≥ 1000 g	≥ 1000 g	≥ 1000 g
2.	Telur	300 g	300 g	300 g
3.	Daun kelor	10 g	15 g	20 g
4.	Santan	700 g	700 g	700 g
5.	Gula	250 g	250 g	250 g
6.	Garam	10 g	10 g	10 g
7.	Daun pandan	5 g	5 g	5 g

Berdasarkan tabel diatas semua formulasi menggunakan bahan yang sama, yaitu jagung (≥ 1000 g), telur (300 g), santan (700 g), gula (250 g), garam (10 g), dan daun pandan (5 g). Variasi hanya dilakukan pada jumlah penambahan daun kelor yaitu 10 g pada formulasi 1 (F1), 15 g pada formulasi 2 (F2), dan 20 g pada formulasi 3 (F3) perbedaan jumlah daun kelor ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan daun kelor terhadap daya terima bubur jagung.

Uji daya terima (uji hedonik) dilakukan pada balita usia 24-59 bulan dengan responden 30 balita dan dilakukan uji dengan pemberian sampel bubur jagung kelor. Penilaian daya terima dilakukan oleh ibu balita berdasarkan respon anak selama mengonsumsi produk menggunakan kuesioner yang telah disiapkan. setiap formulasi yang meliputi aspek warna, rasa, aroma, dan tekstur. Penilaian menggunakan skala hedonik 1–5, yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka [13].

Data yang telah terkumpul dilakukan proses editing, coding, entry data, dan tabulasi sebelum dianalisis. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap masing-masing atribut organoleptik. Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*. Apabila data berdistribusi normal ($p > 0,05$), analisis perbedaan tingkat daya terima antar formulasi dilakukan menggunakan *Repeated Measures ANOVA*. Namun, apabila data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), digunakan uji *Friedman* sebagai uji non-parametrik. Jika hasil uji *Friedman* menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk mengetahui pasangan formulasi yang berbeda secara signifikan. Seluruh analisis dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% dengan nilai signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hasil Penelitian

1. Analisis Univariat

a. Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik Responden (Usia, Jenis Kelamin)

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	16	53,3
Perempuan	14	46,7
Total	30	100

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 16 responden (53,3%), sedangkan responden perempuan sebanyak 14 responden (46,7%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa jumlah responden laki-laki sedikit lebih banyak dibandingkan responden perempuan.

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kelompok Usia

Kelompok Usia	Frekuensi (n)	Persentase (%)
24–35	11	36,7
36–47	11	36,7
48–59	8	26,7
Total	30	100

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia 24–35 bulan dan 36–47 bulan masing-masing sebanyak 11 responden (36,7%). Sedangkan kelompok usia 48–59 bulan sebanyak 8 responden (26,7%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada rentang usia di bawah 48 bulan.

b. Distribusi Responden Berdasarkan Tingkat Daya Terima Formula

Tabel 4 Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Warna

Kriteria Warna	F1		F2		F3	
	n	%	n	%	n	%
Sangat Tidak Suka	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Tidak Suka	2	6,7	0	0,0	4	13,3
Netral	7	23,3	5	16,7	7	23,3
Suka	18	60,0	14	46,7	14	46,7
Sangat Suka	3	10,0	11	36,7	5	16,7
Total	30	100	30	100	30	100

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa tingkat penerimaan warna tertinggi terdapat pada formulasi F2. Hal ini terlihat dari persentase panelis yang memberikan penilaian "sangat suka" sebesar 36,7%, lebih tinggi dibandingkan F1 (10,0%) dan F3 (16,7%). Sebagian besar panelis pada ketiga formulasi memberikan penilaian "suka" terhadap warna produk.

Tabel 5 Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Rasa

Kriteria Rasa	F1		F2		F3	
	n	%	n	%	n	%
Sangat Tidak Suka	1	3,3	0	0,0	1	3,3
Tidak Suka	3	10,0	3	10,0	3	10,0
Netral	7	23,3	5	16,7	9	30,0
Suka	11	36,7	13	43,3	12	40,0
Sangat Suka	8	26,7	9	30,0	5	16,7
Total	30	100	30	100	30	100

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa formulasi F2 memiliki tingkat penerimaan rasa tertinggi. Hal ini terlihat dari tingginya persentase panelis yang memberikan penilaian "suka" dan "sangat suka" dibandingkan formulasi lainnya. Sementara itu, formulasi F3 memiliki proporsi penilaian suka yang lebih tinggi dibandingkan formulasi lainnya.

Tabel 6 Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Tekstur

Kriteria Tekstur	F1		F2		F3	
	n	%	n	%	n	%
Sangat Tidak Suka	1	3,3	1	3,3	0	0,0
Tidak Suka	3	10,0	2	6,7	2	6,7
Netral	4	13,3	4	13,3	7	23,3
Suka	16	53,3	12	40,0	12	40,0
Sangat Suka	6	20,0	11	36,7	9	30,0
Total	30	100	30	100	30	100

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa formulasi F2 memiliki tingkat penerimaan tekstur tertinggi yang ditunjukkan oleh persentase panelis yang memberikan penilaian "sangat suka" sebesar 36,7%. Sebagian besar responden pada ketiga formulasi memberikan penilaian "suka" terhadap tekstur produk.

Tabel 7 Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Kriteria Aroma

Kriteria Aroma	F1		F2		F3	
	n	%	n	%	n	%
Sangat Tidak Suka	0	0,0	0	0,0	1	3,3
Tidak Suka	0	0,0	1	3,3	6	20,0
Netral	6	20,0	1	3,3	5	16,7
Suka	20	66,7	13	43,3	10	33,3
Sangat Suka	4	13,3	15	50,0	8	26,7
Total	30	100	30	100	30	100

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa formulasi F2 memiliki tingkat penerimaan aroma tertinggi. Hal ini ditunjukkan oleh persentase responden yang memberikan penilaian "sangat suka" sebesar 50,0%, lebih tinggi dibandingkan F1 (13,3%) dan F3 (26,7%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa aroma pada formulasi F2 lebih disukai oleh responden dibandingkan formulasi lainnya.

2. Analisis Bivariat

a. Hasil Uji Friedman

Tabel 8 Hasil Uji *Friedman* Tingkat Daya Terima Bubur Jagung Dengan Penambahan Daun Kelor

Kategori	p-value
Warna	<0,001
Rasa	<0,001
Tekstur	<0,001
Aroma	<0,001

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa hasil uji *Friedman* pada aspek warna, rasa, tekstur, dan aroma menunjukkan nilai $p < 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat daya terima yang signifikan antara Formula 1 (F1), Formula 2 (F2), dan Formula 3 (F3) pada seluruh aspek organoleptik yang diuji. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan terdapat perbedaan daya terima antar formulasi bubur jagung dengan penambahan

daun kelor dapat diterima. Karena terdapat perbedaan yang signifikan, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk mengetahui pasangan formulasi yang berbeda secara signifikan.

b. Hasil Uji *Wilcoxon Signed Rank Test*

Tabel 9 Hasil Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* Tingkat Daya Terima Bubur Jagung dengan Penambahan Daun Kelor

Variabel	Perbandingan	p-value	Kesimpulan
Warna	F1 vs F2	<0,001	Berbeda signifikan
	F1 vs F3	0,014	Berbeda signifikan
	F2 vs F3	<0,001	Berbeda signifikan
Rasa	F1 vs F2	<0,001	Berbeda signifikan
	F1 vs F3	<0,001	Berbeda signifikan
	F2 vs F3	<0,001	Berbeda signifikan
Tekstur	F1 vs F2	<0,001	Berbeda signifikan
	F1 vs F3	<0,001	Berbeda signifikan
	F2 vs F3	<0,001	Berbeda signifikan
Aroma	F1 vs F2	<0,001	Berbeda signifikan
	F1 vs F3	0,005	Berbeda signifikan
	F2 vs F3	<0,001	Berbeda signifikan

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* diketahui bahwa seluruh pasangan formulasi memiliki nilai $p < 0,05$ pada setiap aspek organoleptik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat daya terima yang signifikan antara Formula 1 (F1), Formula 2 (F2), dan Formula 3 (F3).

Pada aspek warna, seluruh pasangan formulasi menunjukkan perbedaan yang signifikan, yaitu antara F1 dan F2 ($p < 0,001$), F1 dan F3 ($p = 0,014$), serta F2 dan F3 ($p < 0,001$). Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi daun kelor memberikan pengaruh terhadap karakteristik warna bubur jagung sehingga menghasilkan tingkat penerimaan yang berbeda pada panelis.

Pada aspek rasa, seluruh pasangan formulasi menunjukkan perbedaan yang signifikan, yaitu antara F1 dan F2 ($p < 0,001$), F1 dan F3 ($p < 0,001$), serta F2 dan F3 ($p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi daun kelor memberikan pengaruh terhadap cita rasa produk yang dihasilkan.

Pada aspek tekstur, seluruh pasangan formulasi juga menunjukkan perbedaan yang signifikan, yaitu antara F1 dan F2 ($p < 0,001$), F1 dan F3 ($p < 0,001$), serta F2 dan F3 ($p < 0,001$). Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan daun kelor pada konsentrasi yang berbeda dapat memengaruhi tekstur produk sehingga menghasilkan tingkat penerimaan yang berbeda di antara panelis.

Pada aspek aroma, seluruh pasangan formulasi menunjukkan perbedaan yang signifikan, yaitu antara F1 dan F2 ($p < 0,001$), F1 dan F3 ($p = 0,005$), serta F2 dan F3 ($p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan jumlah daun kelor yang ditambahkan dapat memengaruhi aroma produk dan tingkat penerimaan panelis terhadap aroma yang dihasilkan.

Secara keseluruhan, hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan bahwa setiap formulasi memiliki karakteristik organoleptik yang berbeda secara signifikan. Perbedaan tingkat penambahan daun kelor pada masing-masing formulasi memberikan pengaruh terhadap warna, rasa, tekstur, dan aroma bubur jagung dengan penambahan daun kelor yang dihasilkan sehingga memengaruhi tingkat kesukaan responden.

c. Formula Terbaik Berdasarkan Nilai Mean Rank Uji *Friedman*

Tabel 10 Formula Terbaik Berdasarkan Nilai Mean Rank Uji *Friedman*

Aspek	Formula dengan Mean Rank Tertinggi	Mean Rank
Warna	F2	2,70
Rasa	F2	2,90
Tekstur	F2	2,80
Aroma	F2	2,80

Sumber: Data Primer 2026

Berdasarkan hasil uji *Friedman* diketahui bahwa Formula 2 (F2) memperoleh nilai mean rank tertinggi pada seluruh aspek organoleptik yang meliputi warna, rasa, tekstur, dan aroma. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Formula 2 merupakan formulasi yang paling disukai oleh responden dibandingkan Formula 1 dan Formula 3. Tingkat penerimaan yang lebih tinggi pada Formula 2 menunjukkan bahwa penambahan daun kelor pada formulasi tersebut menghasilkan karakteristik organoleptik yang lebih sesuai dengan preferensi responden sehingga berpotensi menjadi formulasi terbaik dalam penelitian ini.

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan daya terima yang bermakna antara tiga formulasi bubur jagung dengan penambahan daun kelor pada atribut warna, rasa, tekstur, dan aroma. Formula 2 (F2), yang menggunakan 15 g daun kelor, memperoleh mean rank tertinggi pada seluruh atribut. Pola ini menunjukkan kemungkinan adanya titik optimum sensori: penambahan kelor dalam jumlah sedang menghasilkan identitas warna, rasa, aroma, dan tekstur yang lebih dapat diterima, sedangkan penambahan yang lebih tinggi memperkuat karakteristik khas kelor yang dapat memicu penolakan. Hasil tersebut konsisten dengan konsep bahwa penerimaan pangan merupakan respons multidimensional terhadap interaksi stimulus sensori, pengalaman sebelumnya, dan karakteristik individual anak [10–13].

1. Daya terima berdasarkan atribut organoleptik

a. Warna

F2 memperoleh penerimaan warna tertinggi. Warna merupakan petunjuk visual pertama yang membentuk ekspektasi terhadap rasa, kesegaran, dan keamanan makanan sebelum produk dicicipi. Daun kelor kaya klorofil dan karotenoid; karena itu, peningkatan jumlah daun kelor cenderung meningkatkan intensitas warna hijau [15–18]. Pada F1, warna hijau mungkin belum cukup kuat untuk membentuk identitas produk, sedangkan F3 dapat menghasilkan warna yang terlalu pekat dibandingkan ekspektasi terhadap bubur jagung. Penelitian pada pangan yang diperkaya kelor menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi kelor memengaruhi warna instrumental dan penerimaan konsumen, dan tingkat penambahan yang lebih tinggi tidak selalu menghasilkan kesukaan yang lebih baik [19–22].

Interpretasi tersebut perlu disampaikan secara hati-hati karena penelitian ini tidak mengukur parameter warna secara instrumental, seperti L^* , a^* , dan b^* , serta tidak mendokumentasikan pencahayaan saat penilaian. Dengan demikian, hubungan antara konsentrasi kelor, intensitas warna, dan skor kesukaan masih bersifat inferensial. Penelitian lanjutan sebaiknya menggunakan colorimeter dan kondisi pencahayaan terstandar agar perubahan visual dapat dihubungkan secara objektif dengan respons hedonik.

b. Rasa

Penerimaan rasa tertinggi ditemukan pada F2. Daun kelor mengandung senyawa fenolik, glukosinolat, dan komponen fitokimia lain yang dapat memberikan rasa pahit, sepat, atau aftertaste khas, terutama pada konsentrasi tinggi [15–18]. Pada F2, rasa kelor kemungkinan masih dapat diseimbangkan oleh rasa manis jagung dan gula, rasa gurih santan, serta protein dan lemak dari telur. Sebaliknya, peningkatan kelor pada F3 dapat meningkatkan

dominasi rasa daun sehingga proporsi responden yang menyatakan sangat suka menjadi lebih rendah. Pola penurunan penerimaan pada tingkat fortifikasi kelor yang lebih tinggi juga dilaporkan pada makanan pendamping, hidangan lokal, dan produk bakery [19–22].

Temuan rasa memiliki implikasi penting karena keberhasilan makanan tambahan ditentukan bukan hanya oleh konsentrasi zat gizi, tetapi juga oleh jumlah yang benar-benar dikonsumsi. Intervensi makanan pendamping hanya memberikan dampak pertumbuhan yang terbatas apabila kepatuhan dan konsumsi aktual rendah [9]. Oleh sebab itu, formulasi optimal perlu menyeimbangkan kepadatan energi dan zat gizi, ukuran porsi, frekuensi pemberian, dan penerimaan anak. Pengurangan gula juga perlu dipertimbangkan dalam pengembangan berikutnya agar produk tidak membentuk preferensi berlebihan terhadap rasa manis.

c. Tekstur

F2 juga menunjukkan penerimaan tekstur tertinggi. Tekstur bubur dibentuk oleh gelatinisasi pati jagung selama pemanasan, koagulasi protein telur, kontribusi lemak santan, kadar air, ukuran partikel bahan, serta serat daun kelor. Penambahan kelor dalam jumlah sedang dapat meningkatkan body dan kekentalan, tetapi jumlah yang lebih besar dapat meningkatkan kesan berpartikel, berserat, atau kasar. Literatur mengenai perilaku makan anak menunjukkan bahwa tekstur dengan potongan atau partikel yang tidak familiar lebih sering ditolak, khususnya pada anak yang memiliki neofobia atau sensitivitas sensoris lebih tinggi [11–13,27].

Bagi balita usia 24–59 bulan, tekstur yang lembut, homogen, mudah disendok, dan mudah diproses secara oral dapat mendukung konsumsi yang lebih baik. Namun, tekstur tidak boleh terlalu encer karena dapat menurunkan kepadatan energi per volume. Penelitian ini belum mengukur viskositas, kekerasan, adhesiveness, ukuran partikel, maupun kadar air, sehingga mekanisme yang menjelaskan keunggulan F2 belum dapat dipastikan. Pengembangan produk selanjutnya perlu menggunakan analisis tekstur instrumental, standardisasi lama pemasakan, rasio air, suhu penyajian, dan metode penghancuran daun kelor.

d. Aroma

F2 memperoleh penerimaan aroma tertinggi. Aroma daun kelor berasal dari berbagai senyawa volatil yang dapat menjadi semakin nyata seiring bertambahnya konsentrasi bahan. Pada F2, santan dan daun pandan kemungkinan membentuk aroma yang lebih familiar dan membantu menyeimbangkan aroma khas daun kelor. Pada F3, intensitas aroma kelor yang lebih kuat dapat berkontribusi terhadap meningkatnya penilaian tidak suka. Studi fortifikasi kelor menunjukkan bahwa konsentrasi bahan memengaruhi skor aroma dan penerimaan keseluruhan, walaupun besar pengaruhnya bergantung pada jenis matriks pangan dan proses pengolahan [19–22].

Aroma juga berinteraksi dengan rasa melalui persepsi flavor. Karena itu, penolakan yang dinilai sebagai masalah rasa dapat sebagian berasal dari aroma retronasal. Penelitian ini belum mengendalikan seluruh faktor yang dapat memengaruhi aroma, termasuk suhu penyajian, lama penyimpanan setelah pemasakan, urutan penyajian, dan penggunaan wadah. Standardisasi faktor tersebut serta pemberian air untuk membasil mulut di antara sampel diperlukan agar efek formula dapat dipisahkan dari efek prosedur.

2. Formula terbaik dan makna hasil statistik

Berdasarkan mean rank uji *Friedman*, F2 merupakan formulasi dengan penerimaan terbaik pada seluruh atribut. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan perbedaan antarpasangan formula, tetapi interpretasi sebaiknya mempertimbangkan pengujian multipel. Untuk tiga perbandingan pada setiap atribut, koreksi Bonferroni akan menghasilkan batas signifikansi sekitar 0,0167. Nilai *p* yang dilaporkan tetap memenuhi batas tersebut, termasuk perbandingan warna F1–F3 sebesar 0,014, sedangkan perbandingan aroma F1–F3 sebesar 0,005. Meskipun

demikian, penelitian sebaiknya juga melaporkan median, rentang interkuartil, selisih skor, dan ukuran efek agar makna praktis tidak hanya ditentukan oleh nilai *p*.

Penetapan F2 sebagai formula terbaik harus dibatasi pada konteks daya terima awal. Studi ini belum membuktikan bahwa F2 memiliki kandungan gizi terbaik atau efektif mencegah stunting. Stunting mempunyai etiologi kompleks, dan satu produk tidak dapat mengatasi infeksi, sanitasi buruk, ketidakamanan pangan, atau masalah pengasuhan [2,3,8]. Lebih tepat dinyatakan bahwa F2 merupakan kandidat makanan tambahan berbasis pangan lokal yang layak masuk tahap pengembangan berikutnya.

3. Implikasi gizi dan pengembangan produk

Secara teoritis, jagung berfungsi sebagai sumber energi dan pati, sementara telur dan santan menambah protein, lemak, serta kepadatan energi. Daun kelor berpotensi meningkatkan protein, provitamin A, mineral, dan senyawa bioaktif [14–18]. Namun, kontribusi aktual terhadap kebutuhan balita harus ditentukan melalui analisis per porsi, meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, zat besi, seng, kalsium, provitamin A, serta kandungan gula dan natrium. Analisis antinutrien, bioaksesibilitas, kehilangan zat gizi selama pemasakan, mutu mikrobiologis, dan umur simpan juga diperlukan sebelum produk digunakan secara luas.

Penerimaan awal yang baik belum menjamin penerimaan jangka panjang. Bukti menunjukkan bahwa paparan berulang dapat meningkatkan penerimaan makanan baru pada bayi dan anak, tetapi efeknya dipengaruhi variasi paparan dan pendekatan orang tua [23–26]. Karena itu, F2 sebaiknya diuji melalui home-use test atau pemberian berulang selama beberapa hari dengan pengukuran sisa makanan, jumlah yang dikonsumsi, keluhan gastrointestinal, dan kepatuhan keluarga. Pendekatan ini akan memberikan estimasi yang lebih realistis daripada satu kali uji hedonik.

4. Kekuatan dan keterbatasan penelitian

Kekuatan penelitian ini adalah penggunaan desain pengukuran berulang pada responden yang sama sehingga setiap anak mengalami ketiga formula dan variasi antarindividu dapat dikurangi. Penelitian juga mengevaluasi empat atribut sensori yang relevan bagi pengembangan produk. Namun, terdapat sejumlah keterbatasan. Sampel hanya 30 balita dan dipilih melalui accidental sampling, sehingga representativitas dan generalisasi terbatas. Penilaian dilakukan oleh ibu berdasarkan respons anak, sehingga terdapat potensi bias proksi, bias keinginan sosial, dan perbedaan interpretasi skala hedonik. Selain itu, informasi mengenai randomisasi urutan sampel, blinding kode formula, washout, suhu dan volume penyajian, kondisi lapar, serta jumlah konsumsi aktual belum dijelaskan secara memadai.

Penggunaan ibu sebagai penilai dapat diterima untuk anak yang belum mampu menggunakan skala hedonik secara konsisten, tetapi sebaiknya dikombinasikan dengan indikator perilaku objektif, seperti jumlah sendok yang diterima, waktu makan, ekspresi penolakan, dan persentase porsi yang dihabiskan. Metode pengujian sensori pada anak perlu disesuaikan dengan tahap perkembangan dan sebaiknya menggunakan instrumen yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya [10,11,28].

Secara keseluruhan, F2 menunjukkan keseimbangan sensori terbaik di antara formula yang diuji. Temuan ini mendukung prioritas F2 untuk analisis komposisi gizi, keamanan, uji penerimaan berulang, dan uji intervensi terkontrol. Klaim mengenai pencegahan stunting baru dapat dibuat setelah terdapat bukti bahwa konsumsi produk meningkatkan asupan zat gizi dan memberikan perubahan pertumbuhan yang relevan secara klinis dalam konteks intervensi komprehensif.

Simpulan dan Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa Formula 2 bubur jagung dengan penambahan daun kelor merupakan formulasi yang memiliki tingkat penerimaan terbaik berdasarkan karakteristik organoleptik yang seimbang, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan tambahan berbasis pangan lokal dalam mendukung upaya pencegahan stunting pada balita. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan produk pangan lokal yang tidak hanya memanfaatkan bahan pangan bergizi yang mudah diperoleh, tetapi juga memiliki tingkat penerimaan yang baik sehingga berpeluang untuk diterapkan dalam program perbaikan gizi masyarakat. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis kandungan zat gizi Formula 2 secara laboratoris serta menguji efektivitas konsumsi produk tersebut melalui penelitian intervensi terhadap status gizi dan pertumbuhan balita agar manfaatnya dalam pencegahan stunting dapat dibuktikan secara lebih komprehensif.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Bima, khususnya Program Studi S1 Gizi, atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Puskesmas Woha Kabupaten Bima yang telah memberikan izin dan membantu pelaksanaan penelitian, serta kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. 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; 2006.
2. Vaivada T, Akseer N, Akseer S, Somaskandan A, Stefopoulos M, Bhutta ZA. Stunting in childhood: an overview of global burden, trends, determinants, and drivers of decline. *Am J Clin Nutr*. 2020;112(Suppl 2):777S–791S. doi:10.1093/ajcn/nqaa159.
3. Prendergast AJ, Humphrey JH. The stunting syndrome in developing countries. *Paediatr Int Child Health*. 2014;34(4):250–265. doi:10.1179/2046905514Y.0000000158.
4. Sudfeld CR, McCoy DC, Danaei G, Fink G, Ezzati M, Andrews KG, et al. Linear growth and child development in low- and middle-income countries: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2015;135(5):e1266–e1275. doi:10.1542/peds.2014-3111.
5. Sideropoulos V, Draper A, Munoz-Chereau B, Ang L, Dockrell JE. Childhood stunting and cognitive development: a meta-analysis. *J Glob Health*. 2025;15:04257. doi:10.7189/jogh.15.04257.
6. United Nations Children's Fund, World Health Organization, World Bank Group. Levels and trends in child malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Group joint child malnutrition estimates, key findings of the 2025 edition. New York: UNICEF; 2025.
7. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. SSGI 2024: prevalensi stunting nasional turun menjadi 19,8% [Internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2025 [cited 2026 Jul 30]. Available from: <https://www.kemkes.go.id/id/ssgi-2024-prevalensi-stunting-nasional-turun-menjadi-198/>.

8. Bhutta ZA, Das JK, Rizvi A, Gaffey MF, Walker N, Horton S, et al. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost? *Lancet*. 2013;382(9890):452–477. doi:10.1016/S0140-6736(13)60996-4.
9. Panjwani A, Heidkamp R. Complementary feeding interventions have a small but significant impact on linear and ponderal growth of children in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *J Nutr*. 2017;147(11):2169S–2178S. doi:10.3945/jn.116.243857.
10. Sutrisna A, Vossenaar M, Izwardy D, Tumilowicz A. Sensory evaluation of foods with added micronutrient powder “Taburia” to assess acceptability among children aged 6–24 months and their caregivers in Indonesia. *Nutrients*. 2017;9(9):979. doi:10.3390/nu9090979.
11. Werthmann J, Jansen A, Havermans R, Nederkoorn C, Kremers S, Roefs A. Bits and pieces: food texture influences food acceptance in young children. *Appetite*. 2015;84:181–187. doi:10.1016/j.appet.2014.09.025.
12. Cappellotto M, Olsen A. Food texture acceptance, sensory sensitivity, and food neophobia in children and their parents. *Foods*. 2021;10(10):2327. doi:10.3390/foods10102327.
13. Nederkoorn C, Theißen J, Tummers M, Roefs A. Taste the feeling or feel the tasting: tactile exposure to food texture promotes food acceptance. *Appetite*. 2018;120:297–301. doi:10.1016/j.appet.2017.09.010.
14. Nuss ET, Tanumihardjo SA. Maize: a paramount staple crop in the context of global nutrition. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2010;9(4):417–436. doi:10.1111/j.1541-4337.2010.00117.x.
15. Kou X, Li B, Olayanju JB, Drake JM, Chen N. Nutraceutical or pharmacological potential of *Moringa oleifera* Lam. *Nutrients*. 2018;10(3):343. doi:10.3390/nu10030343.
16. Kashyap P, Kumar S, Riar CS, Jindal N, Baniwal P, Guiné RPF, et al. Recent advances in drumstick (*Moringa oleifera*) leaves bioactive compounds: composition, health benefits, bioaccessibility, and dietary applications. *Antioxidants (Basel)*. 2022;11(2):402. doi:10.3390/antiox11020402.
17. Hassan MA, Xu T, Tian Y, Zhong Y, Ali FAZ, Yang X, et al. Health benefits and phenolic compounds of *Moringa oleifera* leaves: a comprehensive review. *Phytomedicine*. 2021;93:153771. doi:10.1016/j.phymed.2021.153771.
18. Sokhela H, Govender L, Siwela M. Complementary feeding practices and childhood malnutrition in South Africa: the potential of *Moringa oleifera* leaf powder as a fortificant: a narrative review. *Nutrients*. 2023;15(8):2011. doi:10.3390/nu15082011.
19. Boateng L, Nyarko R, Asante M, Steiner-Asiedu M. Acceptability of complementary foods that incorporate *Moringa oleifera* leaf powder among infants and their caregivers. *Food Nutr Bull*. 2018;39(1):137–148. doi:10.1177/0379572117708656.

20. Glover-Amengor M, Aryeetey R, Afari E, Nyarko A. Micronutrient composition and acceptability of Moringa oleifera leaf-fortified dishes by children in Ada-East district, Ghana. *Food Sci Nutr*. 2017;5(2):317–323. doi:10.1002/fsn3.395.
21. Govender L, Siwela M. The effect of Moringa oleifera leaf powder on the physical quality, nutritional composition and consumer acceptability of white and brown breads. *Foods*. 2020;9(12):1910. doi:10.3390/foods9121910.
22. Jaglan P, Kaushik D, Kumar M, Singh J, Oz F, Shubham S, et al. A critical review on Moringa oleifera: current status, physicochemical attributes, and food industrial applications. *Nat Prod Res*. 2025;39(8):2293–2307. doi:10.1080/14786419.2024.2387833.
23. Spill MK, Johns K, Callahan EH, Shapiro MJ, Wong YP, Benjamin-Neelon SE, et al. Repeated exposure to food and food acceptability in infants and toddlers: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2019;109(Suppl 7):978S–989S. doi:10.1093/ajcn/nqy308.
24. Remy E, Issanchou S, Chabanet C, Nicklaus S. Repeated exposure of infants at complementary feeding to a vegetable puree increases acceptance as effectively as flavor-flavor learning and more effectively than flavor-nutrient learning. *J Nutr*. 2013;143(7):1194–1200. doi:10.3945/jn.113.175646.
25. Barends C, Weenen H, Warren J, Hetherington MM, de Graaf C, de Vries JHM. A systematic review of practices to promote vegetable acceptance in the first three years of life. *Appetite*. 2019;137:174–197. doi:10.1016/j.appet.2019.02.003.
26. Fildes A, van Jaarsveld CHM, Wardle J, Cooke L. Parent-administered exposure to increase children's vegetable acceptance: a randomized controlled trial. *J Acad Nutr Diet*. 2014;114(6):881–888. doi:10.1016/j.jand.2013.07.040.
27. Conti C, Ribes S, Tuleu C, de Wijk RA, Chabanet C, Schlich P, et al. A review on children's oral texture perception and preferences in foods. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2024;64(21):7654–7674. doi:10.1080/10408398.2022.2136619.
28. Surette VA, Bernhard CB, Smith-Simpson S, Ross CF. Development of a home-use method for the evaluation of food products by children with and without Down syndrome. *J Texture Stud*. 2021;52(4):424–446. doi:10.1111/jtxs.12601.