



**ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN DAN ZAT BESI SERTA UJI
ORGANOLEPTIK *BROWNIES CRISPY* KACANG MERAH
DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG BERAS MERAH**

*ANALYSIS OF PROTEIN AND IRON CONTENT AND
ORGANOLEPTIC TEST OF CRISPY RED BEAN BROWNIES
WITH BROWN RICE FLOUR SUBSTITUTION*

Suci Irawati Bempah¹, Sunarto Kadir², Tri Septian Maksum³

Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat

Fakultas Olahraga Dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo

Email: irawatibempah01@gmail.com, sunartokadir@ung.ac.id, triseptian@ung.ac.id

ABSTRAK

Stunting masih menjadi masalah gizi di Indonesia yang berkaitan dengan rendahnya asupan protein dan zat besi pada anak. Salah satu upaya pencegahan stunting adalah pengembangan pangan fungsional berbasis bahan lokal seperti kacang merah dan tepung beras merah. Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan protein, zat besi, dan daya terima organoleptik brownies crispy kacang merah dengan substitusi tepung beras merah sebagai alternatif makanan selingan bergizi. Penelitian menggunakan desain eksperimen laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu P0, P1, P2, dan P3. Populasi penelitian adalah mahasiswa peminatan gizi Universitas Negeri Gorontalo dengan sampel sebanyak 20 panelis agak terlatih yang dipilih secara purposive sampling. Instrumen penelitian meliputi analisis protein metode Kjeldahl, analisis zat besi menggunakan spektrofotometri serapan atom, serta lembar uji organoleptik skala hedonik. Data dianalisis secara deskriptif dan menggunakan uji Kruskal-Wallis. Hasil penelitian menunjukkan formulasi P1 memiliki kandungan protein tertinggi sebesar 8,51%, sedangkan kandungan zat besi tertinggi pada perlakuan kontrol sebesar 98 mg/kg. Uji organoleptik menunjukkan seluruh formulasi dapat diterima panelis dan tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan ($p>0,05$). Penelitian ini menyimpulkan bahwa brownies crispy kacang merah dengan substitusi tepung beras merah berpotensi menjadi alternatif pangan fungsional tinggi protein dan zat besi untuk mendukung pencegahan stunting.

Kata kunci: *Pengembangan Produk Pangan, Zat Besi, Uji Organoleptik, Protein, Pertumbuhan Terhambat*

ABSTRACT

Stunting remains a nutritional problem in Indonesia associated with low intake of protein and iron in children. One of the efforts to prevent stunting is the development of functional foods based on local ingredients such as red beans and brown rice flour. This study aims to analyze the protein and iron content, as well as the organoleptic acceptability of crispy red bean brownies with brown rice flour substitution as an alternative nutritious snack. This study used a laboratory experimental design with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments: P0, P1, P2, and P3. The study population was nutrition students at Gorontalo State University, with a sample of 20 semi-trained panelists selected through purposive sampling. Research instruments included protein analysis using the Kjeldahl method, iron analysis using atomic absorption spectrophotometry, and a hedonic scale organoleptic test sheet. Data were analyzed descriptively and using the Kruskal-Wallis test. The results showed that formulation P1 had the highest protein content at 8.51%, while the highest iron content was found in the control treatment at 98 mg/kg. Organoleptic testing indicated that all formulations were acceptable to the panelists, with no significant differences between treatments ($p>0.05$). This study concludes that crispy red bean brownies with brown rice flour substitution have the potential to serve as a functional food alternative high in protein and iron to support stunting prevention.

Keywords: *Food Product Development, Iron, Organoleptic Test, Protein, Stunting*



PENDAHULUAN

Stunting merupakan masalah gizi kronis yang ditandai dengan tinggi badan anak berada di bawah minus dua standar deviasi kurva pertumbuhan *World Health Organization* (WHO) sesuai usia. Kondisi ini masih menjadi tantangan kesehatan global karena berdampak pada perkembangan fisik, kognitif, produktivitas, serta kualitas hidup anak di masa depan. WHO melaporkan bahwa pada tahun 2024 terdapat sekitar 150,2 juta anak balita di dunia mengalami stunting, dengan proporsi terbesar berada di kawasan Asia dan Afrika. Di Indonesia, prevalensi stunting memang menunjukkan penurunan dari 27,7% pada tahun 2019 menjadi 19,8% pada tahun 2024, namun angka tersebut masih berada di atas target *Sustainable Development Goals* yang menargetkan prevalensi di bawah 14% pada tahun 2029. Kondisi ini menunjukkan bahwa stunting masih menjadi prioritas utama dalam pembangunan kesehatan masyarakat, khususnya pada kelompok balita yang berada pada masa emas pertumbuhan dan perkembangan (WHO, 2025; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025; Setiani et al., 2024).

Permasalahan stunting di Indonesia juga tercermin pada tingkat daerah, termasuk Provinsi Gorontalo yang memiliki prevalensi stunting sebesar 23,8% pada tahun 2024. Kota Gorontalo bahkan menempati posisi tertinggi dengan angka 31,2%, sementara data Dinas Kesehatan Kota Gorontalo menunjukkan peningkatan jumlah balita stunting dari 474 kasus pada tahun 2024 menjadi 499 kasus pada periode Januari hingga Agustus 2025. Tingginya angka tersebut menunjukkan bahwa intervensi gizi yang telah dilakukan belum sepenuhnya optimal dalam memperbaiki status gizi anak. Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap stunting adalah rendahnya asupan zat gizi makro dan mikro, terutama protein dan zat besi, yang berperan penting dalam pembentukan jaringan tubuh, pertumbuhan linier, perkembangan otak, serta sistem imun

anak. Kekurangan protein dalam jangka panjang dapat menghambat pertumbuhan tulang dan otot, sedangkan defisiensi zat besi dapat menyebabkan anemia yang berdampak pada penurunan metabolisme dan perkembangan kognitif anak (Haryani et al., 2023; Ayuningtias et al., 2022; Nasution et al., 2024).

Pemenuhan kebutuhan protein dan zat besi pada balita menjadi sangat penting karena kebutuhan kedua zat gizi tersebut meningkat seiring bertambahnya usia anak. Namun, pola konsumsi anak yang cenderung rendah zat gizi serta rendahnya variasi pangan bergizi masih menjadi kendala dalam pencegahan stunting. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah adalah melalui program *Pemberian Makanan Tambahan* (PMT), tetapi implementasinya masih menghadapi berbagai hambatan seperti rendahnya daya terima dan kepatuhan konsumsi pada balita. Oleh karena itu, diperlukan inovasi produk pangan yang tidak hanya memiliki kandungan gizi tinggi, tetapi juga disukai anak. Produk *brownies crispy* menjadi alternatif yang potensial karena memiliki tekstur renyah, daya simpan lebih lama, dan mudah dimodifikasi dengan bahan pangan lokal sumber protein serta zat besi (Khoer et al., 2023; Dwipayani et al., 2025; Hatiningsih et al., 2023).

Pemanfaatan bahan pangan lokal seperti kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung beras merah (*Oryza nivara*) dinilai potensial dalam pengembangan pangan fungsional untuk pencegahan stunting. Kacang merah diketahui mengandung protein sekitar 22 gram dan zat besi sekitar 5,02 mg per 100 gram bahan, sehingga dapat membantu memenuhi kebutuhan zat gizi anak. Sementara itu, tepung beras merah kaya akan serat, mineral, antioksidan, dan memiliki indeks glikemik lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan kacang merah pada produk brownies mampu meningkatkan kadar protein dan zat besi, sedangkan substitusi



tepung beras merah berpengaruh terhadap mutu sensori produk pangan. Meskipun demikian, penelitian terkait formulasi *brownies crispy* berbasis kacang merah dengan substitusi tepung beras merah sebagai pangan selingan tinggi protein dan zat besi untuk mendukung pencegahan stunting masih terbatas, terutama pada aspek kandungan zat gizi dan daya terima produk secara organoleptik (Samuel et al., 2019; Sumarjo et al., 2023; Rizqi & Ismawati, 2024; Sutiadiningsih et al., 2020).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan protein, kadar zat besi, dan daya terima organoleptik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah sebagai alternatif pangan fungsional dalam upaya pencegahan stunting. Penelitian ini penting dilakukan karena dapat memberikan solusi inovatif berupa produk cemilan bergizi berbasis bahan pangan lokal yang memiliki potensi meningkatkan asupan protein dan zat besi pada anak. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan formulasi *brownies crispy* berbahan kacang merah dengan substitusi tepung beras merah yang tidak hanya dianalisis kandungan gizinya, tetapi juga diuji tingkat penerimaan sensorinya sebagai produk PMT alternatif bagi balita. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat mendukung pengembangan inovasi pangan lokal yang aplikatif, bergizi, dan mudah diterima masyarakat dalam mendukung program penurunan stunting di Indonesia (Dwipayani et al., 2025; Nasution et al., 2024; Sumarjo et al., 2023).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan pendekatan *Rancangan Acak Lengkap* (RAL) yang bertujuan menganalisis kandungan protein, zat besi, dan daya terima organoleptik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah sebagai alternatif pangan pencegahan stunting. Penelitian menggunakan empat perlakuan,

yaitu P0 sebagai kontrol, serta P1, P2, dan P3 dengan variasi penambahan kacang merah dan tepung beras merah. Pendekatan eksperimen dipilih untuk mengetahui pengaruh perlakuan formulasi terhadap kandungan gizi dan mutu sensori produk secara objektif (Sugiyono, 2022; Creswell & Creswell, 2023).

Penelitian dilaksanakan pada Februari sampai Maret 2026. Pembuatan *brownies crispy* dilakukan di rumah peneliti, sedangkan analisis kandungan protein dan zat besi dilakukan di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Manado. Uji organoleptik dilakukan pada mahasiswa Peminatan Gizi Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo. Populasi penelitian adalah mahasiswa peminatan gizi, dengan sampel sebanyak 20 panelis agak terlatih yang dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan kesediaan dan tidak memiliki alergi terhadap bahan penelitian (Sudaryono, 2021; Sugiyono, 2022).

Instrumen penelitian terdiri atas instrumen laboratorium dan lembar uji organoleptik. Analisis protein dilakukan menggunakan metode *Kjeldahl* berdasarkan standar *AOAC* melalui tahap destruksi, destilasi, dan titrasi. Analisis zat besi menggunakan metode spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 248,3 nm. Uji organoleptik dilakukan menggunakan skala hedonik 1–5 meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk (Talitha et al., 2025; Nisah & Nadhifa, 2020).

Prosedur penelitian dimulai dari persiapan alat dan bahan, pembuatan *brownies crispy*, analisis laboratorium, hingga uji organoleptik. Proses pembuatan meliputi pencampuran bahan, penghalusan kacang merah, pemanggang adonan pada suhu 120°C selama 15 menit, dan pendinginan hingga tekstur menjadi renyah. Sampel kemudian diuji kandungan protein dan zat besi, lalu dilakukan pengujian sensori menggunakan kode sampel acak untuk



meminimalkan bias penilaian panelis (Oktaviani et al., 2015; Amirullah, 2021).

Data kandungan protein dan zat besi dianalisis secara deskriptif, sedangkan data uji organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Penentuan formulasi terbaik dilakukan menggunakan *Metode Perbandingan Eksponensial* (MPE) berdasarkan kombinasi hasil kandungan gizi dan tingkat kesukaan panelis terhadap produk *brownies crispy* (Sugiyono, 2022; Creswell & Creswell, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panelis penelitian

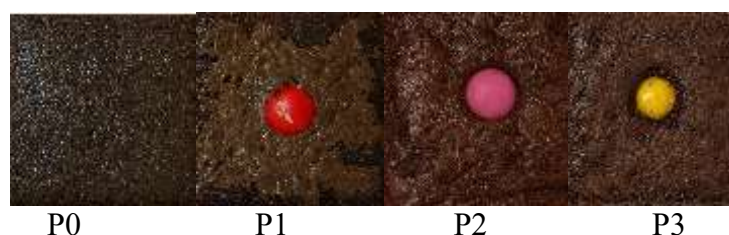
Panelis pada penelitian ini melakukan uji sensori berupa warna, aroma, tekstur dan rasa yang terdiri dari 20 mahasiswa peminatan gizi Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga Dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo. Panelis dipilih berdasarkan pengetahuan dan pengalaman dasar dalam teknologi pangan mengenai karakteristik sensori makanan dan pentingnya mutu organoleptik dalam produk

pangan bergizi. Mahasiswa gizi dianggap sebagai panelis agak terlatih yang mampu memberikan penilaian secara objektif dan relevan dengan tujuan penelitian. Adapun syarat syarat panelis yaitu :

- Orang yang dijadikan panelis harus ada perhatian terhadap penilaian organoleptik.
- Bersedia dan mempunyai waktu
- Panelis mempunyai kepekaan yang diperlukan seperti rasa, aroma, tekstur dan warna.

Penampilan fisik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah yang dihasilkan memiliki perbedaan penampilan fisik terutama pada penampilan warna *brownies crispy* yang terlihat pada masing-masing perlakuan. Penampilan fisik *brownies crispy* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Penampilan fisik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah

Hasil uji protein *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah

Tabel 1. Hasil uji kandungan protein *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah.

Nama Sampel	Formula Kacang Merah (gr)	Protein (%)
<i>brownies crispy</i> kacang merah dengan substitusi tepung beras merah	Perlakuan kontrol (P0) = 0	7,16
	Perlakuan 1 (P1) = 30 gr	8,51
	Perlakuan 2 (P2) = 40 gr	7,31
	Perlakuan 3 (P3) = 50 gr	6,10

Sumber : Data Primer 2026



Berdasarkan tabel 1. diatas dapat diketahui bahwa kandungan protein tertinggi pada *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah adalah pada formula 30 gr sebesar 8,51%

Hasil uji zat besi *brownies crispy* kacang merah dengan subtitusi tepung beras merah

Tabel 2. Hasil uji kandungan zat besi *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah.

Nama Sampel	Formula Kacang Merah (gr)	Zat Besi (mg/kg)
<i>brownies crispy</i> kacang merah dengan substitusi tepung beras merah	Perlakuan kontrol (P0) = 0	98
	Perlakuan 1 (P1) = 30 gr	96
	Perlakuan 2 (P2) = 40 gr	91
	Perlakuan 3 (P3) = 50 gr	91

Sumber : Data Primer 2026

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat diketahui bahwa kandungan zat besi tertinggi pada *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah adalah pada formula 30 gr sebesar 96 mg/kg. namun pada perlakuan kontrol kandungan zat besi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan menggunakan formula kacang merah yaitu sebesar 98 mg/kg

Hasil uji organoleptik *brownies crispy* kacang merah dengan subtitusi tepung beras merah

Pada penelitian ini dilakukan uji organoleptik yang terdiri dari uji warna, aroma, tekstur, dan rasa. Berdasarkan hasil uji organoleptik pada ke empat sampel *brownies crispy* kacang merah dengan subtitusi tepung beras merah dapat dilihat dari formulasi uji mutu organoleptik pada 20 panelis yang merupakan mahasiswa peminatan gizi jurusan kesehatan masyarakat Universitas Negeri Gorontalo. Adapun

beberapa aspek yang dinilai pada tahap uji organoleptik sebagai berikut

1. Warna

Tabel 3 .Hasil uji organoleptik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah dari segi warna

Warna	P0		P1		P2		P3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tidak menarik (coke lat muda)	1	5	0	0	1	5	1	5
Kurang menarik (coke lat)	5	25	2	10	3	15	4	20
Cukup menarik (coke lat tua)	1	60	1	70	1	50	6	30
M menarik (coke lat keme rahan)	1	5	3	15	5	25	7	35
Sangat menarik (merah kecoklatan)	1	5	1	5	1	5	2	10
Total	20	100	20	100	20	100	20	100
Rata-rata	2,80	14	3,15	15,75	3,15	15,75	3,25	16,25



Sumber : Data Primer 2026

Ket :

P1 : *brownies crispy* kacang merah 30 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

P2 : *brownies crispy* kacang merah 40 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

P3 : *brownies crispy* kacang merah 50 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

Berdasarkan tabel 3 diatas dapat diketahui bahwa rata-rata mayoritas panelis menilai warna *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah sebanyak (16,25%) pada formulasi P3 dengan formula 50g kacang merah.

2. Aroma

Tabel 4. Hasil uji organoleptik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah dari segi aroma

Aroma	P0		P1		P2		P3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sangat tidak harum	1		0	0	0	0	1	5
Tidak harum	3	15	2	10	6	35	3	15
Agak harum	5	25	10	50	1	5	5	25
harum	10	50	7	35	11	55	10	50
Sangat harum	1		1	5	2	10	1	5

Tot	2	10	2	10	2	10	2	10
al	0	0	0	0	0	0	0	0
Rat	3,	16	3,	16	3,	17	3,	16
a-	3	,7	3	,7	4	,2	3	,7
rat	5	5	5	5	5	5	5	5
a								

Sumber : Data Primer 2026

Ket :

P1 : *brownies crispy* kacang merah 30 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

P2 : *brownies crispy* kacang merah 40 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

P3 : *brownies crispy* kacang merah 50 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

Berdasarkan tabel 4. diatas dapat diketahui bahwa rata-rata mayoritas panelis menilai aroma *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah sebanyak (17,25%) pada formulasi P3 dengan formula 50g kacang merah.

3. Tekstur

Tabel 5. Hasil uji organoleptik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah dari segi tekstur

Tekstur	P0		P1		P2		P3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
San		10						
gat								
ker	2		0	0	1	5	1	5
as/								
lem								
bek								
ker	4	20						
as/			2	10	5	25	2	10
lem								
bek								
Cu	4	20						
kup			6	30	6	30	5	25
ren								
yah								
ren	7	35	9	45	7	35	7	35
yah								
San	3	15	3	15	1	5	5	25
gat								



ren yah								
Tot al	2 0	10 0	2 0	10 0	2 0	1 0 0	2 0	10 0
Rat a- rata	3, 2 5	16 ,2 5	3, 6 5	18 ,2 5	3, 1 0	1 5 5	3, 6 5	18 ,2 5

Sumber : Data Primer 2026

Ket :

P1 : *brownies crispy* kacang merah 30 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

P2 : *brownies crispy* kacang merah 40 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

P3 : *brownies crispy* kacang merah 50 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

Berdasarkan tabel 5 diatas dapat diketahui bahwa rata-rata mayoritas panelis menilai tekstur *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah sebanyak (18,25%) pada formulasi P1 dan P3 dengan formula 30 dan 50g kacang merah.

4. Rasa

Tabel 6. Hasil uji organoleptik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah dari segi Rasa

Ra	P0		P1		P2		P3	
sa	n	%	n	%	n	%	n	%
Pa hit	2	10	0	0	0	0	0	0
Tid ak ma nis	3	15	2	10	1	5	0	0
Cu ku p ma nis	4	20	8	40	1 0	50	6	30
ma nis	1 0	50	9	45	6	30	1 1	55
Sa ng at rm	1	5	1	5	3	15	3	15

ani s								
Tot al	2 0	10 0	2 0	10 0	2 0	10 0	2 0	10 0
Rat a- rat a	3, 2 5	16 ,2 5	3, 4 5	17 ,2 5	3, 5 5	17 ,7 5	3, 8 5	19 ,2 5

Sumber : Data Primer 2026

Ket :

P1 : *brownies crispy* kacang merah 30 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

P2 : *brownies crispy* kacang merah 40 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

P3 : *brownies crispy* kacang merah 50 gram dengan substitusi tepung beras merah 40 gram

Berdasarkan tabel 6 diatas dapat diketahui bahwa rata-rata mayoritas panelis menilai rasa *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah sebanyak (19,25%) pada formulasi P3 dengan formula 50g kacang merah.

Berdasarkan hasil uji organoleptik, maka penentuan formula terbaik dilakukan dengan menggunakan metode perbandingan eksponensial. Parameter kadar protein dan zat besi diberi bobot masing-masing 20%, sementara warna, rasa, aroma, dan tekstur masing-masing diberi bobot 15%. (Triwahyuni, 2025)

Tabel 7. Hasil penentuan formula terbaik Skor Formulasi

Parameter (%)		SOP Formulas							
		P0		P1		P2		P3	
		R a n k	S k o r	R a n k	S k o r	R a n k	S k o r	R a n k	S k o r
Protein	20	3	0,6	1	0,2	2	0,4	4	0,8
Zat Besi	20	1	0,2	2	0,4	3	0,6	3	0,6
Warna	15	4	0,6	2	0,3	3	0,45	1	0,15



Aroma	1 5	2	0, 3	2	0, 3	1	0, 1 5	2	0, 3
Tekstur	1 5	2	0, 3	1	0, 1 5	3	0, 4 5	1	0, 1 5
Rasa	1 5	4	0, 6	3	0, 4 5	2	0, 3	1	0, 1 5
Total skor	1 0 0	-	2, 6	-	1, 8	-	2, 3 5	-	2, 1 5
Rangking	-	-	4	-	1	-	3	-	2

Sumber : Data Primer, tahun 2026

Berdasarkan hasil uji penentuan formula terbaik pada tabel 4.7 menunjukkan rangking tertinggi yaitu formulasi P1 (kacang merah 30 gram) pada *brownies crispy*. Formulasi P1 memiliki kandungan protein sebesar 8,51%, zat besi 96 mg/kg serta dalam organoleptik, warna sebesar 15,75%, aroma sebesar 16,75%, tekstur sebesar 18,25% dan rasa sebesar 17,25%.

Hasil uji normalitas

Tabel 8. Hasil uji normalitas

Indikator	Perlakuan	p-value	Keterangan
Warna	P0	0.002	Tidak Berdistribusi Normal
	P1	0.000	Tidak Berdistribusi Normal
	P2	0.038	Tidak Berdistribusi Normal
	P3	0.098 *	Berdistribusi Normal
Aroma	P0	0.006	Tidak Berdistribusi Normal
	P1	0.006	Tidak Berdistribusi Normal

Tekstur	P2	0.000	Tidak Berdistribusi Normal
	P3	0.006	Tidak Berdistribusi Normal
	P0	0.059 *	Berdistribusi Normal
	P1	0.018	Tidak Berdistribusi Normal
Rasa	P2	0.061 *	Berdistribusi Normal
	P3	0.032	Tidak Berdistribusi Normal
	P0	0.004	Tidak Berdistribusi Normal
	P1	0.006	Tidak Berdistribusi Normal
	P2	0.004	Tidak Berdistribusi Normal
	P3	0.001	Tidak Berdistribusi Normal

Keterangan : *Signifikan (p >0.05) menggunakan uji shapiro-wilk

Berdasarkan hasil uji normalitas data, uji statistik yang di gunakan adalah *Kruskal-Wallis*.

Hasil uji Kruskal-Wallis

Tabel 9. Hasil Uji Kruskal-Wallis

Indikator	p-value	keterangan
Warna	0.316	Tidak ada perbedaan
Aroma	0.914	Tidak ada perbedaan
Tekstur	0.276	Tidak ada perbedaan
Rasa	0.314	Tidak ada perbedaan

Berdasarkan tabel 9 hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa nilai p-value > 0,05 maka disimpulkan tidak ada perbedaan



nyata antara warna aroma tekstur dan rasa pada *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah.

Pembahasan

Kandungan protein *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah mengandung protein yang tinggi sehingga berpotensi menjadi alternatif cemilan bagi balita stunting. Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa *brownies crispy* tanpa kacang merah dan substitusi tepung beras merah (perlakuan kontrol) mengandung 7,16%, *brownies crispy* dengan formula kacang merah 30g mengandung 8,51 % protein, *brownies crispy* dengan formula kacang merah 40g mengandung 7,31%, dan *brownies crispy* dengan formula kacang merah 50g mengandung 6,10%. Kadar protein *brownies crispy* yang dihasilkan telah melampaui standar SNI 01-2973-2022 yaitu minimal sebesar 4,5%

Kadar protein yang tinggi pada *brownies crispy* menunjukkan bahwa penambahan kacang merah dan substitusi tepung beras merah memberikan kontribusi terhadap peningkatan nilai gizi, khususnya kandungan protein pada produk yang dihasilkan. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dari masing-masing bahan yang digunakan dalam pembuatan *brownies*. Kacang merah merupakan sumber protein nabati yang cukup baik dengan kandungan protein sekitar 22–24g per 100 g bahan kering, serta mengandung asam amino yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan, terutama pada anak (Sitorus, 2022). Sementara itu, tepung beras merah juga turut menyumbang kandungan protein meskipun dalam jumlah yang lebih rendah, yaitu sekitar 9,16 g per 100 g, namun tetap berperan dalam meningkatkan nilai gizi produk dibandingkan penggunaan tepung biasa (Diana & Riski, 2023). Kombinasi kedua bahan tersebut menghasilkan *brownies*

crispy dengan kandungan protein yang lebih baik, sehingga berpotensi digunakan sebagai alternatif makanan selingan bergizi yang dapat membantu memenuhi kebutuhan protein balita.

Penurunan kadar protein pada perlakuan P2 dan P3 disebabkan oleh perubahan proporsi bahan lain dalam formulasi serta pengaruh proses pengolahan seperti pemanasan. Proses pemanggangan menggunakan suhu yang tinggi maka adanya reaksi *maillard* dimana reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amina dari asam amino dapat menyebabkan denaturasi protein yang berdampak pada penurunan kadar protein terukur. Selain itu, interaksi antar komponen bahan juga dapat mempengaruhi stabilitas protein dalam produk akhir (Saputri et al., 2022).

Protein merupakan bagian dari semua sel hidup dan bagian terbesar tubuh sesudah air. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh. Kecukupan asupan protein di masa tumbuh kembang yang pesat sangat berpengaruh terhadap penguatan daya tahan tubuh dan pencegahan infeksi yang bisa menghambat perkembangan anak. Kekurangan protein dapat mengganggu pertumbuhan anak, mengakibatkan masalah pada berat badan dan tinggi badan, serta berdampak pada perkembangan motorik dan kognitif anak. (Febrian et al., 2024).

Formulasi *brownies crispy* dengan penambahan kacang merah dan tepung beras merah sesuai dengan upaya pencegahan stunting. Protein berperan penting dalam pencegahan stunting karena berfungsi dalam pembentukan jaringan tubuh dan perkembangan organ. *Brownies crispy* yang mengandung protein tinggi dari kacang merah dan tepung beras merah dapat menjadi alternatif cemilan bagi balita stunting untuk mendukung pertumbuhan optimal balita.

Dalam penelitian Sumarjo et al., (2023) hasil kadar protein menunjukan *brownies*



mengandung protein sebesar 8,15 % /100g. Hasil uji protein ini kemudian dibandingkan dengan kebutuhan anak-anak pada usia sekolah dasar berdasarkan AKG 2019 dalam kategori makanan selingan dapat memenuhi 10,1% dari kecukupan gizi sehari.

Menurut penelitian Ompusunggu et al., (2023) menunjukkan nilai rata-rata kadar protein *brownies* berkisar antara 6,43% – 9,58 % yang memenuhi syarat mutu SNI 01-3840-1995 minimum 3 persen. Peningkatan kadar protein pada *brownies* terjadi disebabkan karena kacang merah memiliki kadar protein yang tinggi.

Kandungan zat besi *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah mengandung zat besi yang tinggi sehingga berpotensi menjadi alternatif cemilan bagi balita stunting. Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa kandungan zat besi pada *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah mengalami variasi pada setiap perlakuan. Nilai zat besi tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan kacang merah 30 gram sebesar 96 mg/kg, sedangkan pada perlakuan 40 gram dan 50 gram mengalami penurunan menjadi 91 mg/kg. Sementara itu, pada perlakuan tanpa penambahan kacang merah (0 gram) diperoleh nilai sebesar 98 mg/kg. Untuk memperoleh gambaran nilai gizi aktual yang dikonsumsi anak, kandungan zat besi dikonversi ke dalam ukuran per keping *brownies crispy* seberat 4 gram. Setelah di konvrensi ke dalam ukuran konsumsi aktual per keping *brownies crispy* sebesar 4 gram diperoleh kandungan zat besi sebesar 0,39 mg (perlakuan kontrol), 0,38mg (formulasi 30 gr) dan 0,36 mg (formulasi 40gr dan 50gr).

Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, kebutuhan zat besi balita usia 1–3 tahun adalah 7 mg per hari, dan untuk

usia 4–6 tahun adalah 10 mg per hari. Dalam kerangka pola makan seimbang, makanan selingan dianjurkan untuk menyumbang sekitar 15–20% dari total kebutuhan zat gizi harian. Dengan demikian, kebutuhan zat besi dari makanan selingan diperkirakan sebesar 1,05–1,4 mg untuk usia 1–3 tahun, dan 1,5–2 mg untuk usia 4–6 tahun. Berdasarkan hasil konversi sebelumnya, konsumsi 5 keping *brownies crispy* dapat memberikan tambahan asupan zat besi sebesar 1,5 mg yang berarti telah mencukupi kebutuhan zat gizi dari makanan selingan.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan kacang merah tidak secara langsung meningkatkan kandungan zat besi dalam produk. Bahkan, terjadi kecenderungan penurunan kadar zat besi seiring dengan meningkatnya jumlah kacang merah yang ditambahkan. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain proses pengolahan, interaksi antar bahan, serta perubahan komposisi zat gizi selama pemanggangan.

Kacang merah merupakan salah satu sumber zat besi nabati yang cukup tinggi. Namun, zat besi dalam bahan pangan nabati umumnya berbentuk non-heme yang memiliki tingkat keterserapan lebih rendah dan lebih sensitif terhadap faktor penghambat seperti fitat dan tanin.

Penurunan kandungan zat besi dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu adanya ketidaksesuaian proses homogenisasi bahan selama pencampuran adonan yang menyebabkan distribusi zat besi tidak merata pada produk akhir maka kandungan zat besi yang diuji bisa lebih rendah kandungan gizi dari yang lainnya. Selain itu, faktor lingkungan selama proses pengolahan, seperti suhu pemanggangan yang tidak stabil atau waktu pemanggangan yang berlebihan dapat memengaruhi kestabilan zat besi secara fisik dan menyebabkan reaksi dengan senyawa lain yang mengubah bentuk kimianya menjadi tidak maksimal saat diuji. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu Saputri et al., (2022) yang mengatakan



bahwa proses pemanasan yang mendegradasi heme sehingga bioavailabilitas heme iron menjadi rendah dan menyebabkan solubility zat besi semakin rendah.

Selain itu, penurunan kadar zat besi pada perlakuan dengan formula kacang merah yang lebih tinggi dapat disebabkan oleh adanya efek pengenceran (*dilution effect*), yaitu perubahan proporsi bahan dalam formulasi yang menyebabkan konsentrasi zat besi tidak meningkat secara signifikan. Kandungan air yang lebih tinggi pada kacang merah juga dapat mempengaruhi stabilitas mineral selama proses pemanggangan.

Konsumsi tepung terigu di Indonesia tergolong cukup tinggi walaupun bukan sebagai makanan pokok yaitu sebesar 5,9 juta ton pada tahun 2016, dan semakin meningkat sekitar 5% dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, pemerintah memfortifikasi tepung terigu dengan zat besi yang ditunjukkan untuk melengkapi strategi mengatasi masalah gizi di Indonesia (Suhendri et al., 2022).

Penambahan kacang merah pada *brownies crispy* dengan substitusi tepung beras merah tidak secara langsung meningkatkan kandungan zat besi, dan bahkan menunjukkan penurunan pada formula tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat batas optimal dalam formulasi bahan untuk mempertahankan kandungan mineral dalam produk pangan olahan.

Pada penelitian Sumarjo et al., (2023) Hasil uji kadar zat besi *brownies* tepung kacang merah dan tepung daun kelor sebesar 3,48 mg/100 gram dan dapat memenuhi kecukupan harian zat gizi anak sebesar 24,1%. Kadar zat besi ini dihasilkan oleh berbagai bahan yang terkandung dalam produk selain dari bahan modifikasi, cokelat batang juga merupakan salah satu bahan makanan tinggi zat besi.

Uji organoleptik *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah

Pengujian organoleptik mencakup empat parameter utama, yaitu warna, aroma,

tekstur, dan rasa. Secara umum, seluruh formula *brownies crispy* memperoleh tingkat penerimaan yang baik dari para panelis.

1. Warna

Hasil penelitian menunjukkan mayoritas panelis rata-rata memilih Formulasi P3 (50gr kacang merah), dengan kategori cukup menarik “cokelat tua” sebanyak 6 panelis (30%), menarik “cokelat kemerahan” sebanyak 7 panelis (35%) dan sangat menarik “merah kecoklatan” sebanyak 2 panelis (10%). Hal ini menunjukkan bahwa formulasi kacang merah pada tingkat tertentu mampu menghasilkan warna dapat diterima oleh panelis.

Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan kacang merah dapat meningkatkan daya tarik warna. Warna merupakan salah satu parameter sensoris yang sangat penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk pangan, karena merupakan parameter pertama yang diamati sebelum rasa dan tekstur.

Perubahan warna ini dapat disebabkan oleh reaksi pencoklatan non-enzimatis, seperti reaksi *Maillard*, yang terjadi selama proses pemanggangan. Semakin tinggi kandungan protein dan gula reduksi dari bahan tambahan seperti kacang merah, maka intensitas warna cokelat yang dihasilkan juga semakin meningkat.

2. Aroma

Hasil penelitian pada parameter aroma mayoritas panelis rata-rata memilih Formulasi P2 (40gr), dengan kategori agak harum sebanyak 1 panelis (5%), harum sebanyak 11 panelis (55%) dan sangat harum sebanyak 2 panelis (10%). Hal ini menunjukkan bahwa formulasi kacang merah pada tingkat tertentu mampu menghasilkan aroma dapat diterima oleh panelis.

Aroma merupakan salah satu parameter penting dalam penerimaan produk pangan karena berkaitan langsung dengan senyawa volatil yang terbentuk selama proses pengolahan, khususnya pemanggangan. Pada *brownies crispy*, aroma khas terbentuk dari



reaksi *Maillard* antara gula dan protein yang menghasilkan senyawa aromatik kompleks. Penambahan kacang merah dalam jumlah yang tepat, seperti pada formulasi P2, dapat memperkaya komponen aroma tanpa menimbulkan bau langu yang berlebihan.

Kacang merah sebagai bahan tambahan juga berkontribusi terhadap aroma produk karena kandungan protein dan senyawa volatilnya yang khas. Kombinasi kacang merah dengan tepung beras merah dalam formulasi yang seimbang dapat menghasilkan aroma yang lebih disukai, sebagaimana terlihat pada formulasi P2. Hal ini memperkuat bahwa formulasi optimum tidak hanya bergantung pada satu bahan, tetapi interaksi antar bahan dalam proses pengolahan.

Formulasi P2 merupakan formulasi terbaik dari segi aroma karena mampu menghasilkan keseimbangan antara aroma khas kacang merah dan tepung beras merah, sehingga lebih diterima oleh panelis. Penelitian ini menunjukkan pentingnya penentuan proporsi bahan dalam pengembangan produk pangan fungsional agar tetap memiliki daya terima yang baik.

Adanya 1 panelis yang menilai “sangat tidak harum” pada formulasi P0 dan P3 karena terdapat 1 panelis yang sedang mengalami flu atau gangguan penciuman, sehingga sensitivitas terhadap aroma menurun atau berubah. Kondisi ini dapat menyebabkan panelis memberikan penilaian yang lebih rendah dibandingkan panelis lainnya.

3. Tekstur

Hasil penelitian pada parameter tekstur rata-rata mayoritas panelis rata-rata memilih Formulasi P1(30gr) dan P3(50gr), dengan kategori cukup renyah sebanyak 6 panelis (35%) pada P1 dan 5 panelis (25%) pada P3, renyah sebanyak 9 panelis (45%) pada P1 dan 7 panelis (35%) pada P3 dan sangat renyah sebanyak 3 panelis (15%) pada P1 dan 5 panelis (25%) P3. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi kacang merah pada tingkat

tertentu mampu menghasilkan tekstur dapat diterima oleh panelis.

Tekstur merupakan salah satu hal penting dalam produk *brownies crispy*, yang diharapkan memiliki karakteristik renyah. Kerenyahan dipengaruhi oleh kadar air, komposisi bahan, serta struktur matriks produk yang terbentuk selama proses pemanggangan.

Formulasi P1 dan P3 merupakan formulasi terbaik dari segi tekstur karena menghasilkan tingkat kerenyahan yang paling sesuai dengan preferensi panelis. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kacang merah dalam jumlah tertentu lebih efektif dalam menghasilkan tekstur *brownies crispy* yang dapat memiliki daya terima yang baik.

Terdapat 4 panelis yang memilih kategori “sangat lembek” dikarenakan uji organoleptik di lakukan setelah beberapa hari *brownies crispy* dibuat sehingga terdapat beberapa kemasan sampel yang tidak tertutup rapat sehingga menjadi lembek.

4. Rasa

Hasil penelitian pada parameter rasa rata-rata mayoritas panelis rata-rata memilih Formulasi P3(50gr), dengan kategori cukup manis sebanyak 6 panelis (30%), manis sebanyak 11 panelis (55%) dan sangat manis sebanyak 3 panelis (10%). Hal ini menunjukkan bahwa proporsi substitusi tepung beras merah pada tingkat tertentu mampu menghasilkan aroma yang optimal dan dapat diterima oleh panelis.

Tingkat kesukaan panelis terhadap formulasi P3 menunjukkan bahwa kombinasi antara kacang merah dan tepung beras merah dalam jumlah yang lebih tinggi mampu menghasilkan rasa yang lebih khas dan kompleks. Tepung beras merah memiliki cita rasa alami yang sedikit gurih, sehingga ketika dikombinasikan dengan rasa manis dari *brownies* serta kacang merah, dapat menciptakan keseimbangan rasa yang lebih disukai.

Kacang merah sebagai bahan utama juga memberikan kontribusi terhadap cita



rasa produk. Kandungan protein dan karbohidrat kompleks dalam kacang merah dapat menghasilkan rasa gurih yang khas setelah melalui proses pemanasan.

Uji *Kruskal-Wallis*

Uji *Kruskal-Wallis* merupakan uji statistika yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap indikator dari keempat sampel data organoleptik. Pada uji *Kruskal-Wallis* dapat dikatakan adanya perbedaan apabila didapatkan nilai $p < 0,05$.

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji *Kruskal-Wallis* diperoleh bahwa seluruh parameter organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa memiliki nilai *p-value* lebih besar dari 0,05. Nilai tersebut masing-masing adalah 0,316 untuk warna, 0,914 untuk aroma, 0,276 untuk tekstur, dan 0,314 untuk rasa. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata secara statistik di antara berbagai formulasi *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah terhadap keempat parameter tersebut.

Meskipun terdapat variasi nilai tingkat kesukaan pada masing-masing formulasi, perbedaan tersebut tidak cukup kuat untuk dinyatakan signifikan secara statistik. Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh penilaian panelis yang cenderung homogen atau jumlah panelis yang relatif terbatas sehingga variasi antar perlakuan tidak terlihat jelas secara statistik.

Selain itu, tidak adanya perbedaan yang signifikan juga dapat dipengaruhi oleh sifat bahan yang digunakan. Tepung beras merah memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan bahan tepung lainnya dalam aplikasi produk bakery, terutama jika digunakan dalam jumlah yang tidak terlalu tinggi. Di sisi lain, bahan-bahan lain seperti gula, lemak, dan cokelat yang digunakan dalam pembuatan *brownies* cenderung lebih dominan dalam menentukan karakteristik sensori, sehingga dapat menutupi pengaruh dari substitusi tepung beras merah.

Sifat sensori suatu produk pangan merupakan hasil interaksi berbagai

komponen bahan, sehingga perubahan pada satu jenis bahan belum tentu memberikan dampak yang nyata apabila komponen lain memiliki pengaruh yang lebih besar. Hal ini mendukung hasil penelitian yang menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan pada seluruh parameter yang diuji.

Meskipun demikian, hasil uji organoleptik secara deskriptif tetap menunjukkan adanya kecenderungan tingkat kesukaan panelis terhadap formulasi tertentu, seperti P3 pada warna, P2 pada aroma, P1 dan P3 pada tekstur, dan P3 pada rasa. Hal ini menunjukkan bahwa secara organoleptik terdapat formulasi yang lebih disukai, walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Tidak dilakukan uji daya simpan, sehingga belum diketahui ketahanan produk *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah dalam jangka waktu tertentu serta keamanan produk selama penyimpanan.
2. Tidak ada pengulangan pada setiap perlakuan sehingga hasil data kandungan protein dan zat besi tidak dapat di uji statistik untuk melihat perbedaan setiap formulasi

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *brownies crispy* kacang merah dengan substitusi tepung beras merah berpotensi menjadi alternatif pangan selingan bergizi untuk mendukung pencegahan stunting pada balita. Hasil analisis menunjukkan bahwa formulasi terbaik terdapat pada perlakuan P1 dengan penambahan kacang merah 30 gram dan substitusi tepung beras merah 40 gram karena memiliki kandungan protein tertinggi sebesar 8,51% serta kandungan zat besi sebesar 96 mg/kg. Seluruh formulasi *brownies crispy* juga telah memenuhi standar kandungan protein pangan olahan berdasarkan SNI. Hasil uji organoleptik



memperlihatkan bahwa warna, aroma, tekstur, dan rasa produk secara umum dapat diterima oleh panelis, meskipun hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi pada seluruh parameter sensori. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan kacang merah dan tepung beras merah dapat menghasilkan produk pangan lokal yang memiliki nilai gizi baik tanpa menurunkan daya terima konsumen.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, yaitu tidak dilakukan pengujian daya simpan produk serta tidak adanya pengulangan analisis laboratorium pada setiap perlakuan sehingga data kandungan protein dan zat besi belum dapat dianalisis secara statistik lebih mendalam. Selain itu, jumlah panelis yang relatif terbatas memungkinkan variasi penilaian sensori belum menggambarkan secara optimal. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji daya simpan, uji mikrobiologi, analisis kandungan gizi yang lebih lengkap, serta menggunakan jumlah panelis yang lebih besar dan beragam agar hasil penelitian lebih representatif. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan produk PMT berbasis pangan lokal yang ekonomis, bergizi, dan mudah diterima masyarakat, sehingga berpotensi mendukung program perbaikan gizi dan penurunan angka stunting di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, E., Yuswita, E., & Fitriyani, L. (2023). Hubungan tingkat kecukupan asupan gizi (karbohidrat, protein, lemak dan zat besi) sebagai faktor resiko kejadian stunting pada balita < 5 tahun di Kota Depok tahun 2023.
- Aghniya, R. (2022). Dampak stunting terhadap perkembangan kognitif dan motorik anak stunting. *Journal Scientia*, 11(2), 178–189. <https://ejournal.unaja.ac.id/index.php/SCJ/article/view/669>
- Amirullah, S. (2021). *Uji daya terima brownies kukus dengan substitusi tepung beras merah pada ibu overweight dan obesitas di Desa Mirring Kec. Binuang Kab. Polewali Mandar tahun 2021*.
- Arifa, J., Putri, H. R., Anggraini, T., Indrasoni, Y., & Elvira, M. (2024). Penyebab utama stunting: Faktor gizi dan sosial ekonomi (Studi kasus Nagari Garagahan). *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 136–140. <https://doi.org/10.59562/TEKNOVO KASI.V2I3.3666>
- Attabi, M. F., Anam, C., Liddini, L., Nita, S. Y., Syaharani, A. A., & Fadillah, N. A. (2025). Implementasi manajemen sosial dalam kampanye gizi: Kacang merah sebagai alternatif nutrisi pencegah stunting. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 2986–5824. <https://jurnalfebi.iainkediri.ac.id/index.php/Welfare>
- Ayuningtias, H., Milati, Z., Fadilah, A., & Nadhiroh, S. (2022). Status ekonomi keluarga dan kecukupan gizi dengan kejadian stunting pada anak usia 6–24 bulan di Kota Surabaya. *National Nutrition Journal*, 1, 145–152.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Diana, A. F., & Riski, A. A. (2023). Karakteristik organoleptik dan kimia snack bar tepung beras merah dengan penambahan pangan lokal sebagai makanan fungsional kaya serat, 13–23.
- Dwipayani, N. K. M., Isdiany, N., Fauziyah, R. N., & Hapsari, A. I. (2025). Brownies “disuka” berbasis tepung kacang undis, tepung ubi ungu, dan kacang hijau sebagai alternatif PMT-P ibu hamil KEK. *Jurnal Inovasi*



- Bahan Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 59–71.
- Febrian, M. R., Anggraeni, V., & Anggraini, D. (2024). Pengaruh protein terhadap status gizi, pertumbuhan dan perkembangan anak usia 0–12 tahun. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 175.
- Haryani, V. M., Putriana, D., & Hidayati, R. W. (2023). Asupan protein hewani berhubungan dengan stunting pada balita di wilayah kerja Puskesmas Minggir. *Amerta Nutrition*, 7(2), 139–146.
- Hatiningsih, S. (2023). Pengaruh penambahan bubuk kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik brownies crispy. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 12(4).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *SSGI 2024: Prevalensi stunting nasional turun menjadi 19,8%*.
<https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ssgi-2024-prevalensi-stunting-nasional-turun-menjadi-198/>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2025). *Survei status gizi Indonesia 2024 dalam angka*.
- Khoer, S. A., Rahmawati, A., Rachmat, A. I., Sari, M. A. P., Hakim, P. A. S., Apriani, W., Wulandari, T., Suryana, M. A., & Kurniawan, M. F. (2023). Inovasi PMT (Pemberian makanan tambahan) sebagai bentuk gerakan cegah stunting di Desa Ciderum Kecamatan Caringin Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 3(3), 253–261.
<https://doi.org/10.55606/KREATIF.V3I3.2163>
- Nasution, A. P., Reswari, A., Aspah, S. A., Anggaraeni, Z., Simbolon, J. J., Fatimah, P. S., Aspah, & Anggraeni, Z. (2024). Peran gizi terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak usia dini. *Journal of Islamic Early Childhood Education*, 9(2), 1–10.
<https://doi.org/10.51529/IJIECE.V9I2.714>
- Nisah, K., & Nadhifa, H. (2020). Analisis kadar logam Fe dan Mn pada air minum dalam kemasan (AMDK) dengan metode spektrofotometri. *Ar-Raniry Chemistry Journal*, 2(1), 6–12.
- Oktaviani, S., Priatini, W., & Program, W. A. (2015). Pengembangan produk brownies bakar berbasis tepung kacang merah terhadap daya terima konsumen. *The Journal Gastronomy Tourism*, 2(2), 70–81.
<https://ejournal.upi.edu/index.php/gastur/article/view/3642>
- Ompusunggu, S. F., Wisaniyasa, N. W., & Widarta, I. W. (2023). Peningkatan kadar serat brownies kukus dengan penggunaan tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 12(4).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. (2019).
<https://peraturan.bpk.go.id/Details/138621/permenkes-no-28-tahun-2019>
- Rizqi, M. A., & Ismawati, R. (2024). Sifat sensori dan kandungan gizi muffin dengan substitusi tepung beras merah (*Oryza nivara*) sebagai camilan alternatif untuk penderita diabetes melitus. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Nusantara*, 4(1), 546–552.
- Samuel, R., Azni, I. N., & Giyatmi, G. (2019). Pengaruh substitusi tepung kacang merah terhadap mutu produk brownies kukus. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 1(2), 113–121.
- Saputri, R. Y. E. V., Supritianingrum, D. N., & Prayitno, S. A. (2022). Substitusi tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pembuatan



- kudapan cookies untuk balita stunting. *Ghidza Media Journal*, 4(1), 102–116.
- Setiani, F. T., Lestari, H., & Mustajab, A. A. (2024). Nutritional status of toddlers aged 0–59 months. *International Journal of Health and Medicine*, 1(4).
- Sitorus, S. M. (2022). Isolasi dan penetapan kadar protein kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan metode Kjeldahl dan Bradford. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/49083>
- Sudaryono. (2021). *Metodologi penelitian kuantitatif, kualitatif, dan mix method* (2nd ed.). Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suhendri, D. A., Wulandari, Y. W., & Widanti, Y. A. (2022). Brownies bebas gluten dari tepung mocaf dan substitusi tepung bekatul dengan variasi lama pemanggangan. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan*, 7(1), 20–29. <https://doi.org/10.33061/JITIPARI.V7I1.6101>
- Sumarjo, D. N. I. I., Widartika, Saleky, Y. W., Sulaeman, A., & Mamat, R. (2023). Brownies kacang merah dan daun kelor sebagai makanan selingan tinggi protein dan zat besi bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Bahan Lokal dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1).
- Sutiadiningsih, A., Purwidiani, N., & Miranti, M. G. (2020). Pengaruh substitusi tepung beras merah (*Oryza nivara* L.) dengan penambahan kopi terhadap mutu sensori. *Jurnal Tata Boga*, 3.
- Talitha, Z. A., Wahyuningtyas, A., & Putri, A. N. (2025). Karakteristik kimia snack bar anggur laut dan edamame dengan variasi tepung tempe dan mocaf. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 4(1), 32–44. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i1.5171>
- Triwahyuni, A. (2025). Daya terima dan analisis kandungan serat pada brownies panggang berbahan dasar tepung sorgum dan tepung kacang merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*, 7(2), 69–80. <https://doi.org/10.36526/jipang.v7i02.6268>
- WHO. (2025). *Global nutrition targets 2030: Stunting brief* (Issue 4). World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/B09383>
- WHO. (2025). *Nutrition and food safety*. World Health Organization. <https://www.who.int/teams/nutrition-and-food-safety/monitoring-nutritional-status-and-food-safety-and-events/joint-child-malnutrition-estimates/latest-estimates>