

Nama Rumpun Ilmu : Ilmu Gizi  
Bidang Fokus : Pangan

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN TAHUN ANGGARAN 2022  
SKEMA PENELITIAN HIBAH PENELITIAN KERJASAMA  
ANTAR PERGURUAN TINGGI**



**Formulasi, Analisis Sensori, Dan Evaluasi Zat Gizi Makanan Selingan “by Product” Tepung Daun Kelor Sebagai Alternatif Makanan Bergizi Ibu Hamil Dalam Rangka Pencegahan Kejadian Stunting Sejak Dini**

**Ketua**

Ai Kustiani, S.Gz., M.Si

**Anggota**

Dr. Atikah Adyas, SKM, MDM, MAP, AAK

Dr. Ir. Samsu Udayana Nurdin, M.Sc

Dr. Ir. Yaktiworo Indriani, M.Sc

**Dibiayai Oleh :**

Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi  
Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset , dan Teknologi  
Sesuai dengan surat perjanjian penugasan pelaksanaan program penelitian  
Nomor: 1407/LL2/PG/2022, S.05/032/UM/2022

**FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS MITRA INDONESIA**

**2022**



### PROTEKSI ISI PROPOSAL

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi proposal ini dalam bentuk apapun kecuali oleh pengusul dan pengelola administrasi penelitian

### PROPOSAL PENELITIAN 2022

ID Proposal: f757c26f-e436-4a18-aae8-411a2e1f0f66  
Rencana Pelaksanaan Penelitian: tahun 2022 s.d. tahun 2024

#### 1. JUDUL PENELITIAN

Formulasi, Analisis Sensori, Dan Evaluasi Zat Gizi Makanan Selingan “by Product” Tepung Daun Kelor Sebagai Alternatif Makanan Bergizi Ibu Hamil Dalam Rangka Pencegahan Kejadian Stunting Sejak Dini

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Pangan	Teknologi Ketahanan dan Kemandirian Pangan	Pengembangan produk pangan fungsional	Ilmu Gizi

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional	Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi	SBK Riset Dasar	SBK Riset Dasar	3	2

#### 2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
AI KUSTIANI Ketua Pengusul	Universitas Mitra Indonesia	Gizi	Formulasi produk, Uji organoleptik, Uji kandungan gizi, Analisis dan evaluasi data, Pembuatan laporan, Publikasi artikel penelitian, Pembuatan buku hasil penelitian	6021628	0
Dr Dr ATIKAH ADYAS S.KM, S.KM, MDMS Anggota Pengusul 1	Universitas Mitra Indonesia	Gizi	Analisis uji organoleptik, Penentuan formula terbaik, Evaluasi zat gizi, Penentuan klaim gizi, Publikasi artikel penelitian, Pembuatan buku	5988380	1
Dr Ir SAMSU UDAYANA NURDIN M.Si Ketua TPM 1	Universitas Lampung	Teknologi Hasil Pertanian	Memberikan bimbingan dan arahan dalam formulasi produk dan evaluasi zat gizi, Memfasilitasi dalam proses penelitian di	6039538	2

			Laboratorium Universitas Lampung, Memberikan bimbingan dan arahan dalam pembuatan artikel untuk publikasi di jurnal internasional dan penulisan buku hasil penelitian		
Ir YAKTIWORO INDRIANI M.Sc., Doktor  Anggota TPM 1	Universitas Lampung	Ilmu Penyuluhan Pembangunan	Memberikan bimbingan dan arahan dalam analisis kandungan gizi, Memfasilitasi dalam proses penelitian di laboratorium Universitas Lampung, Memberikan bimbingan dan arahan dalam pembuatan laporan penelitian dan buku hasil penelitian	6041242	0

### 3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
Mitra Pelaksana Penelitian	Ir. Samsu Udayana Nurdin, M.Si., Ph.D

### 4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

#### Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> )	Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> )
1	Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengindeks Bereputasi	Accepted	Malaysian Journal of Public Health Medicine
2	Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengindeks Bereputasi	Accepted	Malaysian Journal of Public Health Medicine

#### Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian ( <i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i> )	Keterangan ( <i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i> )
1	Monograf (Cetak)	Terbit ber ISBN	NEM
2	Monograf (Cetak)	Terbit ber ISBN	NEM

### 5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 13 Revisi.

**Total RAB 2 Tahun Rp. 119,999,450**

**Tahun 1 Total Rp. 59,999,600**

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	Block Note	buah	5	5,000	25,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	Kertas Tik HVS F4 70 gsm	rim	4	60,000	240,000
Bahan	ATK	Spidol Besar	lusin	1	89,000	89,000
Bahan	ATK	Stofmap Polio	lembar	10	1,100	11,000
Bahan	ATK	Ballpoint AE7	lusin	4	25,000	100,000
Bahan	ATK	Map Bening A4	lembar	4	5,500	22,000
Bahan	ATK	Penghapus	buah	4	4,000	16,000
Bahan	ATK	Pensil	lusin	3	24,000	72,000
Bahan	ATK	Tipe X	buah	5	5,000	25,000
Bahan	ATK	Tinta hitam	buah	3	60,000	180,000
Bahan	ATK	Tinta warna	buah	2	75,250	150,500
Bahan	ATK	Clip paper	kotak	6	6,600	39,600
Bahan	ATK	Isi staples	kotak	2	20,900	41,800
Bahan	ATK	Box file	buah	2	46,200	92,400
Bahan	ATK	Fotocopy	lembar	65	300	19,500
Bahan	ATK	Amplop putih	pak	2	12,000	24,000
Bahan	ATK	Celotape	buah	1	18,000	18,000
Bahan	ATK	Lakban	buah	2	12,000	24,000
Bahan	ATK	Kertas label	pak	6	10,000	60,000
Bahan	ATK	Komunikasi (pulsa)	kali	12	55,000	660,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jahe	kilogram	5	30,000	150,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Daun kelor	paket	10	150,000	1,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kemasan teh	paket	10	100,000	1,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tepung terigu	kilogram	10	13,000	130,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Telur	kilogram	10	25,000	250,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Coklat	pack	5	60,000	300,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Susu cair diamond	liter	10	19,500	195,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Rose brand gula pasir	kilogram	10	12,500	125,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Aqua air mineral isi ulang	paket	6	19,900	119,400
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Sunlight sabun cuci piring 1 L	liter	3	20,900	62,700
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Handsocon	pack	10	205,000	2,050,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Handsanitizer 500 ml	pack	5	135,000	675,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Masker sensi	pack	6	153,000	918,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik sampah	paket	5	25,000	125,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik 1 kg	paket	6	11,450	68,700
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Sendok plastik	paket	6	12,000	72,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cup puding	lusin	10	15,000	150,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Piring plastik	paket	10	28,000	280,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	isi ulang gas LPG 12 Kg	kali	6	150,000	900,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Abc Alkaline millenium power baterai Aa	pack	5	37,000	185,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Aqua gelas 240 ml	pack	10	35,000	350,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tessa non parfumed facial tissue 20s	pack	10	23,200	232,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Souvenir uji organoleptik	paket	75	50,000	3,750,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Standing pouch	lusin	30	14,400	432,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport panelis teh kelor jahe	orang	25	75,000	1,875,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport panelis brownies kelor jahe	orang	25	75,000	1,875,000
Pengumpulan Data	Transport	Transport panelis puding kelor jahe	orang	25	75,000	1,875,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi rapat koordinasi persiapan penelitian	kali	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi rapat persiapan pembuatan produk	kali	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi rapat persiapan analisis sampel	kali	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi panelis teh kelor jahe	paket	25	35,000	875,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi panelis brownies kelor jahe	paket	25	35,000	875,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi panelis puding kelor jahe	paket	25	35,000	875,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Peralatan laboratorium kuliner gizi	kali	6	245,000	1,470,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Peralatan laboratorium cita rasa	kali	6	200,000	1,200,000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa laboratorium kuliner gizi	kali	3	500,000	1,500,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa laboratorium cita rasa	kali	3	500,000	1,500,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport pembelian daun kelor dan jahe	kali	5	150,000	750,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport pembelian bahan produk brownies dan puding	kali	5	150,000	750,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport analisis sampel	kali	6	150,000	900,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport konsultasi ke TPM	kali	3	150,000	450,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport pengurusan ethical clearance	kali	2	150,000	300,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data proksimat	OK	2	500,000	1,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data organoleptik	OK	2	500,000	1,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data analisis zat gizi makro	OK	2	500,000	1,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data analisis zat gizi mikro	OK	2	500,000	1,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data analisis antioksidan	OK	2	500,000	1,000,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis proksimat teh kelor jahe	paket	3	500,000	1,500,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis proksimat brownies kelor jahe	paket	3	500,000	1,500,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis proksimat puding kelor jahe	paket	3	500,000	1,500,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis mineral teh kelor jahe	paket	3	500,000	1,500,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis mineral brownies kelor jahe	paket	3	500,000	1,500,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis mineral puding kelor jahe	paket	3	500,000	1,500,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis antioksidan teh kelor jahe	paket	3	250,000	750,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis antioksidan brownies kelor jahe	paket	3	250,000	750,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Analisis antioksidan puding kelor jahe	paket	3	250,000	750,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Biaya ethical clearance	kali	1	250,000	250,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	Honor penerjemah artikel	OK	1	500,000	500,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi rapat pembuatan laporan penelitian	kali	2	350,000	700,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi rapat pembuatan target luaran penelitian	kali	2	350,000	700,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Biaya publish artikel di jurnal internasional	kali	1	4,000,000	4,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Biaya penyusunan dan penerbitan monograf hasil penelitian	kali	1	2,500,000	2,500,000

**Tahun 2 Total Rp. 59,999,850**

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	Block Note	buah	5	5,000	25,000
Bahan	ATK	Kertas tik HVS F4 70 gsm	rim	5	60,000	300,000
Bahan	ATK	Spidol Besar	lusin	1	89,000	89,000
Bahan	ATK	Stofmap polio	lembar	10	1,100	11,000
Bahan	ATK	Ballpoint AE7	lusin	2	25,000	50,000
Bahan	ATK	Map bening A4	lembar	5	5,500	27,500
Bahan	ATK	Penghapus	buah	4	4,000	16,000
Bahan	ATK	Pensil	lusin	3	24,000	72,000
Bahan	ATK	Tipe X	buah	2	5,000	10,000
Bahan	ATK	Tinta hitam	buah	3	60,000	180,000
Bahan	ATK	Tinta warna	buah	2	75,250	150,500
Bahan	ATK	Clip paper	kotak	6	6,600	39,600
Bahan	ATK	Isi staples	kotak	2	20,900	41,800
Bahan	ATK	Box file	buah	2	46,200	92,400
Bahan	ATK	Fotocopy	lembar	179	300	53,700
Bahan	ATK	Amplop putih	pak	2	12,000	24,000
Bahan	ATK	Celotape	buah	1	18,000	18,000
Bahan	ATK	Lakban	buah	2	12,000	24,000
Bahan	ATK	Kertas label	pak	6	10,000	60,000
Bahan	ATK	Komunikasi (pulsa)	kali	12	55,000	660,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jahe	kilogram	3	30,000	90,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Daun kelor	paket	10	150,000	1,500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kemasan teh	paket	5	100,000	500,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tepung terigu	kilogram	10	13,000	130,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Telur	kilogram	7	25,000	175,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Coklat	pack	3	60,000	180,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Susu cair diamond	liter	10	19,500	195,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Rose brand gula pasir	kilogram	10	12,500	125,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Aqua air mineral isi ulang	paket	3	19,900	59,700
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Sunlight sabun cuci piring 1 L	liter	2	20,900	41,800
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Handsocon	pack	5	205,000	1,025,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Handsanitizer 500 ml	pack	2	135,000	270,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Masker sensi	pack	3	153,000	459,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik sampah	paket	3	25,000	75,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Plastik 1 kg	paket	3	11,450	34,350
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Sendok plastik	paket	3	12,000	36,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cup puding	lusin	5	15,000	75,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Piring plastik	paket	5	28,000	140,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Isi ulang gas LPG 12 Kg	kali	3	150,000	450,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Abc alkaline millenium power baterai AA	pack	5	37,000	185,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Aqua gelas 240 ml	pack	5	35,000	175,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tessa non perfumed facial tissue	pack	5	23,200	116,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Standing pouch	lusin	10	14,400	144,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Aquades	liter	15	30,000	450,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	HCl	liter	7	90,000	630,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Enzim pepsin	gram	600	4,500	2,700,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pankreatin bile	gram	600	4,500	2,700,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Indikator PP	gram	600	7,000	4,200,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	KOH standar	kilogram	1	599,000	599,000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	NaHCO <sub>3</sub>	kilogram	1	750,000	750,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	kilogram	2	352,000	704,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Whatman 42	pack	5	450,000	2,250,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Enzim kasein	gram	600	2,900	1,740,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	TCA 0,1 M	gram	600	5,780	3,468,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Natrium Karbonat	gram	700	632	442,400
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Folin	gram	700	673	471,100
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Asam borat	kilogram	2	400,000	800,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi rapat koordinasi persiapan penelitian	kali	3	350,000	1,050,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi rapat persiapan pembuatan produk untuk analisis	kali	3	350,000	1,050,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi rapat persiapan analisis sampel	kali	3	350,000	1,050,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Konsumsi rapat pembahasan hasil analisis	kali	3	350,000	1,050,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Peralatan laboratorium kuliner gizi	kali	6	245,000	1,470,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Peralatan laboratorium analisis zat gizi	kali	6	200,000	1,200,000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa laboratorium kuliner gizi	kali	6	500,000	3,000,000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa laboratorium analisis zat gizi	kali	6	500,000	3,000,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport pembelian daun kelor dan jahe	kali	5	150,000	750,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport pembelian bahan produk brownies dan puding	kali	5	150,000	750,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport analisis sampel	kali	10	150,000	1,500,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport konsultasi ke TPM	kali	3	150,000	450,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Transport pengurusan ethical clearance	kali	2	150,000	300,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data bioavailabilitas mineral	OK	2	500,000	1,000,000

<b>Jenis Pembelanjaan</b>	<b>Komponen</b>	<b>Item</b>	<b>Satuan</b>	<b>Vol.</b>	<b>Biaya Satuan</b>	<b>Total</b>
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data daya cerna protein	OK	2	500,000	1,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data skor asam amino	OK	2	500,000	1,000,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah data klaim gizi	OK	2	500,000	1,000,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Biaya ethical clearance	kali	1	250,000	250,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	Honor penerjemah artikel penelitian	OK	1	500,000	500,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi rapat pembahasan laporan penelitian	kali	3	350,000	1,050,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi rapat pembahasan target luaran penelitian	kali	3	350,000	1,050,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Biaya publikasi artikel di jurnal internasional	kali	1	4,000,000	4,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Biaya penyusunan dan penerbitan monograf hasil penelitian	kali	1	2,500,000	2,500,000



### Isian Substansi Proposal

## PENELITIAN KERJASAMA ANTAR PERGURUAN TINGGI (PKPT)

Petunjuk: Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

Tuliskan judul usulan penelitian

### JUDUL USULAN

Formulasi, Analisis Sensori, Dan Evaluasi Zat Gizi Makanan Selingan “by Product” Tepung Daun Kelor Sebagai Alternatif Makanan Bergizi Ibu Hamil Dalam Rangka Pencegahan Kejadian Stunting Sejak Dini

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian yang diusulkan.

### RINGKASAN

Hasil Studi Status Gizi Indonesia tahun 2021 menunjukkan prevalensi *stunted* pada balita cukup tinggi yaitu 24,4%. Hal ini masih jauh dari target pembangunan di sektor kesehatan yaitu penurunan stunting menjadi 14% pada tahun 2024. Oleh karena itu diperlukan berbagai strategi untuk mencapai target, salah satunya pemenuhan gizi ibu hamil sebagai aspek preventif sejak 1000 HPK. Anak yang terlahir stunting dapat terjadi jika sejak hamil mengalami kekurangan gizi juga anemia. Salah satu aspek preventif yang dapat dilakukan yaitu pemanfaatan sumberdaya alam yang dimiliki Indonesia seperti tanaman kelor. Tepung kelor mengandung protein, mineral seperti zat besi dan zink, juga antioksidan yang tinggi. Daun kelor dapat melindungi dari stress oksidatif dan memiliki potensi sebagai ligan untuk pencegahan stunting melalui aktivitas antioksidannya. Oleh karena itu tanaman kelor berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan makanan untuk ibu hamil sebagai langkah preventif terhadap kejadian stunting. Penelitian yang telah dilakukan yaitu *crackers* dari tepung lele dan daun kelor yang memiliki daya cerna protein sebesar 79,14%, bioavailabilitas kalsium, besi, dan seng berturut-turut sebesar 22.61%, 5.68%, dan 44.34%. Akan tetapi produk yang dihasilkan baru terbatas *crackers* dan memiliki kekurangan adanya aroma langu. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan produk dari tepung daun kelor yang diperkaya jahe untuk menghilangkan aroma langu, menciptakan produk kaya mineral dan antioksidan untuk meningkatkan asupan gizi saat hamil. Tujuan penelitian yaitu menentukan formulasi tekje dan pukje, uji organoleptik, analisis kandungan gizi makro dan mineral, kapasitas antioksidan, bioavailabilitas mineral, skor asam amino dan daya cerna protein in vitro, serta klaim gizi. Penelitian ini akan menghasilkan produk makanan selingan yang mengandung mineral dan antioksidan sebagai salah satu preventif terhadap kejadian stunting sejak dini yaitu sejak 1000 HPK pada ibu hamil.

Penelitian akan dilaksanakan selama dua tahun. Pada tahun pertama dilakukan formulasi makanan selingan berbasis daun kelor dan jahe (teh, brownies, puding), uji organoleptik, uji kandungan gizi makro, mineral, dan antioksidan. Adapun di tahun kedua akan dilakukan uji bioavailabilitas mineral, skor asam amino dan daya cerna protein in vitro, serta klaim gizi. Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Makanan Universitas Mitra Indonesia dan Laboratorium Analisis Zat Gizi Universitas Lampung. Pengolahan dan analisis data akan dilakukan menggunakan Microsoft excel 2010 dan SPSS for windows versi 20. Uji yang akan digunakan untuk menganalisis data organoleptik yaitu uji statistik non parametrik, uji untuk kandungan zat gizi yaitu Anova dan paired sample t test. Waktu penelitian yaitu dari tahun 2022-2023. Penelitian akan mengajukan etik penelitian ke Komisi Etik Penelitian Universitas Mitra Indonesia. Penelitian ini penting untuk dilakukan karena dapat menghasilkan produk makanan

selingan yang kaya mineral dan antioksidan sebagai salah satu preventif terhadap kejadian stunting sejak dini yaitu sejak 1000 HPK pada ibu hamil.

Target luaran penelitian yaitu publikasi artikel pada jurnal internasional Malaysian Journal of Public Health Medicine dan satu buku hasil penelitian ber-ISBN. Penelitian ini merupakan penelitian kerjasama perguruan tinggi agar dapat memperoleh arahan dan bimbingan, mengadopsi budaya penelitian yang baik dari kelompok peneliti yang lebih maju di Universitas Lampung sehingga hasil penelitian lebih berkualitas. Adapun target TKT nya adalah 3 yaitu pembuktian konsep tingginya zat gizi daun kelor secara eksperimental.

Kata kunci maksimal 5 kata

#### KATA KUNCI

antioksidan; ibu\_hamil; kelor; makanan\_selingan; mineral.

Latar belakang penelitian tidak lebih dari 500 kata yang berisi latar belakang dan permasalahan yang akan diteliti, tujuan khusus dan studi kelayakannya. Pada bagian ini perlu dijelaskan uraian tentang spesifikasi keterkaitan skema dengan bidang fokus atau renstra penelitian PT.

#### LATAR BELAKANG

Target pembangunan di sektor kesehatan yang tercantum pada RPJMN 2020-2024 adalah penurunan stunting menjadi 14% pada tahun 2024. Akan tetapi hasil Studi Status Gizi Indonesia tahun 2021, prevalensi *stunted* pada balita masih tinggi yaitu 24,4%<sup>1</sup>. Oleh karena itu diperlukan berbagai strategi untuk mencapai target tersebut, salah satunya yaitu pemenuhan kebutuhan gizi saat hamil sebagai aspek preventif sejak dini.

Anak stunting dapat terjadi jika sejak hamil mengalami kekurangan gizi<sup>2</sup>. Penyebab anak stunting juga terjadi jika saat hamil menderita anemia<sup>3</sup>. Oleh karena itu, ibu hamil memerlukan konsumsi makanan bergizi tinggi baik makro dan mikro serta antioksidan. Salah satu aspek preventif yang dapat dilakukan dan menjadi prioritas sesuai dengan arahan Kemenkes yaitu aspek pangan.

Indonesia memiliki sumberdaya alam dengan kandungan gizi tinggi, salah satunya kelor. Tepung kelor mengandung protein 23,62% dan antioksidan 29,91 $\mu$ G/mL<sup>4</sup>. Daun kelor juga mengandung zat besi dan zink yang tinggi<sup>5</sup>. Daun kelor memiliki potensi antioksidan tinggi karena dapat melindungi sel dari stres oksidatif yang disebabkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>6</sup>. Bubuk daun kelor memiliki kandungan fenolik lebih banyak dan aktivitas antioksidan lebih tinggi sehingga bermanfaat untuk melindungi dari stress oksidatif<sup>7</sup>. Tanaman kelor juga memiliki potensi sebagai ligan untuk pencegahan stunting melalui aktivitas antioksidan<sup>8</sup>.

Penelitian sebelumnya telah membuat *crackers* dari tepung lele dan daun kelor, akan tetapi produk yang dihasilkan terbatas *crackers* dan memiliki kekurangan adanya aroma langu. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan produk dari tepung daun kelor yang diperkaya jahe untuk menghilangkan aroma langu, menciptakan produk kaya mineral dan antioksidan untuk meningkatkan asupan gizi saat hamil sebagai salah satu upaya preventif kejadian stunting.

Permasalahan yang akan diteliti adalah tepung daun kelor memiliki kandungan gizi tinggi dan sudah dibuat *crackers* tetapi masih terdapat aroma langu yang tidak disukai dan belum diketahui kandungan gizi, mineral dan antioksidan serta evaluasi zat gizi jika dibuat makanan selingan untuk ibu hamil. Hal ini perlu dilakukan agar tepung daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan dalam pembuatan makanan selingan ibu hamil sebagai upaya preventif kejadian stunting sejak kehamilan.

Tujuan khusus penelitian ini yaitu:

1. Menentukan formulasi makanan selingan dari daun kelor dan jahe (teh, brownies, dan puding), uji organoleptik, analisis kandungan gizi makro dan mineral, serta antioksidan.
2. Menganalisis bioavailabilitas mineral, skor asam amino dan daya cerna protein in vitro, serta klaim gizi.

#### Studi Kelayakan

Penelitian ini akan menghasilkan produk makanan selingan yang mengandung mineral dan antioksidan sebagai salah satu preventif terhadap kejadian stunting sejak dini yaitu sejak 1000 HPK pada ibu hamil. Produk yang dihasilkan dari bahan lokal yang mudah ditemukan dan tersedia melimpah. Hasil penelitian akan menggambarkan kandungan gizi makro dan mikro, antioksidan, bioavailabilitas mineral, dan kualitas protein makanan selingan dari kelor dan jahe dan klaim gizi. Penelitian akan dilakukan selama 2 tahun (2022-2023).

Peneliti berharap dengan mengikuti skema penelitian ini, peneliti yang baru berkembang dalam kemampuan menelitinya dapat memperoleh arahan dan bimbingan serta memanfaatkan sarana juga mengadopsi budaya penelitian yang baik dari kelompok peneliti yang lebih maju di Universitas Lampung. Hal ini bertujuan agar pelaksanaan penelitian bermutu sehingga diperoleh hasil penelitian yang lebih berkualitas.

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan *state of the art* dalam bidang yang diteliti/teknologi yang dikembangkan. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang terkini.

#### TINJAUAN PUSTAKA

##### 1. Stunting

Stunting merupakan kondisi gangguan pertumbuhan fisik yang ditandai dengan adanya penurunan kecepatan pertumbuhan dan diakibatkan oleh adanya ketidakseimbangan gizi <sup>9</sup>. Berdasarkan WHO *Child Growth Standard*, stunting dinyatakan pada indeks panjang badan dibanding umur (PB/U) atau tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan batas (*z-score*) kurang dari -2SD. Prevalensi *stunted* pada balita di Indonesia masih cukup tinggi yaitu 24,4% <sup>1</sup>. Hal ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat jika prevalensinya masih lebih dari 20%.

Kejadian stunting dipengaruhi oleh berbagai faktor baik faktor dari ibu, anak maupun lingkungan. Faktor dari ibu yaitu usia ibu saat hamil, status gizi ibu saat hamil, asupan gizi ibu saat hamil, pemberian ASI dan atau MPASI, Inisiasi Menyusui Dini (IMD) dan kualitas makanan <sup>2</sup>. Status gizi ibu saat hamil berhubungan signifikan dengan kejadian stunting pada balita <sup>10</sup>. Ibu hamil mengalami kekurangan gizi disebabkan adanya kekurangan asupan makanan yang sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu ibu hamil memerlukan asupan makanan yang bergizi baik zat gizi makro, vitamin, mineral, dan antioksidan. Ibu hamil apalagi di masa pandemi Covid 19 memerlukan kebutuhan gizi yang lengkap baik makro, zat besi, vitamin C, dan mikronutrien <sup>11</sup>. Kebutuhan gizi saat masa kehamilan meningkat sebesar 15% dari kebutuhan wanita normal.

##### 2. Daun Kelor

Tanaman kelor merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Tepung kelor mengandung protein 23,62% dan antioksidan 29,91µG/mL <sup>4</sup>. Daun kelor mengandung zat besi dan zink yang tinggi <sup>5</sup>. Kimchi yang diberikan hidrolisate daun kelor memiliki aksesibilitas kalsium lebih tinggi sehingga hidrolisate daun kelor dapat dijadikan suplemen kalsium untuk produksi kimchi <sup>12</sup>. Selain kandungan gizi makro dan mikronya, daun kelor juga memiliki potensi antioksidan tinggi. Daun kelor yang digabungkan dengan daun *Centella asiatica* dapat melindungi sel dari stres

oksidatif yang disebabkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>6</sup>. Penelitian lain yang dilakukan juga menunjukkan bahwa suplementasi daun kelor dapat menurunkan tingkat malonaldehid (MDA) dan aktivitas superoksida dismutase (SOD) kelinci yang mengalami heat stress (HS) karena adanya peningkatan status antioksidan dari daun kelor<sup>13</sup>. Tanaman kelor juga memiliki potensi sebagai ligan untuk pencegahan stunting melalui aktivitas antioksidan<sup>8</sup>.

### 3. Makanan selingan

Makanan selingan merupakan salah satu penyumbang asupan gizi yang cukup penting karena 20-30% pemenuhan kebutuhan gizi berasal dari makanan selingan. Makanan selingan yang banyak disukai diantaranya adalah teh, brownies, dan puding. Teh sebagai salah satu minuman yang meningkat popularitasnya sebagai minuman kesehatan. Teh daun kelor memiliki aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 281,42 ppm<sup>14</sup>. Teh daun kelor teh hitam 85:15 merupakan the paling disukai<sup>15</sup>. Minuman ini berwarna coklat, beraroma agak langu, dan berasa agak sepat, dengan kadar air 3,21%, abu 7,51%, lemak 1,12%, protein 8,68%, karbohidrat 8,02%, pH 7,18, total padatan terlarut 5,31% dan kadar tanin 3,89 ppm. Disarankan untuk membuat teh hitam daun kelor dalam bentuk teh celup sehingga penyajiannya menjadi lebih cepat, mudah dan praktis.

Brownies menjadi pilihan utama masyarakat dalam memilih makanan cemilan dan memiliki daya terima yang tinggi<sup>16</sup>. Brownies kelor dengan substitusi pemanis stevia memiliki antioksidan 14,06 dpph/mg<sup>17</sup>. Selain brownies, puding daun kelor juga bergizi tinggi karena dapat menaikkan berat badan balita gizi kurang<sup>18</sup>. Puding daun kelor dapat menaikkan kadar hemoglobin darah anak secara signifikan yaitu 2,27 g/dL dengan pemberian 100 g selama 14 hari yang mengandung 7,03 mg zat besi.

### 4. Antioksidan

Antioksidan yaitu senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan dari radikal bebas tersebut terhadap sel normal, protein dan lemak. Sumber antioksidan pada tubuh manusia terdiri dari antioksidan dari dalam tubuh sendiri atau endogen, antioksidan sintetis yang didapatkan dari produk pangan seperti butyl hidroksi anisol (BHA) dan yang lainnya, serta antioksidan alami dari kandungan gizi dan senyawa dalam produk pangan yang dikonsumsi. Zat gizi mikro dalam bahan pangan seperti vitamin A, C, E, asam folat, antosianin, dan polifenol memiliki kemampuan menangkal radikal bebas sehingga termasuk antioksidan alami.

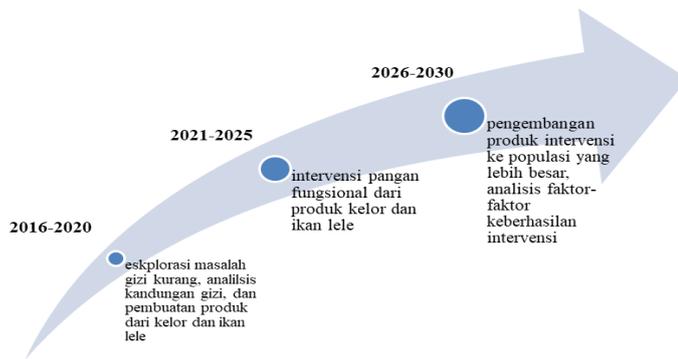
### 5. Bioavailabilitas Mineral

Mineral merupakan zat gizi mikro yang kebutuhannya dalam tubuh 100 ppm dari berat badan. Mineral sangat berperan dalam metabolisme tubuh dan penting dalam status kesehatan seseorang. Tepung daun kelor diketahui memiliki kandungan gizi tinggi yang dapat membantu meningkatkan asupan mineral bagi tubuh. Penggunaan tepung daun kelor dalam berbagai makanan perlu diketahui ketersediaannya biologisnya (bioavailabilitas) karena kandungan mineral tinggi tidak menjamin penyerapan oleh tubuh juga tinggi<sup>19</sup>.

### Peta Jalan penelitian

Kustiani telah melakukan beberapa penelitian yaitu mengenai formulasi produk *crackers* lele dan kelor, intervensi pada tikus dari ubi jalar, intervensi pada anak obesitas, pengembangan formulasi *crackels* dan intervensi *crackels* pada tikus. Penelitian telah dimulai sejak menjadi mahasiswa hingga menjadi dosen dan mendapatkan hibah dari Kemenristek Dikti. Hasil penelitian telah dipublikasikan di jurnal nasional maupun internasional. Adapun gambaran mengenai roadmap penelitian terlihat pada gambar berikut.

## Roadmap penelitian



Gambar 1. Roadmap penelitian (tahun 2016-2030)

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, semua tahapan untuk mencapai luaran beserta indikator capaian yang ditargetkan. Pada bagian ini harus juga dijelaskan tugas masing-masing anggota pengusul sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

## METODA

Penelitian akan dilaksanakan selama dua tahun. Tahapan penelitian di tahun pertama yaitu formulasi beberapa macam makanan selingan yang diminati ibu hamil yaitu tekaje (teh kelor jahe), brokje (brownis kelor jahe) dan pudikje (puding kelor jahe), pengujian mutu organoleptik, analisis kandungan gizi makro, mineral dan kapasitas antioksidannya. Adapun tahapan penelitian di tahun kedua yaitu bioavailabilitas mineral, skor asam amino dan daya cerna protein in vitro, serta klaim gizi makanan selingan terbaik. Penelitian yang sudah dilakukan yaitu pembuatan *crackels* lele dan kelor dan baru diuji terhadap tikus, adapun diferensiasi produk dari kelor belum pernah dilakukan dan evaluasi nilai gizi dari produk makanan selingan berbasis kelor dan jahe (teh, brownies, dan puding) baik bioavailabilitas mineral maupun skor asam amino dan daya cerna protein in vitro serta klaim gizi belum pernah dilakukan.

### Tahapan 1. Formulasi makanan selingan tekaje, brokje, pudikje

Formulasi makanan selingan dilakukan secara eksperimental. Formulasi akan dilakukan dengan taraf 5-10% sebanyak 3 formulasi pada tiap produk. Teh kelor jahe dibuat dari daun kelor dan jahe serta kemasan teh. Adapun brownies kelor jahe terbuat dari tepung terigu, telur, tepung daun kelor, jahe, dan coklat. Selanjutnya bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan puding kelor jahe yaitu air, susu cair, gula, agar-agar, tepung daun kelor, dan jahe.

### Tahapan 2. Uji organoleptik

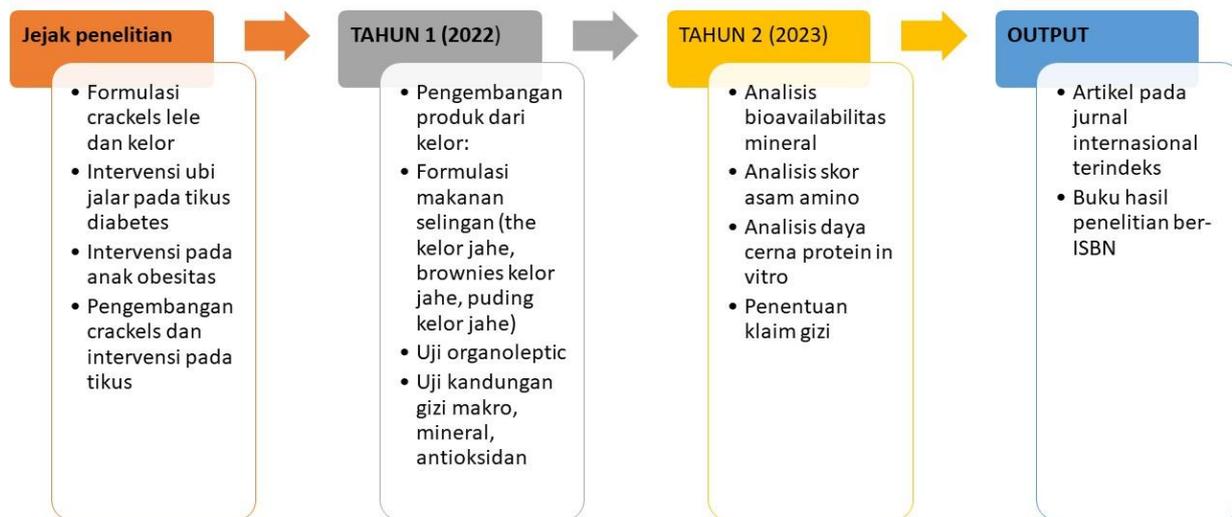
Produk yang dihasilkan akan diuji secara organoleptik baik uji hedonik maupun mutu hedonik dengan panelis sebanyak 25 dan dilakukan 2 kali ulangan. Berdasarkan hasil uji organoleptik akan ditentukan formula terbaik yang akan dianalisis selanjutnya yaitu kandungan gizi, evaluasi zat gizi dan penentuan klaim gizi dari ketiga produk makanan selingan.

### Tahapan 3. Analisis kandungan gizi dan penentuan klaim gizi

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap untuk menganalisis kandungan gizi makro berupa karbohidrat, protein, dan lemak, mineral berupa Ca, Fe dan Zn, antioksidan, serta bioavailabilitas ketiga mineral dan evaluasi protein yaitu skor asam amino dan daya cerna protein in vitro. Hasil analisis akan digunakan untuk penentuan klaim gizi pada ketiga produk makanan selingan yang dibuat. Pengolahan dan analisis data akan dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2010 dan SPSS for windows versi 20. Uji untuk menganalisis data organoleptik yaitu uji statistik non parametrik. Adapun uji untuk kandungan zat gizi dan evaluasi zat gizi menggunakan uji Anova dan Paired sample t test.

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Makanan Universitas Mitra Indonesia dan Laboratorium Analisis Zat Gizi Universitas Lampung. Waktu penelitian yaitu selama 2 tahun dari tahun 2022-2023. Penelitian akan mengajukan etik penelitian ke Komisi Etik Penelitian Universitas Mitra Indonesia.

Diagram alir penelitian yaitu sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Luaran dan rencana target capaian

Tabel 1. Rencana luaran dan target capaian (2022 dan 2023)

No	Jenis Luaran	Rencana Target Capaian (2022 dan 2023)
1	Publikasi jurnal internasional terindeks	Accepted
2	Buku hasil penelitian	Terbit ber-ISBN

### Pembagian tugas

Pembagian tugas dalam penelitian ini dibagi sesuai dengan tahapan dan kompetensi masing masing peneliti. Uraian tugas tim peneliti ini yaitu sebagai berikut:

No	Nama	Uraian Tugas
1	Ai Kustiani, M.Si	Formulasi produk Uji organoleptik dan kandungan gizi Analisis dan evaluasi data Pembuatan laporan Publikasi artikel dan buku hasil penelitian
2	Dr. Atikah Adyas, SKM, MDM, MAP, AAK	Analisis uji organoleptik Penentuan formula terbaik Evaluasi zat gizi Penentuan klaim gizi Publikasi artikel dan buku hasil penelitian
3	Dr. Ir. Samsu Udayana Nurdin, M.Sc	Memberikan bimbingan dan arahan dalam formulasi produk dan evaluasi zat gizi Memfasilitasi dalam proses penelitian di Laboratorium Universitas Lampung

		Memberikan bimbingan dan arahan dalam publikasi dan buku hasil penelitian
4	Dr. Ir. Yaktiworo Indriani, M.Sc	Memberikan bimbingan dan arahan dalam analisis kandungan gizi Memfasilitasi dalam proses penelitian di laboratorium Universitas Lampung Memberikan bimbingan dan arahan dalam publikasi dan buku hasil penelitian

Jadwal penelitian disusun dengan mengisi langsung tabel berikut dengan memperbolehkan penambahan baris sesuai banyaknya kegiatan.

#### JADWAL PENELITIAN

Tahun ke-1

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Kajian literatur			■									
2	Persiapan bahan penelitian				■								
3	Formulasi teh, brownies, dan puding					■							
4	Uji organoleptik						■						
5	Uji kandungan gizi makro							■					
6	Uji kandungan mineral dan antioksidan								■				
7	Pengolahan dan analisis data									■			
8	Publikasi artikel dan buku										■	■	■
9	Pembuatan laporan											■	■

Tahun ke-2

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan bahan penelitian lanjutan			■									
2	Persiapan produk untuk analisis				■								
3	Analisis bioavailabilitas mineral					■							
4	Analisis skor asam amino						■						
5	Analisis daya cerna protein in vitro							■					
6	Penentuan klaim gizi								■				
7	Pengolahan dan analisis data									■			
8	Publikasi artikel dan buku										■	■	■
9	Pembuatan laporan											■	■

Daftar pustaka disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan. Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota Tahun 2021. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2021.

2. Oktia N, Dokter N, Bsmi R. Qawwam: Journal For Gender Mainstreaming Stunting Pada Anak: Penyebab Dan Faktor Risiko Stunting Di Indonesia. 2020;14(1):19. Available from: <http://journal.uinmataram.ac.id/indeks.php/qawwam>.
3. Kartini. Hubungan Anemia Dalam Kehamilan Dengan Panjang Badan Bayi Baru Lahir Di Rumah Sakit Benyamin Guluh Kabupaten Kolaka Tahun 2018. Health Information : Jurnal Penelitian. 2018;10.
4. Hervidea R, Kustiani A. Pengaruh Penambahan Daun Kelor Pada Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik Dan Organoleptik Pada Pengembangan Produk Gracilaria Sp. Sebagai Alternatif Imun Booster Di Masa Pandemi Covid-19. Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal. Volume 12 Nomor 1, Januari 2022.
5. van der Merwe R, Kruger J, Ferruzzi MG, Duodu KG, Taylor JRN. Improving iron and zinc bioaccessibility through food-to-food fortification of pearl millet with tropical plant foodstuffs (moringa leaf powder, roselle calyces and baobab fruit pulp). Journal of Food Science and Technology. 2019 Apr 1;56(4):2244–56.
6. Abdul Hisam EE, Rofiee MS, Khalid AM, Jalaluddin AF, Mohamad Yusof MI, Idris MH, et al. Combined extract of moringa oleifera and Centella asiatica modulates oxidative stress and senescence in hydrogen peroxide-induced human dermal fibroblasts. Turkish Journal of Biology. 2018;42(1):33–44.
7. González-Burgos E, Ureña-Vacas I, Sánchez M, Gómez-Serranillos MP. Nutritional value of moringa oleifera Lam. Leaf powder extracts and their neuroprotective effects via antioxidative and mitochondrial regulation. Nutrients. 2021 Jul 1;13(7).
8. Susanti R, Biologi J, Negeri Semarang Jl Raya Sekaran U. Identifikasi Senyawa Bioaktif Moringa Oleifera Lam. Sebagai Antioksidan Melalui Ligan Pada Mammalian Target Of Rapamycin (Mtor) Pathway Untuk Prediksi Pencegahan Stunting Secara In Silico [Internet]. Available from: <http://www.swisstargetprediction.ch/>.
9. Losong NHF, Adriani M. Perbedaan Kadar Hemoglobin, Asupan Zat Besi, dan Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting. Amerta Nutr (2017) 117-123.
10. Alfarisi R, Nurmalasari Y, Nabilla S. Status Gizi Ibu Hamil Dapat Menyebabkan Kejadian Stunting Pada Balita. Vol. 5. 2019.
11. Anggraini NN, Anjani RD. Kebutuhan Gizi Ibu Hamil Pada Masa Pandemi Covid-19. Jurnal Pangan dan Gizi. Vol. 11 No. 01, Tahun 2021, Halaman (42-49).
12. Yun YR, Oh SJ, Lee MJ, Choi YJ, Park SJ, Lee MA, et al. Antioxidant activity and calcium bioaccessibility of Moringa oleifera leaf hydrolysate, as a potential calcium supplement in food. Food Science and Biotechnology. 2020 Nov 1;29(11):1563–71.
13. Yasoob TB, Yu D, Khalid AR, Zhang Z, Zhu X, Saad HM, et al. Oral administration of Moringa oleifera leaf powder relieves oxidative stress, modulates mucosal immune response and cecal microbiota after exposure to heat stress in New Zealand White rabbits. Journal of Animal Science and Biotechnology. 2021 Dec 1;12(1).
14. Rahim A, Herlianti, Rostiati. Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Teh Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam.) Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh. Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan, 3 (2), 2019, 59-62.

15. Friskilla<sup>1</sup> Y. Pengembangan Minuman Teh Hitam Dengan Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L) Sebagai Minuman Menyegarkan. Vol. 1, Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan. 2018.
16. Wahyuningtias D, Trias, Putranto S, Raden, Kusdiana N. Uji Kesukaan Hasil Jadi Kue Brownies Menggunakan Tepung Terigu Dan Tepung Gandum Utuh. *Binus Business Review* Vol.5 No.1 Mei 2014:57-65.
17. Pustaka BW, Kurnia Robby H, Syaeful Barqi W, Harismah K, Studi P, Kimia T, et al. Uji Organoleptik dan Kalori Brownies Kelor (*Moringa Oleifera*) dengan Substitusi Pemanis Stevia (*Stevia Rebaudiana*). The 6th University Research Colloquium 2017.
18. Fathnur. Efektivitas Puding Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Perubahan Berat Badan Balita Kurang Gizi The Effectiveness Of The Kelor (*Moringa Oleifera*) Pudding On Changes In Weight Of The Nutrition. *Jurnal Agrisistem* Desember. 2018;14(2).
19. Sitanggang S, Hasibuan B, Pane CE, et al. Evaluasi Nilai Gizi Mineral (Fe, Zn Dan Ca) Pada Pangan Dengan Penambahan Tepung Ikan Melalui Analisis Bioavailabilitas : Literature Review. *Jurnal Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klinik dan Masyarakat*, 2021. 1(2): 22-30.

**LAMPIRAN 1. BIODATA PENGUSUL****A. BIODATA KETUA PENGUSUL**

Nama	AI KUSTIANI S.Gz, M.Si
NIDN/NIDK	1021099001
Pangkat/Jabatan	-/Asisten Ahli
E-mail	aikustiani@gmail.com
ID Sinta	6021628
h-Index	0

**Publikasi di Jurnal Internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Changes in Fiber Intake and Body Weigh of Multi Component Intervention Program Among Bogor Obese Children, Indonesia	first author	Pakistan Journal of Nutrition , 2015, 14, 11, 1680-5194	<a href="http://scialert.net/">http://scialert.net/</a>

**Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Pengaruh Penambahan Daun Kelor pada Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik dan Organoleptik pada Pengembangan Produk Gracilaria Sp. sebagai Alternatif Imun Booster di Masa Pandemi Covid-19	co-author	Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal, 2022, 12, 1, 2549 - 8134	<a href="https://journal.stik">https://journal.stik</a>
2	PENGEMBANGAN CRACKELS (CRACKERS TEPUNG LELE DAN KELOR) SUMBER ANTIOKSIDAN SEBAGAI ALTERNATIF CEMILAN IBU HAMIL DI MASA PANDEMI	first author	Jurnal Kesehatan Masyarakat PREPOTIF, 2021, 5, 2, 2623-1581	<a href="https://journal.univ">https://journal.univ</a>

**Prosiding seminar/konverensi internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	The Influence of Sweet Pottato on Blood Glucose Levels of Male White Mouse (Mus Musculus) With Diabetes Mellitus	first author	1 st INTERNATIONAL CONFERENCE OF HEALTH SCIENCE, SUSTAINABILITY AND MANAGEMENT (IC-HSSM 2017) , 2017, , , 978-602-5571-05-3	<a href="https://drive.google">https://drive.google</a>
2	Factors Related to Covid-19 Patients in Abdul Moeloek Hospital Lampung, Indonesia	first author	The 2nd Strada International Conference on Health, 2020, 2, 1, 978-623-94724-0-5	<a href="https://drive.google">https://drive.google</a>

**Buku**

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

**Perolehan KI**

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
1	Pengembangan Crackers Sumber Protein Dan Mineral Dengan Penambahan Tepung DAUN KELOR (Moringa Oleifera) Dan Tepung Badan-Kepala Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus)	2018	Hak Cipta	000112289	Granted	-
2	Panduan Diet Untuk Anak	2018	Hak Cipta	000110798	Granted	-
3	Pengembangan Crackels (Crackers Tepung Lele Dan Kelor) Sumber Antioksidan Sebagai Alternatif Cemilan Ibu Hamil Di Masa Pandemi	2021	Hak Cipta	000288659	Granted	-
4	Pengaruh Penambahan Daun Kelor Pada Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik Dan Organoleptik Pada Pengembangan Produk Gracilaria Sp. Sebagai Alternatif Imun Booster Di Masa Pandemi Covid-19	2021	Hak Cipta	000290677	Granted	-

**B. ANGGOTA PENGUSUL 1**

Nama	Dr Dr ATIKAH ADYAS S.KM, S.KM, MDMS
NIDN/NIDK	8919430021
Pangkat/Jabatan	-/Lektor Kepala
E-mail	
ID Sinta	5988380
h-Index	1

**Publikasi di Jurnal Internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Moving towards universal health coverage: health insurance reforms in nine developing countries in Africa and Asia	co-author	The Lancet, 2012, 380, 9845, 0140-6736	<a href="https://www.scienced">https://www.scienced</a>

**Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Evaluasi Pelaksanaan Pos Pembinaan Terpadu (Posbindu) PTM di Kabupaten Pesisir Barat	co-author	Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan, 2021, 15, 2, 2527-7170	<a href="https://jurnal.polte">https://jurnal.polte</a>
2	Pengelolaan Obat di Dinas Kesehatan Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung	co-author	Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan, 2021, 15, 3, 2527-7170	<a href="http://jurnal.poltek">http://jurnal.poltek</a>
3	The Indonesian Strategy to Achieve Universal Health Coverage through National Health Insurance System :Challenge in Human Resources	first author	Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal), 2021, 16, 4, 2460-0601	<a href="https://www.journal">https://www.journal</a>
4	DETERMINAN PERILAKU WANITA MELAKUKAN DETEKSI DINI KANKER SERVIKS DI KABUPATEN LAMPUNG SELATAN	co-author	MANUJU (MALAHAYATI NURSING JOURNAL, 2020, 2, 3, 2655-4712	<a href="http://ejournalmalaha">http://ejournalmalaha</a>
5	PEMANFAATAN PELAYANAN PESERTA JAMINAN KESEHATAN DI UPTD PUSKESMAS BLAMBANGAN PAGAR KABUPATEN LAMPUNG UTARA	first author	MALAHAYATI NURSING JOURNAL, 2020, 2, 2, 2655-4712	<a href="http://ejournalmalaha">http://ejournalmalaha</a>
6	Kekuatan dan Kesulitan Remaja Disabilitas di Yayasan Pendidikan Anak Cacat (YPAC) Jakarta dan Surakarta	co-author	Jurnal Kesehatan Poltekkes Tanjung Karang, 2018, 9, 2, 2548 5695	<a href="https://ejurnal.polt">https://ejurnal.polt</a>

**Prosiding seminar/konverensi internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	------------------------------------	---	------------------------

		author, atau co-author)		
--	--	----------------------------	--	--

**Buku**

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

**Perolehan KI**

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-----------------	----------	-------	-------------------------------	----------------

### C. ANGGOTA PENGUSUL 2

Nama	Dr Ir SAMSU UDAYANA NURDIN M.Si
NIDN/NIDK	0015066703
Pangkat/Jabatan	-/Lektor Kepala
E-mail	samsu.udayana@fp.unila.ac.id
ID Sinta	6039538
h-Index	2

### Publikasi di Jurnal Internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Antidiabetic and Antioxidant Activities of Bay, Pandan, Citrus Leaves and Their Combination in Vitro		Biomedical & Pharmacology Journal, 2019, 12, 2, 09746242	<a href="https://biomedpharma">https://biomedpharma</a>
2	Nutrition, Fruits and Vegetable Intake and Lipid Profile of Obese and Non-Obese Schoolchildren in Bandar Lampung Indonesia: A Cross-Sectional Study	first author	Open Access Library Journal, 2019, 6, 5, 2333-9721	<a href="https://www.scirp.or">https://www.scirp.or</a>
3	Effects of Dietary Fibre from the Traditional Indonesian Food, Green Cincau ( <i>Premna oblongifolia</i> Merr.) on Preneoplastic Lesions and Short Chain Fatty Acid Production in an Azoxymethane Rat Model of Colon Cancer	first author	International Journal of Molecular Sciences, 2018, 19, 9, 1422-0067	<a href="https://www.mdpi.com">https://www.mdpi.com</a>
4	Effects of Dietary Fibre from the Traditional Indonesian Food, Green Cincau ( <i>Premna oblongifolia</i> Merr.) on Preneoplastic Lesions and Short Chain Fatty Acid Production in an Azoxymethane Rat Model of Colon Cancer	first author	Int. J. Mol. Sci. , 2018, 19, 9, 1422-0067	<a href="https://www.mdpi.com">https://www.mdpi.com</a>
5	Analysis of the Anti-Cancer Effects of Cincau Extract ( <i>Premna oblongifolia</i> Merr) and Other Types of Non-Digestible Fibre Using Faecal Fermentation Supernatants and Caco-2 Cells as a Model of the Human Colon		Nutrients, 2017, 9, 4, 2072-6643	<a href="http://www.mdpi.com/">http://www.mdpi.com/</a>
6	Antiglucosidase and Antioxidant Activities of Ginger, Cinnamon, Turmeric and Their Combination	first author	International Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Research, 2017, 10, 1, 23497203	<a href="http://ijppr.humanjo">http://ijppr.humanjo</a>
7	Comparison Effectiveness of Antidiabetic Activity Extract Herbal Mixture of Soursop Leaves ( <i>Annona Muricata</i> ), Bay Leaves ( <i>Syzygium Polyanthum</i> ) and Pegagan Leaves ( <i>Centella Asiatica</i> )		Biomedical & Pharmacology Journal, 2017, 10, 3, 0974-6242	<a href="http://biomedpharmaj">http://biomedpharmaj</a>
8	$\alpha$ -GLUCOSIDASE INHIBITOR AND ANTIOXIDANT ACTIVITY ASSAYS OF	co-author	International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, 2017, 8, Supp 1, 277-4343	<a href="https://pdfs.semanti">https://pdfs.semanti</a>

	GUAVA LEAF, CASHEW LEAF AND THE COMBINATIONS AS ANTIDIABETIC AGENT			
--	--	--	--	--

#### Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Respon Glikemik dan Aktivitas Antioksidan Nasi Yang Dimasak Menggunakan Campuran Kunyit ( <i>Curcuma longa</i> Linn.) dan kayu Manis ( <i>Cinnammum</i> sp)		Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 2018, 7, 3, 2089–7693	<a href="https://ejournal2.un">https://ejournal2.un</a>

#### Prosiding seminar/konverensi internasional terindeks

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Modifikasi Proses Pemasakan Nasi untuk menghasilkan Nasi yang Sehat Untuk Penderita Diabetes	first author	: Seminar Nasional Hasil Penelitian LPPM Universitas Lampung, 2018, , , 978-602—0860-28-2	<a href="http://repository.lp">http://repository.lp</a>
2	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Yogurt yang Difortifikasi dengan Estrak Daun Cincu Hijau ( <i>Premna Oblongifolia</i> Merr.)	first author	Seminar nasional Patpi 2015, 2015, , , 978-602-65-01-4	<a href="http://repository.lp">http://repository.lp</a>
3	Effect of Sodium Hexamethaphosphate on Dietary Fiber-Antioxidant Properties Extracted From Green Cincu ( <i>Premna oblongifolia</i> Merr.) Leafs.	first author	Seminar Nasional Patpi 2013, 2013, , , 978-602-9030-49-5	<a href="http://repository.lp">http://repository.lp</a>
4	Penambahan Sodium Tripolipospat Menurunkan Respon Glikemik Nasi	first author	Seminar Nasional Forum Komunikasi Pendidikan Tinggi Teknologi Pertanian Indonesia Tahun 2016, 2016, , , 9786027467019	<a href="http://repository.lp">http://repository.lp</a>

#### Buku

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
1	Serat pangan dan kanker kolon	2019	978-623-228-023-6	Graha ilmu	-
2	Serat Pangan dan Kanker Kolon	2019	9786232280236	Graha Ilmu	-
3	Manfaat Herbal Indonesia	2015	978-602-72959-8-8	Plantaxia	-
4	Manfaat Herbal Indonesia	2015	978-602-72959-8-8	Plantaxia, Yogyakarta	<a href="http://repository.lp">http://repository.lp</a>

#### Perolehan KI

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-----------------	----------	-------	-------------------------------	----------------

1	BAHAN CAMPURAN UNTUK MEMASAK NASI YANG MENGHASILKAN NASI BERANTIOKSIDAN TINGGI	2018	Paten Sederhana		Terdaftar	-
2	Proses Produksi Nasi Instan Fungsional Untuk Penderita Diabetes Melitus	2018	Paten Sederhana		Terdaftar	-
3	Manfaat Herbal Indonesia	2018	Hak Cipta	000101416	Granted	-
4	Bahan Campuran Untuk Memasak nasi yang Menghasilkan Nasi Berantioksidan Tinggi	2018	Paten Sederhana	IDS000002161	Granted	-
5	Manfaat Herbal Indonesia	2018	Hak Cipta	000101416	Granted	-

**D. ANGGOTA PENGUSUL 3**

Nama	Ir YAKTIWORO INDRIANI M.Sc., Doktor
NIDN/NIDK	0022066102
Pangkat/Jabatan	-/Lektor Kepala
E-mail	yaktiworo.indriani@fp.unila.ac.id
ID Sinta	6041242
h-Index	0

**Publikasi di Jurnal Internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

**Publikasi di Jurnal Nasional Terakreditasi Peringkat 1 dan 2**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
1	Pengaruh Pemberian Zat Besi dan Asam Folat Dibandingkan dengan Multivitamin dan Mineral pada Pekerja Wanita Usia Subur di Agroindustri Nanas		MAKARA of Health Series, 2013, 17, 1, 1693-6728	<a href="http://journal.ui.ac">http://journal.ui.ac</a>

**Prosiding seminar/konverensi internasional terindeks**

No	Judul Artikel	Peran (First author, Corresponding author, atau co-author)	Nama Jurnal, Tahun terbit, Volume, Nomor, P-ISSN/E-ISSN	URL artikel (jika ada)
----	---------------	--	---	------------------------

**Buku**

No	Judul Buku	Tahun Penerbitan	ISBN	Penerbit	URL (jika ada)
----	------------	------------------	------	----------	----------------

**Perolehan KI**

No	Judul KI	Tahun Perolehan	Jenis KI	Nomor	Status KI (terdaftar/granted)	URL (jika ada)
----	----------	-----------------	----------	-------	-------------------------------	----------------

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama lengkap : Ir. Samsu Udayana Nurdin, M.Si., Ph.D.  
Jabatan : Lektor Kepala  
Alamat : Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas  
Lampung. Jln. Sumantri Brojonegoro Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bersedia menjadi Ketua Tim Peneliti Mitra (TPM) pada pelaksanaan Program Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi dengan Ketua Tim Pengusul (TPP):

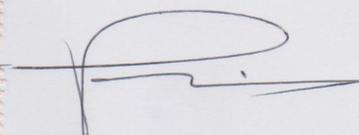
Nama : Ai Kustiani, S.Gz., M.Si  
Institusi : Universitas Mitra Indonesia  
Judul penelitian : Formulasi, Analisis Sensori, Dan Evaluasi Zat Gizi Makanan Selingan  
"by Product" Tepung Daun Kelor Sebagai Alternatif Makanan Bergizi  
Ibu Hamil Dalam Rangka Pencegahan Kejadian Stunting Sejak Dini

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandarlampung, 08 Februari 2022

Yang menyatakan,  
Ketua Tim Peneliti Mitra



  
Ir. Samsu Udayana Nurdin, M.Si., Ph.D.

**PERSETUJUAN USULAN**

Tanggal Pengiriman	Tanggal Persetujuan	Nama Pimpinan Pemberi Persetujuan	Sebutan Jabatan Unit	Nama Unit Lembaga Pengusul
-	-	-	-	-

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

**C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

**A. Formulasi Makanan Selingan Teh Kelor Jahe, Brownies Kelor Jahe, Dan Puding Kelor Jahe**

Formulasi produk makanan selingan telah dilakukan baik teh kelor jahe, brownis kelor jahe, maupun puding kelor jahe. Formulasi teh kelor jahe ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1 Formulasi teh kelor jahe

Bahan (gram)	Perlakuan		
	F0	F1	F2
Tepung daun kelor	12	10	8
Jahe	0	2	4
Total	12	12	12

Formulasi teh kelor jahe dibuat dengan penambahan jahe 2 gram. Berat maksimal teh adalah 12 gram untuk 10 buah teh celup sehingga pada F1 terdapat penambahan jahe yaitu 2 gram tetapi jumlah kelor dikurangi menjadi 10, adapun pada F2 terdapat penambahan jahe 4 gram tetapi jumlah kelor 8 gram.

Formulasi brownies kelor jahe dibuat dari beberapa bahan. Formulasi dibuat sebanyak 3 formula ditambah 1 kontrol. Hal tersebut seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Formulasi brownies kelor jahe

Bahan (gram)	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Tepung terigu	250	250	250	250
Gula pasir	250	250	250	250
Minyak goreng	250	250	250	250
Tepung daun kelor	100	100	100	100
Vanili bubuk	2	2	2	2
Telur	212	212	212	212
Wijen	3	3	3	3
Jahe	0	12	18	24

Formulasi brownies kelor jahe dibuat dengan taraf penambahan jahe sebesar 1,1% dan kenaikan 0.6% pada setiap formula. Oleh karena itu pada penelitian ini terdapat F0 yang tidak ditambahkan jahe, F1 dengan penambahan jahe 1.1%, F2 dengan penambahan jahe 1.7% dan F3 dengan penambahan jahe 2.2%. Adapun pada masing-masing formula terdapat tepung daun kelor sebanyak 100 gram.

Formulasi puding kelor jahe dibuat dari bahan bahan yaitu agar-agar, gula pasir, telur, daun kelor, daun pandan, air, santan kara, dan garam serta jahe. Secara rinci formulasinya ditampilkan pada tabel berikut

Tabel 3 Formulasi puding kelor jahe

Bahan (gram)	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Agar-agar	7	7	7	7
Gula pasir	250	250	250	250
Telur	53	53	53	53
Tepung daun kelor	100	100	100	100
Daun pandan	50	50	50	50
Air	800	800	800	800
Santan	130	130	130	130
Garam	1	1	1	1
Jahe	0	12	18	24

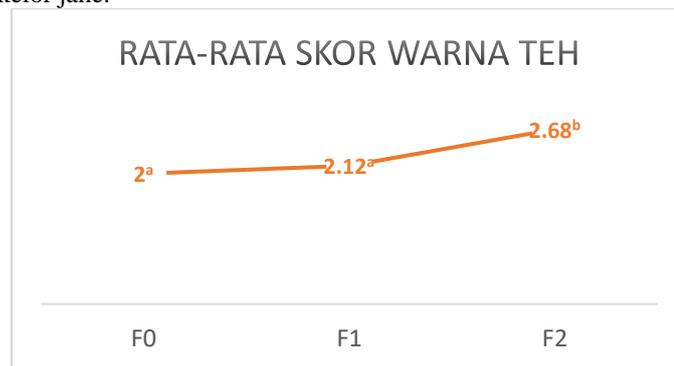
Formulasi puding kelor jahe dibuat dengan penambahan jahe sebanyak 0.9% dari total berat bahan satu formula dan kenaikan taraf penambahan sebesar 0.5 sehingga terdapat formula F0 tanpa penambahan jahe, F1 dengan penambahan jahe 1.3% dan F2 dengan penambahan jahe 1.3% serta F3 dengan penambahan jahe 1.7%. Setiap formula mengandung tepung daun kelor sebanyak 100 gram.

## B. Uji Organoleptik

Uji organoleptik atau evaluasi sensori merupakan pengukuran, analisis dan menafsirkan respons terhadap produk yang diterima oleh indera penglihatan, penciuman, sentuhan, pencicipan, dan pendengaran. Pengujian atau evaluasi sensori produk pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan mutu hedonik produk, hedonik atau kesukaan, dan penentuan formula terbaik produk.

### Uji Mutu Hedonik Teh Kelor Jahe

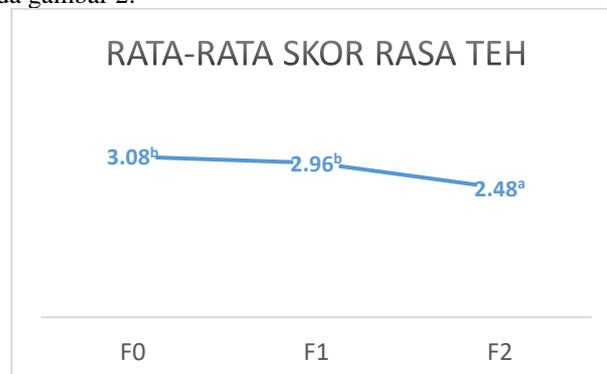
**Warna.** Warna merupakan unsur penting yang menentukan mutu produk karena konsumen akan tertarik dengan sebuah produk jika memiliki warna yang baik dan sesuai. Berikut ini hasil uji mutu hedonik warna teh kelor jahe.



Gambar 1 Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna teh kelor

Hasil uji organoleptik pada warna menunjukkan bahwa warna teh kelor jahe memiliki nilai berkisar antara 2 sampai dengan 2,68 yang berarti warna teh kelor jahe antara hijau kekuningan sampai hijau kecoklatan. Panelis memberikan nilai rata-rata tertinggi pada F2 yaitu hijau kecoklatan dan nilai terendah pada F0 atau kontrol yaitu hijau kekuningan. Hasil sidik ragam menunjukkan terdapat interaksi nyata ( $p < 0,05$ ) antara perlakuan F0 dan F1 dengan F2 yang berarti antara kontrol dengan penambahan jahe pada kelor menunjukkan perbedaan nyata. Hasil dari interaksi pada perlakuan tersebut terlihat pada letak subset yang berbeda antara F0 dan F1 dengan F2. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatima *et al.* (2020) bahwa perlakuan penambahan jahe merah berpengaruh pada warna teh. Semakin banyak penambahan jahe merah, warna teh celup daun kelor yaitu semakin hijau kekuningan. Warna teh merupakan gabungan dari warna tepung kelor dan tepung jahe. Adapun teh kontrol tanpa penambahan jahe memiliki warna hijau karena mengandung klorofil dari daun.

**Rasa.** Rasa merupakan faktor yang menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk seperti teh. Rasa pada suatu produk pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti senyawa kimia yang terkandung pada bahan tersebut, temperatur, konsistensi, interaksi berbagai komponen lain serta jenis dan lama pemasakan. Nilai rata-rata hasil uji mutu hedonik pada rasa teh kelor dengan penambahan jahe ditampilkan pada gambar 2.

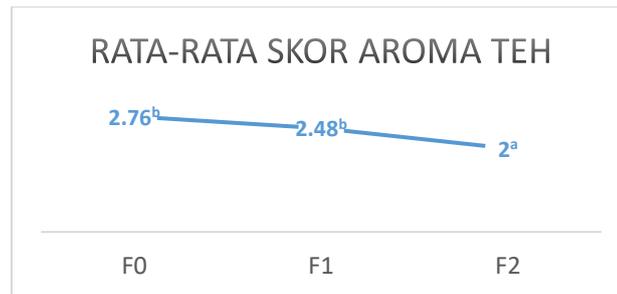


Gambar 2 Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa teh kelor

Berdasarkan gambar di atas, panelis menilai rata-rata rasa teh berkisar antara 2.48 sampai dengan 3.08 yang berarti rasa teh berkisar antara kelat sampai agak kelat. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada teh kelor dengan

formula F0 atau kontrol yaitu agak kelat dan nilai terendah pada teh kelor F2 yaitu teh kelor dengan penambahan jahe. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada rasa ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada rasa teh antara formula F0 dan F1 dengan F2. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan jahe berpengaruh nyata pada rasa teh kelor. Tingkat penambahan jahe menunjukkan kecenderungan menurunnya nilai rasa. Hal ini sejalan dengan penelitian Fatima *et al.* (2020) bahwa penambahan jahe dalam jumlah lebih banyak dapat menurunkan rasa segar teh kelor. Adapun rasa kelat pada teh dikarenakan kandungan fenolik dan kafein. Kafein memiliki kontribusi tinggi pada rasa pahit dalam teh. Voung *et al.* (2010) menyatakan bahwa EGCG merupakan salah satu senyawa fenolik penyusun katekin terbanyak yang memiliki rasa identik dengan rasa pahit dan tajam.

**Aroma.** Aroma atau bau merupakan salah satu sifat sensori yang mempengaruhi penilaian panelis pada suatu produk. Aroma dinilai dengan mencium bau sebuah produk. Hasil uji mutu hedonik aroma teh kelor dengan penambahan jahe ditunjukkan pada Gambar 3.

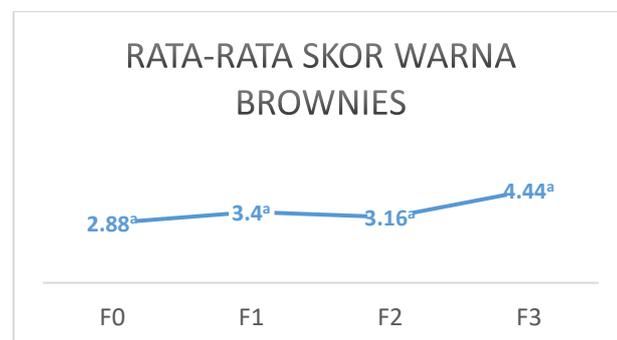


Gambar 3 pengaruh penambahan jahe terhadap mutu aroma teh kelor

Berdasarkan hasil uji mutu hedonik terhadap aroma, teh kelor memiliki nilai rata-rata aroma antara 2 sampai dengan 2.76 yang berarti aroma teh kelor jahe antara beraroma dan agak beraroma. Skor penilaian tertinggi terdapat pada formula F0 atau kontrol yaitu agak beraroma dan terendah pada F2 yaitu beraroma. Analisis sidik ragam terhadap teh menunjukkan bahwa penambahan jahe memberikan pengaruh nyata pada aroma teh ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa F0 dan F1 berbeda nyata dengan F2. Pada formula F1 dengan daun kelor 10 gram dan jahe 2 gram berbeda nyata dengan F2 yaitu daun kelor 8 gram dan jahe 4 gram. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah daun kelor dan jumlah jahe berpengaruh nyata pada aroma teh. Aroma pada teh merupakan interaksi antara aroma tepung kelor dengan aroma tepung jahe. Penambahan jahe bertujuan untuk menutupi bau langu dari tepung kelor. Daun kelor memiliki aroma langu yang berasal dari enzim pada daun kelor.

#### Uji Mutu Hedonik Brownies Kelor Jahe

**Warna.** Warna merupakan salah satu sifat sensori yang mempengaruhi panelis dalam pemilihan produk. Pada penelitian ini produk brownies kelor jahe secara mutu hedonik warna yang menunjukkan hasil pada gambar 4.

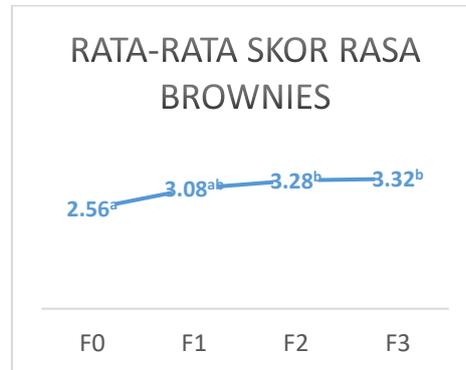


Gambar 4 Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna brownies kelor

Hasil uji mutu terhadap warna menunjukkan bahwa warna brownies kelor jahe berkisar antara 2.88 sampai dengan 4.44 yang berarti bahwa warna brownies kelor jahe antara coklat sampai dengan hijau. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan jahe tidak memberikan pengaruh nyata pada warna brownies kelor jahe ( $p > 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa antara F0, F1, F2, dan F3 tidak berbeda nyata pada aspek warna. Warna brownies ini merupakan gabungan dari warna tepung daun kelor yang hijau dan

warna tepung jahe coklat kekuningan. Penelitian Ningrum *et al.* (2017) menyatakan bahwa penambahan jahe memberikan warna coklat pada biscuit tepung ikan patin.

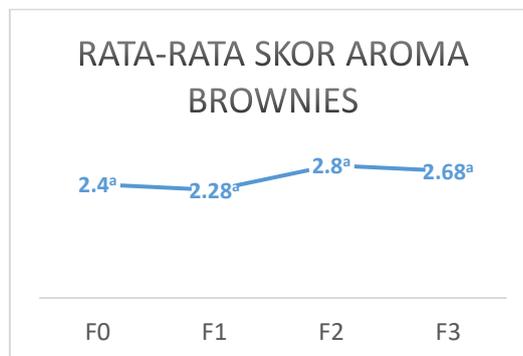
**Rasa.** Rasa adalah sifat sensori yang ditentukan dengan indera pengecap. Rasa yang enak dapat meningkatkan daya tarik sebuah produk. Brownies kelor yang ditambahkan jahe diuji secara organoleptik terhadap mutu rasa yang ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 5 Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa brownies kelor

Hasil uji mutu terhadap rasa brownies kelor yang ditambahkan jahe menunjukkan bahwa rasa brownies kelor jahe berkisar antara 2.56 sampai 3.32 atau berkisar antara pahit sampai agak manis. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada rasa brownies kelor yang ditambahkan jahe ( $p>0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa antara F0, F1, F2, dan F3 tidak menunjukkan perbedaan dalam aspek rasa brownies kelor jahe. Rasa brownies merupakan perpaduan dari bahan-bahan terutama daun kelor dan jahe. Jahe mengandung senyawa non volatil yaitu oleoresin dengan kandungan gingerol, shogaol, gingediol, gingediasetat, gingerdion, dan gingerenon yang memberikan rasa pedas dan tajam pada brownies. Hasil penelitian ini sejalan dengan Bahar *et al.* (2021) bahwa penambahan jahe tidak berpengaruh signifikan pada rasa kue.

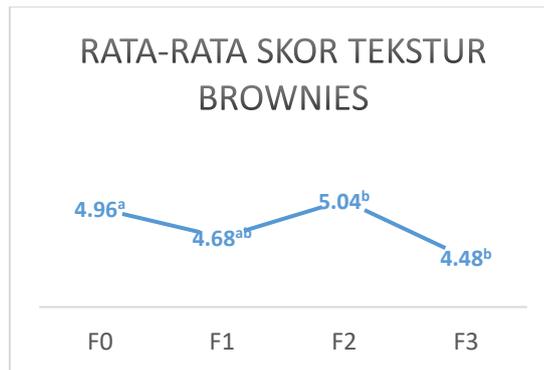
**Aroma.** Aroma merupakan salah satu sifat sensori yang menggunakan indera penciuman. Aroma yang wangi dan bagus meningkatkan daya tarik dan penerimaan sebuah produk. Produk brownies kelor yang ditambahkan jahe dianalisis mutu aromanya yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 6 Pengaruh penambahan jahe pada mutu aroma brownies kelor

Hasil uji mutu terhadap aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe menunjukkan bahwa aroma brownies kelor jahe berkisar antara 2.4 sampai 2.8 atau berkisar antara langu sampai agak langu. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe ( $p>0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa antara F0, F1, F2, dan F3 tidak menunjukkan perbedaan dalam aspek aroma brownies kelor jahe. Penambahan jahe menunjukkan adanya peningkatan skor aroma yang berarti mengurangi rasa langu yang berasal dari daun kelor. Bahar *et al.* (2021) menyatakan bahwa jahe dapat memberikan aroma yang khas karena jahe mengandung senyawa volatil yaitu minyak atsiri yang terdiri dari zingiberen ( $C_{12}H_{24}$ ) dan zingiberol ( $C_{15}H_{26}O$ ).

**Tekstur.** Tekstur mempengaruhi penerimaan panelis pada sebuah produk. Mutu tekstur brownies kelor yang ditambahkan jahe diuji secara organoleptik yang hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut.

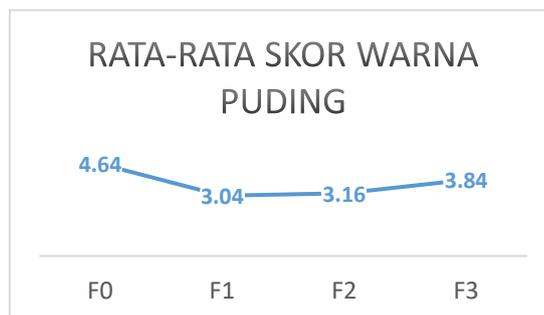


Gambar 7 Pengaruh penambahan jahe pada mutu tekstur brownies kelor

Hasil uji mutu terhadap tekstur brownies kelor yang ditambahkan jahe menunjukkan bahwa tekstur brownies kelor jahe berkisar antara 4.48 sampai 5.04 atau agak lembab sampai kering. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada tekstur brownies kelor yang ditambahkan jahe ( $p < 0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa antara F0 dengan F2 dan F3 menunjukkan perbedaan dalam aspek tekstur brownies kelor jahe.

#### Uji Mutu Hedonik Puding Kelor Jahe

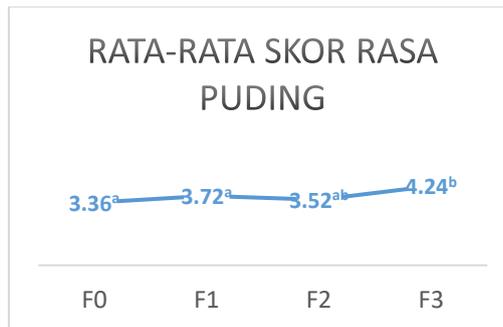
**Warna.** Warna sebuah produk yang menarik akan meningkatkan daya tarik konsumen. Warna merupakan sifat sensori yang dirasakan oleh indera penglihatan. Pada penelitian ini produk puding kelor yang ditambahkan jahe telah diuji mutu sensori warna dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 8 Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna puding kelor

Penambahan jahe pada puding kelor memiliki mutu warna dari 3.04 sampai dengan 4.64 yang berarti bahwa warna berkisar dari agak menarik sampai menarik. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada mutu warna puding kelor yang ditambahkan jahe ( $p < 0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa antara F0 berbeda nyata dengan F2 dan F3, serta F2 berbeda nyata dengan F3. Penambahan jahe menunjukkan adanya perbaikan warna menjadi menarik bagi panelis. Hal ini dikarenakan tepung jahe berwarna coklat kekuningan sehingga puding kelor yang berwarna hijau menjadi agak coklat kekuningan dan lebih menarik daripada warna hijau saja. Ibrahim *et al.* (2015) menyatakan bahwa jahe mengandung oleoresin yang menyebabkan timbulnya warna kekuningan pada produk.

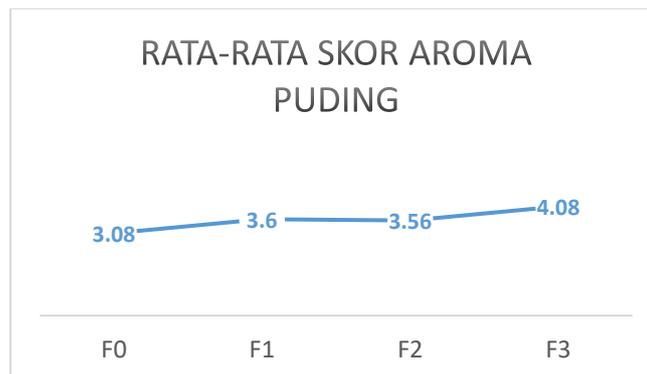
**Rasa.** Rasa sebuah produk ditentukan oleh berbagai hal seperti komponen yang terkandung dalam produk tersebut serta cara pengolahan. Puding kelor yang ditambahkan jahe telah diuji organoleptik mutu rasanya dengan hasil yang disajikan pada gambar berikut.



Gambar 9 Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa puding kelor

Penilaian aspek mutu rasa puding kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 3.36 sampai dengan 4.24 yang berarti rasa puding kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara terasa kelor dan jahe sampai dengan tidak terasa kelor dan jahe. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0.05$ ) pada mutu rasa puding kelor yang ditambahkan jahe. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji lanjut Duncan yaitu adanya perbedaan nyata antara F0 dan F1 dengan F3. Semakin banyak penambahan jahe menunjukkan adanya pengurangan rasa yang disebabkan oleh tepung daun kelor. Daun kelor mengandung rasa khas karena ada kandungan tannin. Tannin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tannin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut atau rasa sepat (Ilona&Ismawati 2015).

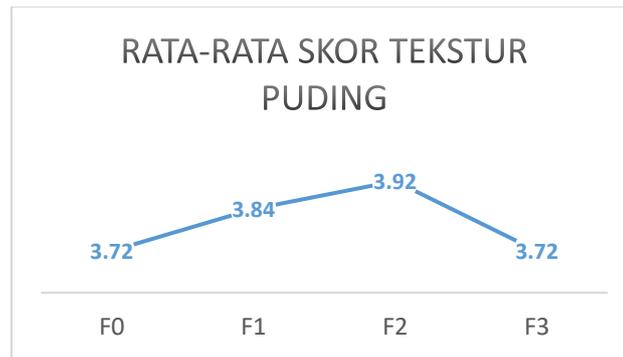
**Aroma.** Aroma merupakan bau dari produk makanan. Bau merupakan respon ketika senyawa volatil dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh system olfaktori. Pada penelitian ini produk puding kelor yang ditambahkan jahe telah diuji organoleptik pada aspek aroma dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 10 Pengaruh penambahan jahe pada mutu aroma puding kelor

Penilaian terhadap mutu aroma puding kelor yang ditambahkan jahe memiliki nilai antara 3.08 sampai dengan 4.08 yang berarti bahwa aroma puding kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara agak tercium aroma kelor dan jahe sampai tidak tercium aroma kelor dan jahe. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa adanya perbedaan nyata pada mutu aroma puding kelor yang ditambahkan jahe ( $p < 0.05$ ). Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji lanjut Duncan yaitu adanya perbedaan pada F0 dengan F3. Penambahan jahe menyebabkan berkurangnya aroma yang disebabkan daun kelor yaitu aroma langu. Hal ini sejalan dengan penelitian Hartati (2013) bahwa jahe memberikan pengaruh nyata pada biscuit yang dihasilkan. Jahe mengandung minyak atsiri yang memberikan aroma khas karena adanya zingiberen ( $C_{12}H_{24}$ ) dan zingiberol ( $C_{15}H_{26}O$ ).

**Tekstur.** Tekstur merupakan sifat penting pada produk pangan yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen. Tekstur berkaitan dengan penginderaan atau uji organoleptik seperti kesan di mulut setelah proses oral seperti mengunyah dan mengecap. Puding kelor yang ditambahkan jahe telah diuji organoleptik dengan hasil sebagai berikut.

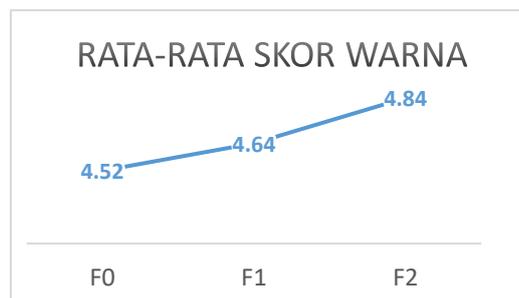


Gambar 11 Pengaruh penambahan jahe pada mutu tekstur puding kelor

Penilaian terhadap mutu tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe memiliki nilai antara 3.72 sampai dengan 3.92 yang berarti tekstur berkisar antara agak lembut sampai lembut. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada mutu tekstur antar formula. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa tidak ada perbedaan pada mutu tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe baik F0, F1, F2, maupun F3. Puding yang baik yaitu puding yang memiliki tekstur lembut dan kenyal. Penelitian ini menunjukkan penambahan jahe dapat meningkatkan tekstur lembut puding kelor meskipun tidak berbeda nyata, yang ditunjukkan oleh peningkatan skor dari F0 sampai F2.

### Uji Hedonik Teh Kelor Jahe

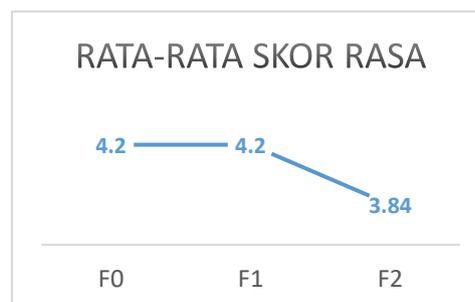
**Warna.** Uji kesukaan terhadap warna merupakan hal yang penting yang harus diketahui karena warna merupakan syarat produk untuk dapat diterima oleh konsumen. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna teh kelor yang ditambahkan jahe disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna teh kelor

Berdasarkan gambar di atas, nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap parameter warna teh kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 4.52 sampai dengan 4.84 yang berarti warna teh dinilai biasa sampai mendekati suka. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada teh kelor jahe formula F2 yaitu kelor yang lebih banyak dengan penambahan jahe yang sama dengan F1. Semakin banyak jumlah kelor menunjukkan nilai kesukaan meningkat. Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan warna teh kelor jahe diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ). Hal ini dapat dilihat pada uji lanjut Duncan nilai rata-rata warna berada pada subset yang sama.

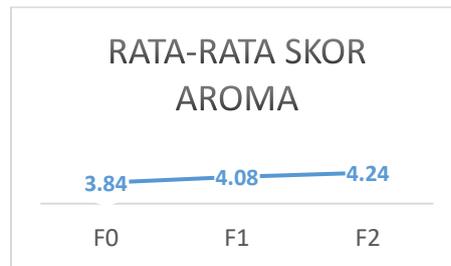
**Rasa.** Rasa sangat menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap bahan pangan. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa teh kelor yang ditambahkan jahe disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa teh kelor

Berdasarkan gambar di atas, nilai rata-rata kesukaan panelis pada rasa teh kelor yang ditambahkan jahe berada pada kisaran 3.84 sampai 4.2 yang berarti dinilai tidak suka sampai biasa. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada formula F0 dan F1 dan terendah pada F2. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada uji hedonik rasa tidak berbeda nyata antar formulasi ( $p>0.05$ ). Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa setiap formula berada pada subset yang sama. Hal ini menunjukkan dengan penambahan jahe yang sama dan peningkatan jumlah kelor menunjukkan adanya penurunan kesukaan panelis pada rasa. Penurunan rasa disebabkan semakin banyak daun kelor, semakin kuat rasa sepat yang disebabkan kandungan tannin pada kelor.

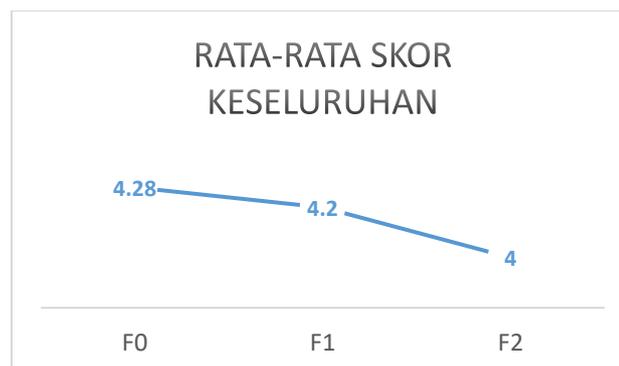
**Aroma.** Aroma merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan panelis dalam memilih suatu produk. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma teh kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma the kelor

Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma teh kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 3.84 sampai 4.24 yang berarti aroma teh kelor jahe dinilai tidak suka sampai biasa. Tingkat persentase jumlah tepung daun kelor yang semakin tinggi menunjukkan kecenderungan meningkatkannya kesukaan panelis pada aroma teh. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi pada aroma terdapat pada F2. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada aroma teh kelor jahe yang ditunjukkan oleh hasil uji lanjut Duncan yaitu semua formula baik F0, F1 dan F2 berada pada subset yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian Friskilla&Rahmawati (2018) bahwa formulasi teh kelor tidak berbeda nyata pada aspek aroma teh. Hal ini dimungkinkan karena adanya aroma langu yang disebabkan kandungan katekin.

**Keseluruhan.** Atribut keseluruhan ditentukan berdasarkan hasil penjumlahan dari warna, aroma, dan rasa yang dikalikan dengan nilai bobot tertentu. Penentuan bobot didasarkan pada atribut yang paling mempengaruhi penilaian panelis pada teh kelor jahe menurut peneliti. Bobot untuk atribut aroma, warna dan rasa berturut-turut adalah 0.1, 0.2, dan 0.3. Hasil penilaian uji hedonik keseluruhan pada teh kelor jahe disajikan pada Gambar 15.

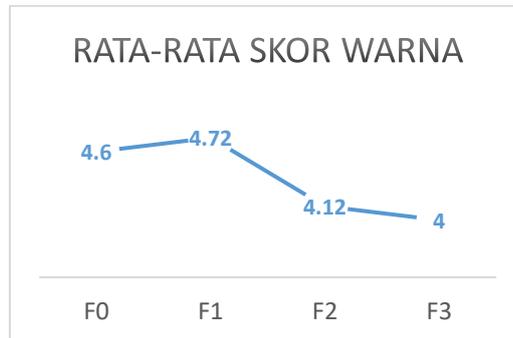


Gambar 15 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis secara keseluruhan teh kelor

Berdasarkan gambar di atas, teh kelor yang ditambahkan jahe memiliki nilai rata-rata keseluruhan antara 4 sampai 4.28 yang berarti dinilai biasa. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formula teh kelor yang tidak ditambahkan jahe. Berdasarkan analisis sidik ragam diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan nyata ( $p>0.05$ ) pada atribut keseluruhan teh kelor jahe. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua formula berada pada subset yang sama.

### Uji Hedonik Brownies Kelor Jahe

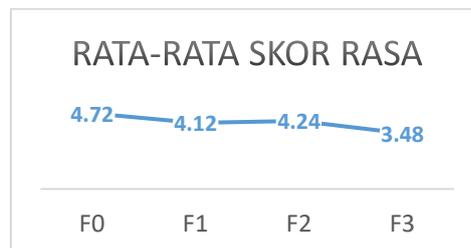
**Warna.** Warna sebagai salah satu sifat sensori yang mempengaruhi penilaian panelis pada suatu produk. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna brownies kelor yang ditambahkan jahe disajikan pada Gambar 16.



Gambar 16 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna brownies kelor

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis pada warna brownies kelor yang ditambahkan jahe yaitu berkisar dari 4 sampai 4.72 yang berarti dinilai biasa sampai mendekati suka. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ( $p > 0.05$ ) pada kesukaan panelis terhadap warna brownies kelor jahe. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa F0 dengan F3 berada pada subset yang berbeda tetapi tidak berbeda nyata. Berdasarkan nilai tertinggi diketahui panelis menyukai brownies dengan formula F1 karena memiliki nilai tertinggi pada aspek kesukaan pada warna. Warna brownies ini terbentuk dari faktor faktor seperti bahan baku, proses pengolahan dan faktor kimiawi (Vivian&Anastasya 2018).

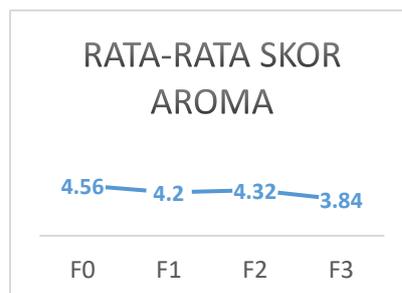
**Rasa.** Rasa brownies mempengaruhi penilaian kesukaan panelis. Nilai rata-rata kesukaan panelis pada aspek rasa brownis kelor yang ditambahkan jahe disajikan pada Gambar 17.



Gambar 17 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa brownies kelor

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis pada aspek rasa brownies kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 3.48 sampai dengan 4.72 yang berarti dinilai tidak suka sampai biasa. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa adanya perbedaan nyata pada kesukaan panelis pada rasa brownies kelor yang ditambahkan jahe. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa F0 dengan F2 dan F3 berada pada subset yang berbeda yang berarti berbeda nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian Yuniartini&Dwiani (2021) bahwa formulasi brownies daun kelor berpengaruh nyata pada aspek rasa. Panelis menyukai brownies dengan penambahan jahe pada formula F2. Penambahan jahe menurunkan kesukaan panelis pada aspek rasa akan tetapi masih berada pada skor 4 yang berarti keduanya dinilai biasa baik tanpa maupun dengan penambahan jahe.

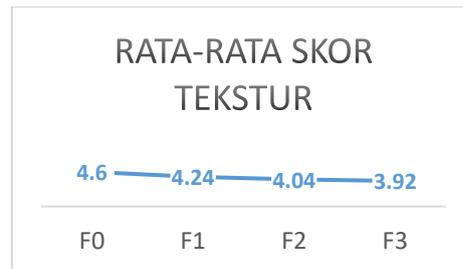
**Aroma.** Aroma merupakan salah satu aspek sensori yang menggunakan indera penciuman yaitu hidung. Panelis menilai aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe dengan nilai rata-rata sebagai berikut.



Gambar 18 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma brownies kelor

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis pada aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 3.84 sampai dengan 4.56 yang berarti dinilai tidak suka sampai biasa. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada kesukaan panelis terhadap aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe. Hal ini ditunjukkan oleh uji lanjut Duncan bahwa antara F0, F1, F2 dan F3 berada di subset yang sama. Penambahan jahe menurunkan aroma brownies tetapi tidak berbeda nyata dan keduanya dinilai biasa. Aroma brownies dihasilkan dari perpaduan bahan-bahan terutama daun kelor dan jahe. Daun kelor memiliki aroma langu karena adanya enzim lipoksidase yang pada umumnya ditemukan dalam sayuran berwarna hijau seperti daun kelor. Fungsi enzim yaitu menguraikan lemak menjadi senyawa penimbul bau langu dan tergolong kelompok heksanal dan heksanol (Ilona&Ismawati 2015).

**Tekstur.** Tekstur merupakan aspek sensori yang menggunakan indera peraba. Tekstur sebuah produk mempengaruhi kesukaan panelis. Hasil uji rata-rata kesukaan panelis pada tekstur brownies kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan pada gambar berikut.

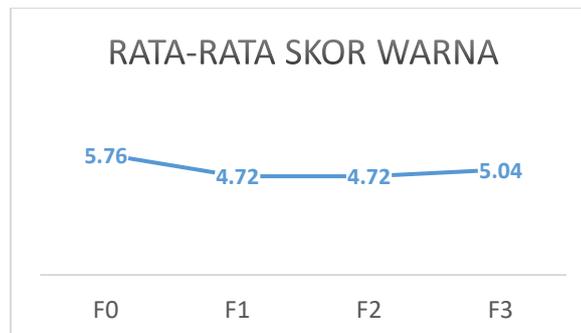


Gambar 19 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada tekstur brownies kelor

Gambar di atas menunjukkan bahwa kesukaan panelis pada aspek tekstur berada pada rentang nilai 3.92 sampai 4.6 yang berarti tekstur brownies dinilai tidak suka sampai biasa. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada aspek kesukaan panelis terhadap tekstur. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua formula brownies kelor yang ditambahkan jahe berada pada subset yang sama.

### Uji Hedonik Puding Kelor Jahe

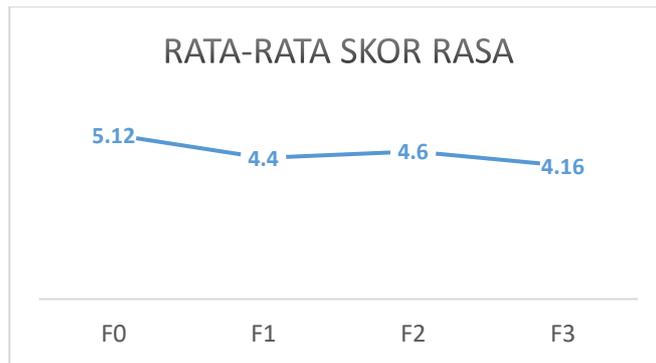
**Warna.** Warna sebuah produk mempengaruhi kesukaan panelis. Hasil rata-rata kesukaan panelis pada warna puding kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 20 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna puding kelor

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa panelis menyatakan biasa sampai suka terhadap warna puding kelor yang ditambahkan jahe yang ditunjukkan oleh nilai berada pada rentang 4.72 sampai 5.76. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kesukaan panelis terhadap warna puding kelor yang ditambahkan jahe. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa yang berbeda yaitu F3 dengan F0, F1, dan F2. Penambahan jahe menunjukkan adanya peningkatan kesukaan panelis pada warna yang terlihat dari peningkatan skor F1 dan F2 ke F3.

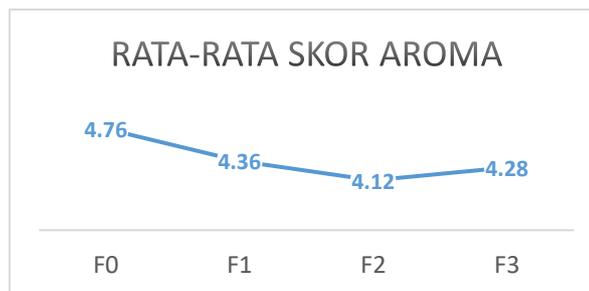
**Rasa.** Rasa merupakan salah satu aspek penting yang mempengaruhi kesukaan panelis pada suatu produk. Kesukaan panelis pada rasa puding kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 21 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa puding kelor

Gambar di atas menunjukkan bahwa panelis menilai rasa puding kelor yang ditambahkan jahe yaitu antara biasa sampai suka yang ditunjukkan dengan nilai antara 4.16 sampai 5.12. Adapun hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kesukaan panelis terhadap aspek rasa puding kelor yang ditambahkan jahe. Perbedaan ini ditunjukkan oleh hasil uji lanjut Duncan yang menyatakan bahwa F3 berbeda dengan F0, F1, dan F2. Penurunan rasa pada penambahan jahe dimungkinkan karena semakin banyak jahe, ada peningkatan rasa pedas pada puding yang dihasilkan.

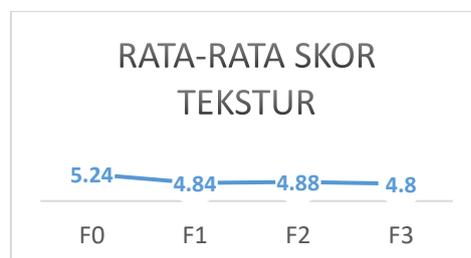
**Aroma.** Aroma sebagai salah satu aspek sensoris yang menggunakan indera penciuman turut mempengaruhi kesukaan panelis pada suatu produk. Kesukaan panelis pada aroma puding kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 22 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma puding kelor

Panelis menilai aroma puding kelor yang ditambahkan jahe pada rentang 4.12 sampai 4.76 yang berarti dinilai biasa. Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa kesukaan panelis pada aroma puding kelor yang ditambahkan jahe tidak berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan oleh uji lanjut Duncan yaitu semua formula berada pada subset yang sama. Jahe mengandung minyak atsiri yang dapat memberikan aroma pada puding. Akan tetapi penambahan jahe dengan jumlah 0,9% dari total berat bahan dinilai panelis biasa. Hal ini sesuai dengan penelitian Mayani *et al.* (2014) bahwa kesukaan panelis pada aroma produk dari jahe tidak memberikan perbedaan yang nyata.

**Tekstur.** Tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe dinilai oleh panelis dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 23 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada tekstur puding kelor

Hasil penilaian panelis berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe dinilai biasa sampai suka yaitu dengan rentang nilai antara 4.8 sampai 5.14. Adapun hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antar formula pada kesukaan panelis terhadap tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe. Hal ini dibuktikan oleh uji lanjut Duncan yang menyatakan bahwa semua formula berada pada subset yang sama.

**Keseluruhan.** Atribut keseluruhan ditentukan berdasarkan hasil penjumlahan dari warna, aroma, rasa dan tekstur yang dikalikan dengan nilai bobot tertentu. Penentuan bobot didasarkan pada atribut yang paling mempengaruhi penilaian panelis pada setiap produk menurut peneliti. Bobot untuk atribut aroma, warna, tekstur, dan rasa berturut-turut adalah 0.1, 0.2, 0.3 dan 0.4. Hasil penilaian uji hedonik keseluruhan pada teh kelor jahe memiliki nilai rata-rata keseluruhan antara 4 sampai 4.28 yang berarti dinilai biasa. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formula teh kelor yang tidak ditambahkan jahe yaitu 4.28 dan F1 4.2. Berdasarkan analisis sidik ragam diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan nyata ( $p>0.05$ ) pada atribut keseluruhan teh kelor jahe. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua formula berada pada subset yang sama. Oleh karena itu antara F0 dan F1 secara statistik tidak berbeda dan dengan pertimbangan nilai yang terbesar pada formula yang ditambahkan jahe maka dipilih F1 yang dianalisis kandungan gizinya serta dibandingkan dengan kontrol yaitu F0 yang merupakan teh kelor tanpa penambahan jahe.

Adapun untuk penilaian uji hedonik keseluruhan pada brownies kelor jahe memiliki nilai rata-rata keseluruhan antara 3.8 sampai dengan 4.6 yang berarti dinilai biasa. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada kesukaan panelis terhadap brownies kelor yang ditambahkan jahe secara keseluruhan. Adapun nilai tertinggi berada pada F1. Oleh karena itu dengan pertimbangan antara formula secara statistik tidak berbeda dan diambil nilai tertinggi pada formula yang ditambahkan jahe maka dipilih F1 yang dianalisis kandungan gizinya serta dibandingkan dengan kontrol yaitu F0.

Hasil penilaian keseluruhan uji hedonik pada produk puding kelor yang ditambahkan jahe menghasilkan nilai antara 4.5 sampai 5.2 yang dinilai biasa sampai suka. Adapun hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada semua formula terhadap aspek keseluruhan kesukaan panelis. Nilai tertinggi berada pada formula F2 dan secara statistik antara formula tidak berbeda. Oleh karena itu dipilih F2 yang analisis kandungan gizinya serta dibandingkan dengan kontrol yaitu F0.

### C. Kandungan Gizi Makro

Analisis zat gizi makro dilakukan pada semua produk terpilih yang dibandingkan dengan F0 atau kontrol. Produk teh kelor jahe yaitu F1, brownies kelor jahe yaitu F1 dan puding kelor jahe yaitu F2. Zat gizi makro yang dianalisis yaitu kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Data kandungan zat gizi makro formula terpilih dan kontrol disajikan pada tabel berikut. Selain itu juga ditampilkan data SNI setiap produk yaitu teh, brownies, dan puding.

Tabel 4 Data kandungan zat gizi makro produk terpilih dan kontrol

Komposisi (%bb)	F0T	F1T	F0B	F1B	F0P	F2P
Air	12.0±0.00	10.2±0.00	9.28±0.00	8.19±0.07	83.1±0.13	77.4±0.09
Nilai p	p<0.05		p<0.05		p<0.05	
Abu	9.58±0.00	9.08±0.00	0.81±0.00	0.81±0.07	0.33±0.06	0.43±0.08
Nilai p	p<0.05		p>0.05		p>0.05	
Lemak	7.52±0.06	7.72±0.01	23.6±0.06	23.4±0.01	2.19±0.01	1.74±0.01
Nilai p	p<0.05		p>0.05		p<0.05	
Protein	23.5±0.00	14.5±0.00	5.78±0.01	7.32±0.00	1.64±0.08	1.42±0.04
Nilai p	p<0.05		P<0.05		p>0.05	
Serat kasar	13.3±0.00	13.4±0.00	4.74±0.01	12.5±0.00	4.29±0.04	4.42±0.05
Nilai p	p<0.05		p<0.05		p>0.05	
Karbohidrat	47.4±0.00	58.4±0.01	60.5±0.01	60.2±0.08	12.9±0.08	19.1±0.12
Nilai p	p<0.05		p>0.05		p<0.05	

Keterangan:

F0T : formula teh kelor dengan penambahan jahe 0 gr

F1T : formula teh kelor dengan penambahan jahe 2 gr

F0B : formula brownies kelor dengan penambahan jahe 0 gr

F1B : formula brownies kelor dengan penambahan jahe 12 gr

F0P : formula puding kelor dengan penambahan jahe 0 gr

F2P : formula puding kelor dengan penambahan jahe 18 gr

Tabel 5 Syarat mutu teh

No.	Parameter	Standar
1	Warna	Hijau, kekuningan-merah, dan kecoklatan
2	Bau dan rasa	Khas teh
3	Kadar air	Maksimal 8% b/b
4	Kadar ekstrak dalam air	Minimal 32% b.b
5	Kadar abu total b/b	Maksimal 8% b/b
6	Kadar abu larut dalam air	Minimal 45% b/b
7	Serat kasar	Maksimal 16% b/b

Tabel 6 Syarat mutu brownies

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan Kenampakan Bau Rasa	- - -	Normal tak berjamur Normal Normal
2	Air	%b/b	Maks 40
3	Abu (tak termasuk garam)	%b/b	Maks 1
4	Abu yang tak larut dalam asam	%b/b	Maks 3,0
5	NaCl	%b/b	Maks 2,5
6	Gula	%b/b	-
7	Lemak	%b/b	-
8	Serangga	%b/b	Tidak boleh ada
9	Bahan tambahan makanan Pengawet Pewarna Pemanis buatan Natrium siklamat	Sesuai dengan SNI 02222- 1967	Negatif
10	Cemaran logam Raksa Timbal Tembaga Seng	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	Maks 0,05 Maks 1,0 Maks 10,0 Maks 40,0
11	Cemaran mikroba Angka lempeng total Eschericchia coli Kapang	Koloni/g APM/g Koloni/g	Maks 106 <3 Maks 104

SNI 01-3840-1995

Tabel 7 Syarat mutu agar-agar tepung

No.	Syarat mutu	Standar
1	Kadar air	Maks 22%
2	Kadar abu	Maks 6,5%
3	Kadar karbohidrat (galaktosa)	>30%
4	Gelatin dan protein	-
5	Kandungan logam berat (Cu, Hg, dan Pb)	Maks 1 mg/kg
6	Kandungan arsen	Maks 3 mg/kg
7	Zat pewarna tambahan	Diizinkan
8	Kekenyalan	Baik

Sumber: BSN (2015)

## **Kadar Air**

Air merupakan salah satu komponen penting yang terkandung dalam suatu bahan pangan karena menentukan kualitas dan ketahanan pangan tersebut dari berbagai kerusakan yang dipengaruhi kadar air (Daud *et al.* 2020). Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa kandungan air pada formula teh kelor kontrol dan teh kelor terpilih sebesar 1.2% dan 1.02%. Hasil uji independent t-test menunjukkan bahwa kadar air formula teh kelor kontrol berbeda nyata dengan teh kelor terpilih. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dewi *et al.* (2021) bahwa penambahan jahe menyebabkan kadar air teh berbeda nyata antara kontrol dengan formula.

Kedua teh memiliki kadar air yang telah sesuai dengan standar SNI yaitu kadar air di bawah 8% b/b. Kadar air teh kelor yang ditambahkan jahe lebih rendah daripada teh kelor tanpa jahe. Penurunan kadar air sejalan dengan Savitri *et al.* (2019) bahwa semakin meningkat penambahan jahe maka kadar ekstrak air dalam air semakin menurun. Kadar air dalam bahan pangan turut mempengaruhi kesegaran, keawetan dan mutu bahan pangan.

Kadar air brownies kelor yang ditambahkan jahe berbeda nyata dengan brownies kelor tanpa penambahan jahe. Hal yang sama juga terjadi pada puding. Penambahan jahe menyebabkan terjadinya penurunan kadar air pada brownies kelor dan puding kelor. Brownies merupakan salah satu jenis cake bantat yang memiliki tekstur lebih padat, volume cake lebih kecil dan rongga udara sedikit. Brownies memiliki ciri khas aroma coklat. Brownies terpilih telah memiliki kadar air sesuai SNI yaitu maks 40%. Baik pada brownies maupun puding, penurunan kadar air dapat disebabkan karena penambahan jahe yang menyebabkan maka kadar ekstrak air dalam air semakin menurun.

## **Kadar Abu**

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa kadar abu produk teh kelor yang ditambahkan jahe berbeda nyata antara formula terpilih dengan kontrol. Adapun produk brownies kelor yang ditambahkan jahe dan puding kelor yang ditambahkan jahe tidak berbeda nyata antara formula terpilih dengan kontrol. Kadar abu tinggi terdapat pada teh daun kelor dibandingkan dengan brownies dan puding. Teh daun kelor merupakan produk dengan komposisi kelor lebih banyak daripada brownies dan puding. Teh daun kelor mengandung komposisi daun kelor sebanyak 10 gram. Berdasarkan penelitian Hervidea&Kustiani (2022) tepung daun kelor mengandung kadar abu sebanyak 10,36% hal ini menunjukkan bahwa kandungan mineral pada daun kelor tinggi. Kadar abu pada teh daun kelor cukup tinggi bahkan melebihi kadar abu maksimum menurut SNI teh yaitu maksimal 8%.

Kadar abu pada brownies dan puding tidak berbeda nyata antara kontrol dan produk terpilih. Pada puding terdapat kenaikan kadar abu antara kontrol dengan produk terpilih. Penambahan jahe pada puding ini diduga dapat menaikkan kadar abu karena bubuk jahe mengandung abu cukup tinggi yaitu sebanyak 7,46% (Harahap 2019). Kandungan abu ini menunjukkan kandungan mineral pada produk. Baik kadar abu pada brownies maupun pada puding, keduanya telah memenuhi syarat mutu sesuai SNI yaitu masing-masing di bawah 1 dan 6,5%.

## **Kadar Lemak**

Lemak merupakan salah satu sumber energi dengan kandungan kalori paling besar dibandingkan karbohidrat dan protein. Kandungan lemak pada teh kelor yang ditambahkan jahe serta puding kelor yang ditambahkan jahe berbeda nyata dengan kontrol. Adapun lemak pada brownies kelor yang ditambahkan jahe tidak berbeda nyata. Kandungan lemak tinggi terdapat pada brownies. Brownies merupakan salah satu jenis kue yang tidak mengembang tapi tekstur dalam yang moist (lembab), bagian atas kering dan rasa manis. Pada proses pembuatan brownies terdapat penggunaan margarin. Margarin sebagai lemak pada pembuatan brownies memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai pelumas adonan, meningkatkan kelembutan dan keempukan, meningkatkan citarasa dan meningkatkan nilai gizi. Penambahan jahe tidak berpengaruh nyata pada kandungan lemak pada brownies. Hal ini sejalan dengan penelitian Mawadati (2019) bahwa adanya bubuk jahe tidak berpengaruh pada kandungan lemak brownies.

## **Kadar Protein**

Protein merupakan salah satu zat gizi yang berperan penting sebagai zat pembangun tubuh. Protein dapat berasal dari hewani dan nabati. Pada penelitian ini merupakan pembuatan berbagai produk cemilan dari daun kelor dengan penambahan jahe. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan protein tertinggi terdapat pada

produk teh kelor. Penelitian ini mengandung protein lebih tinggi daripada hasil Friskilla&Rahmawati (2018) bahwa kadar protein pada teh kelor berkisar antara 8,52-8,87%. Hasil uji beda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kandungan protein produk terpilih dengan kontrol pada teh dan brownies. Tepung daun kelor memiliki kandungan protein sebesar 23,62%. Pada pengolahan brownies terdapat tepung terigu serta telur yang juga turut menyumbang kandungan protein.

### Kadar Serat Kasar

Serat kasar merupakan kumpulan dari serat yang tidak dapat dicerna yang terdiri dari selulosa, pentose, lignin dan komponen lainnya. Analisis serat kasar merupakan analisis untuk mengetahui kadar serat kasar pada makanan dengan prinsip mengikat air, selulosa dan pektin. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar serat kasar antara produk terpilih dengan kontrol yang berbeda nyata yaitu pada teh dan brownies. Produk teh, brownies dan puding pada penelitian ini merupakan produk dengan penambahan daun kelor sehingga memiliki kadar serat kasar yang berasal dari daun kelor. Penelitian Augustyn (2017) menyatakan bahwa tepung daun kelor mengandung serat sebesar 4.03%.

Puding kelor memiliki kandungan serat kasar cukup tinggi yang diduga terdapat serat juga yang berasal dari agar-agar yang digunakan pada pembuatan puding. Agar agar mengandung serat sebanyak 6,32%. Adapun kandungan serat pada teh diduga berasal dari tepung daun kelor. Tepung daun kelor mengandung serat sebesar 19,2% (Rahmi *et al.* 2019).

### Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi makro yang menjadi sumber energi utama bagi manusia. Karbohidrat pada makanan ada yang dapat dicerna dan tidak dapat dicerna. Pada penelitian ini dilakukan analisis karbohidrat secara keseluruhan baik pada produk teh, brownies maupun puding. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada produk brownies. Brownies merupakan salah satu jenis produk dengan bahan utama berupa tepung terigu. Tepung terigu merupakan salah satu sumber karbohidrat yang banyak digunakan pada pembuatan kue. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan jahe tidak berpengaruh nyata pada kadar karbohidrat brownies. Kadar karbohidrat pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode by difference yang nilainya dipengaruhi oleh komponen zat gizi lain. Tingginya komponen zat gizi lain akan mengakibatkan kadar karbohidrat rendah. Kadar karbohidrat brownies kelor yang ditambahkan jahe yaitu 60.2%. Nilai ini lebih tinggi daripada penelitian Risna *et al.* (2019) yaitu 53.58%. Jahe merupakan tanaman rempah dengan kandungan tinggi berupa fitokimia dan fitonutrien. Oleh karena itu penambahan jahe tidak berpengaruh pada kadar karbohidrat brownies. Adapun kadar karbohidrat pada teh dan puding kelor yang ditambahkan jahe berbeda nyata dengan kontrol. Penambahan jahe meningkatkan kadar karbohidrat teh dan puding kelor. Selain fitokimia dan fitonutrien, jahe juga mengandung karbohidrat sebanyak 40-60 dalam 100 gram jahe.

## D. Kandungan Mineral

Mineral merupakan salah satu senyawa esensial yang diperlukan untuk berbagai proses seluler tubuh. Secara umum mineral berfungsi untuk pembentukan tulang dan gigi, pembentukan zat-zat esensial dalam tubuh seperti hormone, enzim dan sel darah merah, menjaga keseimbangan asam-basa cairan tubuh, membantu proses pembekuan darah, dan membantu proses kontraksi otot dan penjalaran impuls syaraf. Analisis kandungan mineral yang dilakukan pada penelitian yaitu dilakukan pada produk terpilih dan kontrol, sama seperti pada analisis kandungan gizi makro. Analisis mineral dilakukan pada teh F1 dan kontrol, brownies F1 dan kontrol, serta puding F2 dan kontrol. Mineral yang dianalisis ada 3 yaitu Fe, Ca, dan Zn. Data hasil analisis kandungan mineral pada ketiga produk yaitu sebagai berikut.

Tabel 8 Data kandungan mineral produk terpilih dan kontrol

Komposisi (%bb)	F0T	F1T	F0B	F1B	F0P	F2P
Fe	19.57±0.15	47.17±0.20	8.88±0.13	6.68±0.05	27.53±0.00	44.42±0.01
Nilai p	p<0.05		p<0.05		p<0.05	
Ca	3.38±0.13	8.72±0.13	1.36±0.00	0.95±0.00	1.53±0.00	5.43±0.00
Nilai p	p<0.05		P<0.05		p>0.05	
Zn	2.05±0.06	2.42±0.16	1.93±0.14	2.09±0.08	6.35±0.00	6.93±0.00
Nilai p	p<0.05		P<0.05		p>0.05	

Keterangan:

- F0T : formula teh kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F1T : formula teh kelor dengan penambahan jahe 2 gr
- F0B : formula brownies kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F1B : formula brownies kelor dengan penambahan jahe 12 gr
- F0P : formula puding kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F2P : formula puding kelor dengan penambahan jahe 18 gr

### **Mineral Fe**

Zat besi atau Fe merupakan salah mineral mikro yang terdapat dalam tubuh sekitar 4 g. Zat besi tersimpan dalam sel darah merah dan otot serta selalu dirombak dan dibentuk setiap hari. Zat besi bisa didapatkan dari sumber baik nabati maupun hewani. Sifat zat besi tidak mudah rusak oleh pemasakan tetapi sebagian kecil akan hilang Bersama air rebusan sayuran atau daging.

Penelitian ini menganalisis zat besi dari ketiga produk (teh, brownies, puding) dengan penambahan jahe yang dibandingkan dengan kontrol atau tanpa penambahan jahe. Hasil analisis pada Tabel 9 menunjukkan bahwa baik teh, brownies maupun puding memiliki zat besi yang berbeda nyata antara kontrol dengan produk terpilih. Penambahan jahe dapat menaikkan zat besi yang cukup signifikan pada produk teh dan puding. Penelitian ini sejalan dengan Özcan (2022) bahwa penambahan jahe dapat menaikkan kandungan mineral roti gandum. Ajayi *et al.* (2013) menyatakan bahwa jahe mengandung polifenol dan zat gizi mikro dalam jumlah banyak seperti asam askorbat, beta karoten, kalsium, besi dan tembaga. Kandungan zat besi dalam jahe bubuk yaitu 1.5-1.8 mg/100 g. Jahe juga dapat dijadikan bahan tambahan pangan untuk meningkatkan bioavailabilitas zat besi dari non heme atau zat besi dari nabati (Ooi *et al.* 2022).

### **Mineral Ca**

Mineral Ca atau kalsium merupakan salah satu mineral makro yang paling banyak terdapat dalam tubuh yaitu 1.5-2% dari berat badan orang dewasa (sekitar 1 kg). sebanyak 99% kalsium terdapat pada jaringan keras seperti tulang dan gigi dan sisanya tersebar dalam cairan ekstra dan intra seluler. Kalsium bisa didapatkan dari berbagai makanan baik hewani dan nabati seperti susu dan hasil olahannya, ikan, sereal, kacang-kacangan, dan lainnya. Kalsium memiliki peranan penting dalam tubuh seperti berperan dalam pembentukan tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah, sebagai katalisator reaksi-reaksi biologis, kontraksi otot dan lainnya. Kekurangan kalsium dapat menimbulkan masalah gizi seperti gangguan pertumbuhan, tulang kurang kuat atau bengkok, pada orang dewasa dapat terjadi tulang rapuh dan mudah patah (osteoporosis), osteomalasia, ricketsia. Kelebihan asupan kalsium juga bisa menimbulkan masalah seperti batu ginjal dan gangguan ginjal serta konstipasi.

Hasil analisis mineral kalsium yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan kalsium pada teh dan puding mengalami kenaikan antara produk kontrol dengan produk terpilih yang sudah ditambahkan jahe. Kandungan mineral kalsium berbeda nyata antara kontrol dengan produk terpilih pada produk teh dan brownies. Menurut Ajayi *et al.* (2013) bahwa jahe mengandung banyak kalsium, magnesium, sodium, potassium, fosfor, mangan, besi, zinc dan tembaga.

### **Mineral Zn**

Mineral Zn merupakan salah satu mineral mikro yang sebagian besar terikat pada enzim dan hormone serta berfungsi pada metabolisme. Zink atau seng merupakan bagian dari enzim atau sebagai kofaktor pada aktivitas lebih dari dua ratus enzim dan berperan dalam berbagai metabolisme dalam tubuh. Zink juga berperan dalam pembentukan kulit, metabolisme jaringan ikat dan penyembuhan luka, pengembangan fungsi reproduksi laki laki dan pembentukan sperma, berperan dalam fungsi kekebalan, dalam metabolisme tulang, serta fungsi penting lainnya dalam tubuh. Zink atau seng bisa didapatkan dari berbagai makanan baik hewani maupun nabati. Sumber hewani seperti daging, hati, kerang, dan telur. Adapun sumber nabati seperti sereal, kacang-kacangan, serta kelor dan jahe.

Hasil analisis pada ketiga produk penelitian menunjukkan bahwa penambahan jahe dapat meningkatkan kandungan zink pada ketiga produk baik teh, brownies, maupun puding. Hasil uji beda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kandungan zink produk teh dan brownies antara kontrol dan formula terpilih. Berdasarkan data dari USDA National nutrient database, kandungan zink pada jahe per 100 gram yaitu 3% atau 0.34 mg.

## E. Klaim Zat Gizi Teh, Brownies dan Puding terhadap ALG Ibu Hamil

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan makanan selingan bagi ibu hamil. Produk dapat dikatakan sebagai sumber ataupun tinggi zat gizi tertentu biasa disebut dengan klaim. Klaim adalah segala bentuk uraian yang menyatakan, menyarankan atau secara tidak langsung menyatakan perihal karakteristik tertentu suatu pangan yang berkenaan dengan asal usul, kandungan gizi, sifat, produksi, pengolahan, komposisi atau faktor mutu lainnya. Klaim gizi yang dapat dicantumkan pada label pangan adalah klaim kandungan zat gizi dan klaim perbandingan zat gizi. Klaim kandungan zat gizi adalah klaim yang menggambarkan kandungan zat gizi dalam pangan. Menurut aturan yang dikeluarkan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) No.HK.03.1.23.11.11.09909 tahun 2011 mengenai klaim kandungan zat gizi dinyatakan bahwa produk pangan dapat diklaim sebagai produk pangan sumber protein dan mineral dengan syarat masing-masing dapat memenuhi 20% ALG (Acuan Label Gizi) dan 15% ALG per 100 gram dalam bentuk padat. Adapun produk pangan dikatakan tinggi protein dan mineral dengan syarat masing-masing dapat memenuhi 35% ALG dan 2 kali jumlah sumber atau minimal 30% ALG per 100 gram dalam bentuk padat. Selain itu suatu produk dikatakan sumber dan tinggi serat jika masing-masing mengandung 3 gram/100 gram dan 6 gram/100 gram. Label Gizi merupakan acuan untuk pencantuman keterangan tentang kandungan gizi pada label produk pangan. Berdasarkan keputusan BPOM No.HK.00.05.52.6291 tahun 2007 mengenai acuan label gizi produk pangan, ALG untuk protein dan mineral kalsium, besi, dan seng serta serat pada kelompok ibu hamil ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9 Acuan label gizi kelompok ibu hamil

Zat gizi	Acuan label gizi ibu hamil	Jumlah minimal	
		sumber	tinggi
Protein (g)	81	16.20	28.35
Kalsium (mg)	950	142.50	285.00
Besi (mg)	33	4.95	9.90
Zink (mg)	14.7	2.21	4.41
Serat (g)	25	3.00	6.00

Produk makanan selingan dari kelor dengan penambahan jahe pada penelitian ini hanya menekankan pada kontribusi protein, mineral dan serat untuk memenuhi kelompok ibu hamil. Jumlah protein, mineral dan serat yang harus dipenuhi sehingga pangan dapat dikatakan sebagai sumber atau tinggi protein, mineral dan serat terdapat pada Tabel 9. Berikut ini ditampilkan kandungan protein, mineral kalsium, besi, dan seng serta serat pada produk makanan selingan terpilih serta persentasenya terhadap ALG.

Tabel 10 Kandungan gizi produk terpilih dan persentasenya (%) terhadap ALG ibu hamil

Zat gizi	Kandungan per 100 g			Kontribusi pada ALG ibu hamil			Klaim gizi		
	Teh	Brownies	Puding	Teh	Brownies	Puding	Teh	Brownies	Puding
Protein (g)	14.5	7.32	1.42	17.90	9.04	1.75			
Ca (mg)	8.72	0.95	5.43	0.92	0.10	0.57			
Fe (mg)	47.17	6.68	44.42	142.94	20.24	134.61	tinggi	sumber	tinggi
Zn (mg)	2.42	2.09	6.93	16.46	14.22	47.14	sumber		tinggi
Serat (g)	13.4	12.5	4.42	53.60	50.00	17.68	tinggi	tinggi	sumber

Berdasarkan Tabel 10, produk teh dapat memenuhi lebih dari 30% zat besi, lebih dari 15% zink dan lebih dari 3 gram serat sehingga dikatakan merupakan tinggi zat besi dan serat serta sumber zink. Adapun brownies dapat memenuhi lebih dari 6 gram serat dan lebih dari 15% zat besi sehingga dikatakan tinggi serat dan sumber zat besi. Produk puding dapat memenuhi lebih dari 30% zat besi dan zink serta lebih dari 3 gram serat sehingga dikatakan tinggi zat besi dan zink serta sumber serat.

Makanan yang dikonsumsi di samping makanan utama atau selingan pada penelitian ini yaitu baik teh, brownies maupun puding direkomendasikan bagi ibu hamil karena memiliki kandungan terutama mineral dan serat. Ibu hamil merupakan salah satu fase kehidupan yang memerlukan perhatian dalam asupan zat gizi. Kekurangan gizi saat hamil dapat menimbulkan masalah gizi seperti stunting pada bayi yang dilahirkan. Ibu hamil sering mengalami gejala mual dan muntah sehingga dianjurkan untuk mengonsumsi makanan dalam jumlah kecil dan frekuensi sering. Oleh karena itu ibu hamil memerlukan makanan yang dapat mengurasi rasa mual muntah dan tinggi zat gizi. Makanan selingan pada penelitian ini yaitu teh, brownies dan puding dapat dijadikan alternatif makanan yang bergizi bagi ibu hamil sebagai salah satu upaya pemenuhan kebutuhan gizi saat hamil dalam rangka pencegahan kejadian stunting karena kekurangannya gizi. Penambahan jahe pada ketiga produk dapat mencegah rasa mual pada ibu hamil. Sumber dan tinggi serat pada produk ini juga dapat membantu melancarkan proses pencernaan ibu hamil yang sering mengalami kesulitan dalam proses pembuangan sisa-sisa makanan.

## F. Kandungan Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi untuk mencegah dan memperbaiki kerusakan sel-sel di dalam tubuh, khususnya yang disebabkan oleh paparan radikal bebas. Inhibisi merupakan kemampuan produk dalam menangkap radikal bebas. Semakin tinggi inhibisi dalam produk maka akan semakin baik dan semakin banyak radikal bebas yang ditangkap. Hasil analisis antioksidan pada teh, brownies dan puding kontrol dan terpilih ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 11 Hasil analisis antioksidan produk kontrol dan terpilih

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	Rerata % Inhibisi	IC <sub>50</sub> (µg /mL)	
<b>F0B</b>						
Blanko	50	1,243			2855,84	
Replikasi 1	100	0,929	25,26	25,35		
	200	0,918	26,15			
	300	0,895	28,00			
	400	0,889	28,48			
	500	0,88	29,20			
Blanko	50	1,238		27,61		
Replikasi 2	100	0,923	25,44	28,17		
	200	0,911	26,41			
	300	0,901	27,22			
	400	0,893	27,87			
	500	0,885	28,51			
<b>F1B</b>						
Blanko	50	1,240				1539,71
Replikasi 1	100	0,914	26,29	27,66		
	200	0,908	26,77			
	300	0,897	27,66			
	400	0,892	28,06			
	500	0,881	28,95			
Blanko	50	1,238		28,41		
Replikasi 2	100	0,922	25,53	29,62		
	200	0,902	27,14			
	300	0,877	29,16			
	400	0,852	31,18			
	500	0,776	37,32			
<b>F0P</b>						
Blanko	50	1,239			4476,43	
Replikasi 1	100	0,921	25,67	26,03		
	200	0,916	26,07			
	300	0,91	26,55			
	400	0,907	26,80			
	500	0,902	27,20			
Blanko	50	1,243		26,55		
Replikasi 2	100	0,926	25,50	27,88		
	200	0,92	25,99			
	300	0,913	26,55			
	400	0,903	27,35			
	500	0,888	28,56			
<b>F1P</b>						
Blanko	50	1,241				2837,44
Replikasi 1	100	0,917	26,11	26,57		
	200	0,912	26,51			
	300	0,892	28,12			
	400	0,887	28,53			
	500	0,873	29,65			
Blanko	50	1,247		28,38		
Replikasi 2	100	0,91	27,02	29,98		
	200	0,902	27,67			
	300	0,890	28,63			
	400	0,884	29,11			
	500	0,869	30,31			

F0T						
Blanko	50	1,249				
	100	0,921	26,26			
	200	0,908	27,30			
	300	0,901	27,86			
	400	0,894	28,42	26,88		
Replikasi 1	500	0,884	29,22	27,76		
	Blanko	50	1,251		28,84	
	Replikasi 2	100	0,907	27,50	31,64	
		200	0,898	28,22	33,32	
		300	0,878	29,82		
400		0,815	34,85			
500		0,783	37,41			
F1T						
Blanko	50	1,247				
	100	0,895	28,23			
	200	0,889	28,71			
	300	0,859	31,11			
	400	0,791	36,57	28,90		
Replikasi 1	500	0,771	38,17	29,42		
	Blanko	50	1,251		31,02	
	Replikasi 2	100	0,881	29,58	36,35	
		200	0,874	30,14	37,63	
		300	0,864	30,94		
400		0,799	36,13			
500		0,787	37,09			

ket:  $\lambda$  max = 517 nm

Hasil analisis menunjukkan bahwa inhibisi ketiga produk berkisar 25-38% seiring dengan penambahan konsentrasi. Pada ketiga produk ini kekuatan untuk menangkap radikal bebas berkisar 25-38%. Berdasarkan data terlihat bahwa produk yang sudah ditambahkan jahe baik teh kelor, brownies kelor maupun puding kelor mengalami penurunan IC50 yang berarti bahwa ada kenaikan aktivitas antioksidan pada ketiga produk.

**D. STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta unggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui BIMA.

Luaran wajib pada penelitian ini yaitu diterimanya artikel pada jurnal internasional terindeks scopus. Adapun status ketercapaian sampai saat ini yaitu sampai pada tahap proses penyesuaian dengan format jurnal tujuan. Akan tetapi sudah accepted dan sudah dipresentasikan di konferensi internasional yang akan dimasukkan ke prosiding. Hal ini bertujuan untuk memperoleh masukan dan saran sebelum dipublish di jurnal internasional terindeks scopus. Luaran tambahan berupa buku monograf sampai saat ini status ketercapaian adalah proses editing buku dan sudah didaftarkan untuk diterbitkan.

**E. PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUP). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra unggah melalui BIMA.

Mitra pada penelitian ini yaitu mitra pelaksana penelitian dari Universitas Lampung. Mitra berkontribusi dalam pemberian arahan serta bimbingan dalam pelaksanaan penelitian juga pembuatan luaran penelitian. Selain itu mitra juga berkontribusi dalam pemberian fasilitas proses penelitian seperti penggunaan laboratorium Universitas Lampung untuk analisis kandungan gizi produk penelitian.

**F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Penelitian ini mengalami kendala pada proses pelaksanaan uji organoleptik dikarenakan panelis semi terlatih yaitu mahasiswa menjalankan perkuliahan online sehingga tidak berada di lingkungan kampus. Luaran wajib yaitu

diterimanya publikasi di jurnal terindeks scopus belum tercapai karena data hasil analisis zat gizi selesai bulan Agustus dan uji antioksidan keluar hasil bulan Oktober, adapun untuk penerbitan di jurnal terindeks scopus tahun ini sudah melewati batas submit sehingga publikasi di jurnal internasional terindeks scopus akan direncanakan untuk penerbitan tahun 2023. Luaran tambahan berupa buku monograf sedang proses editing karena hasil analisis dan pembahasan data zat gizi baru selesai Agustus-September sehingga pada saat laporan akhir belum tercapai status terbit, akan tetapi sudah masuk proses editing di penerbit.

**G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA:** Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Rencana kegiatan selanjutnya pada penelitian ini yaitu submit artikel di jurnal terindeks scopus serta menerbitkan dan mengajukan hak cipta buku monograf. Penelitian di tahun berikutnya yaitu menganalisis bioavailabilitas mineral, skor asam amino, daya cerna protein in vitro serta klaim gizi dari semua produk daun kelor yang ditambahkan jahe yaitu teh kelor jahe, brownies kelor jahe dan puding kelor jahe. Selanjutnya di tahapan jangka panjang akan melakukan intervensi atau menerapkan produk ke manusia sesuai sasaran produk penelitian yaitu ibu hamil untuk meningkatkan asupan zat gizi dan mencegah masalah gizi pada ibu hamil. Analisis faktor-faktor keberhasilan intervensi akan dilakukan sebagai salah satu bahan kajian dalam hilirasi produk dari daun kelor.

**H. DAFTAR PUSTAKA:** Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2007. Acuan Label Gizi Produk Pangan. Jakarta: BPOM RI.
2. [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2011. Pengawasan Klaim dalam label dan iklan pangan olahan. Jakarta: BPOM RI.
3. Abdul Hisam EE, Rofiee MS, Khalid AM, Jalaluddin AF, Mohamad Yusof MI, Idris MH, et al. 2018. Combined extract of moringa oleifera and Centella asiatica modulates oxidative stress and senescence in hydrogen peroxide-induced human dermal fibroblasts. Turkish Journal of Biology. 2018;42(1):33-44.
4. Ajayi, O.B.; Akomolafe, S.F.; Akinyemi, F.T. 2013. Food value of two varieties of ginger (*Zingiber officinale*) commonly consumed in Nigeria. ISRN Nutr. 2013, 2013, 359727. [CrossRef].
5. Alfarisi R, Nurmalasari Y, Nabilla S. 2019. Status Gizi Ibu Hamil Dapat Menyebabkan Kejadian Stunting Pada Balita. Vol. 5.
6. Aminah S, Ramdhan T, Yanis M. 2015. Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). Buletin Pertanian Perkotaan Volume 5 Nomor 2, 2015.
7. Anggraini NN, Anjani RD. 2021. Kebutuhan Gizi Ibu Hamil Pada Masa Pandemi Covid-19. Jurnal Pangan dan Gizi. Vol. 11 No. 01, Tahun 2021, Halaman (42-49).
8. Augustyn GH, Tuhumury HCD, Dahoklory M. 2017. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik dan kimia biskuit mocaf (modified cassava flour). AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian. Vol. 6(2): 52-58, Th. 2017.
9. Bahar A, Setiarso P, Dewi TU, Kusumawati N. 2021. Pengaruh penambahan jahe terhadap kadar flavonoid, fenolik dan antioksidan pada produk pangan kue nastar. Prosiding Seminar Nasional Kimia (SNK) 2021. ISBN 978-602-0951-35-5.
10. Daud A, Suriati, Nuzulyanti. 2020. Kajian penerapan faktor yang mempengaruhi akurasi penentuan kadar air metode termogravimetri. Lutjanus.
11. Dewi IAPJC, Ina PT, Yusasrini NLA. 2021. Pengaruh Penambahan Bubuk Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Terhadap Karakteristik Teh Celup Herbal Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp). Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 10 (3) 2021 413-423.
12. Fathnur. 2018. Efektivitas Puding Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Perubahan Berat Badan Balita Kurang Gizi. Jurnal Agrisistem Desember 2018, Vol. 14 No. 2.
13. Fatima S, Masriani, Idrus. 2020. Pengaruh penambahan bubuk jahe merah terhadap organoleptik teh celup daun kelor (*Moringa oleifera*). Jurnal Pengolahan Pangan 5 (2) 42-47, Desember 2020.
14. Friskilla Y. 2018. Pengembangan Minuman Teh Hitam Dengan Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L)

- Sebagai Minuman Menyegarkan. Vol. 1, Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan. 2018.
15. González-Burgos E, Ureña-Vacas I, Sánchez M, Gómez-Serranillos MP. 2021. Nutritional value of moringa oleifera Lam. Leaf powder extracts and their neuroprotective effects via antioxidative and mitochondrial regulation. *Nutrients*. 2021 Jul 1;13(7).
  16. Harahap D. 2019. Pembuatan Minuman Instan Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var *Rubrum*) Dengan Metode Enkapsulasi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
  17. Hartati ME. 2013. Pengaruh Penambahan Pati Jahe Hasil Samping Pembuatan Jahe Instan Pada Mutu Kue Kering.
  18. Hervidea R, Kustiani A. 2022. Pengaruh Penambahan Daun Kelor Pada Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik Dan Organoleptik Pada Pengembangan Produk *Gracilaria* Sp. Sebagai Alternatif Imun Booster Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. Volume 12 Nomor 1, Januari 2022.
  19. Ibrahim AM, Yunianta, Sriherfyna. 2015. Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia Dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) Dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 2 p.530-541, April 2015.
  20. Ilona AD, Ismawati R. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Waktu Inkubasi Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt. *e-Journal Boga*, Volume 04, No 3, Edisi Yudisium Periode Oktober 2015, Halaman 151-159.
  21. Israwati, Nontji W, Hadju V. 2021. Teh daun kelor (*moringa oleifera* tea) terhadap berat badan lahir, panjang badan, berat plasent. *Jurnal Kebidanan – Vol 10, No 2 (2021)*, 171-180.
  22. Kartini. 2018. Hubungan Anemia Dalam Kehamilan Dengan Panjang Badan Bayi Baru Lahir Di Rumah Sakit Benyamin Guluh Kabupaten Kolaka Tahun 2018. *Health Information : Jurnal Penelitian*. 2018;10.
  23. Kementerian Kesehatan. 2021. Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota Tahun 2021. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
  24. Losong NHF, Adriani M. 2017. Perbedaan Kadar Hemoglobin, Asupan Zat Besi, dan Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting. *Amerta Nutr* (2017) 117-123.
  25. Mawadati I. 2019. Pengaruh Substitusi Bubuk Jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap Kualitas Inderawi, Antioksidan (Vitamin C) Dan Lemak Brownies Panggang. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
  26. Mayani L, Yuwono SS, Ningtyas DW. 2014. Pengaruh Pengecilan Ukuran Jahe Dan Rasio Air Terhadap Sifat Fisik Kimia Dan Organoleptik Pada Pembuatan Sari Jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 2 No 4 p.148-158, Oktober 2014.
  27. Mazidah YFL, Kusumaningrum I, Safitri DE. 2018. Penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan crackers sumber kalsium. *ARGIPA*. 2018. Vol. 3, No. 2: 67-79.
  28. Meko MMT, Koamesah SMJ, Woda RR, Lada CO. 2019. Pengaruh Pemberian Puding Sari Daun Kelor Terhadap Perubahan Status Gizi Anak Di Sd Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang. *Cendana Medical Journal*, Edisi 18, Nomor 3, Desember 2019.
  29. Ningrum AD, Suhartatik N, Kurniawati L. 2017. Karakteristik Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ikan Patin (*Pangasius* sp) Dan Penambahan Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. *Roscoe*). 2017. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 2 (1) : 53 – 60.
  30. Oktia N, Dokter N, Bsmi R. 2020. Qawwam: Journal For Gender Mainstreaming Stunting Pada Anak: Penyebab Dan Faktor Risiko Stunting Di Indonesia. 2020;14(1):19. Available from: <http://journal.uinmataram.ac.id/indeks.php/qawwam>.
  31. Ooi, S.L.; Pak, S.C.; Campbell, R.; Manoharan, A. 2022. Polyphenol-Rich Ginger (*Zingiber officinale*) for Iron Deficiency Anaemia and Other Clinical Entities Associated with Altered Iron Metabolism. *Molecules* 2022, 27, 6417. <https://doi.org/10.3390/molecules27196417>.
  32. Özcan MM. 2022. The effect of ginger (*Zingiber officinale*) powders at different concentrations on bioactive compounds, antioxidant activity, phenolic constituents, nutrients and sensory characteristics of wheat bread, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, Volume 28, 2022, 100532, ISSN 1878-450X, <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100532>.
  33. Pustaka BW, Robby HK, Barqi WS, Harismah K. 2017. Uji Organoleptik dan Kalori Brownies Kelor (*Moringa Oleifera*) dengan Substitusi Pemanis Stevia (*Stevia Rebaudiana*). The 6th University Research Colloquium 2017 Universitas Muhammadiyah Magelang.
  34. Putri AD, Andiani D, Haniarti, Usman. Efektifitas pemberian jahe hangat dalam mengurangi frekuensi mual muntah pada ibu hamil trimester I. 2017. Prosiding Seminar Nasional IKAKESMADA “Peran Tenaga Kesehatan dalam Pelaksanaan SDGs”.
  35. Rahim A, Herlianti, Rostiati. 2019. Karakteristik kimia dan organoleptik the daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) berdasarkan ketinggian tempat tumbuh. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 3 (2), 2019, 59-62.

36. Rahmi Y, Wani YA, Kusuma TS, et al. 2019. Profil Mutu Gizi, Fisik, dan Organoleptik Mie Basah dengan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). Indonesian Journal of Human Nutrition. DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.ijhn.2019.006.01.2>.
37. Risna, Ansharullah, Sadimantara MS. 2021. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Organoleptik, Nilai Gizi Dan Aktivitas Antioksidan Brownies Kukus Berbasis Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara* L.) Sebagai Pangan Fungsional. J. Sains dan Teknologi Pangan Vol. 6, No. 4, P. 4192-4207 Th. 2021.
38. Sukmawati, Hendrayati, Chaerunnimah, Nurhumaira. 2018. Status gizi ibu saat hamil, berat badan lahir bayi dengan stunting pada balita. Media Gizi Pangan Vol.25 Edisi 1.
39. Suparmi, Kusumadewi RR. 2018. Pengaruh sirup jahe merah terhadap penurunan hyperemesis gravidarum grade I pada ibu hamil di Plupuh Sragen. Viva Medika. Volume 11/Nomor 1.
40. Susanti R, Biologi J, Negeri Semarang Jl Raya Sekaran U. 2020. Identifikasi Senyawa Bioaktif *Moringa Oleifera* Lam. Sebagai Antioksidan Melalui Ligan Pada Mammalian Target Of Rapamycin (Mtor) Pathway Untuk Prediksi Pencegahan Stunting Secara In Silico [Internet]. Available from: <http://www.swisstargetprediction.ch>.
41. van der Merwe R, Kruger J, Ferruzzi MG, Duodu KG, Taylor JRN. 2019. Improving iron and zinc bioaccessibility through food-to-food fortification of pearl millet with tropical plant foodstuffs (moringa leaf powder, roselle calyces and baobab fruit pulp). Journal of Food Science and Technology. 2019 Apr 1;56(4):2244–56.
42. Vivian, V. dan Anastasya, M. 2018. Sifat organoleptik mi instan tepung ubi jalar putih penambahan tepung daun kelor. Jurnal Teknologi Pangan, 1(1), hal. 1–13.
43. Wicaksono LA, Djajati S, Laksmi ANE. 2020. Karakteristik Teh Herbal Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Pengkayaan Kolagen Ikan. Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian Vol. 4 No. 2 Thn. 2020 DOI: <http://doi.org/10.26877/jiphp.v4i2.6903>.
44. Yameogo et al. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves. Pakistan Journal of Nutrition 10 Vol (3): 264-268.
45. Yasoob TB, Yu D, Khalid AR, Zhang Z, Zhu X, Saad HM, et al. 2021. Oral administration of *Moringa oleifera* leaf powder relieves oxidative stress, modulates mucosal immune response and cecal microbiota after exposure to heat stress in New Zealand White rabbits. Journal of Animal Science and Biotechnology. 2021 Dec 1;12(1).
46. Yun YR, Oh SJ, Lee MJ, Choi YJ, Park SJ, Lee MA, et al. 2020. Antioxidant activity and calcium bioaccessibility of *Moringa oleifera* leaf hydrolysate, as a potential calcium supplement in food. Food Science and Biotechnology. 2020 Nov 1;29(11):1563–71.
47. Yuniartini NLPS, dan Dwiani A. 2021. Mutu Organoleptik Brownies Panggang Yang Terbuat Dari Tepung Terigu, Mocaf Dan Tepung Kelor. AGROTEK Jurnal Vol. 8, No. 1, 2021



# The 2<sup>nd</sup> Bengkulu International Conference on Health (B-ICON 2022)

Bengkulu, Indonesia, November 15<sup>th</sup> – 17<sup>th</sup>, 2022  
<http://www.biconhealth.poltekkesbengkulu.ac.id/>

---

## LETTER OF ABSTRACT ACCEPTANCE

Paper ID : B220971  
Abstract Title : THE HIGH DIETARY FIBER, IRON AND ZINC PUDDING MADE FROM KELOR FLOUR ENRICHED WITH GINGER AS A GOOD SOURCE OF NUTRITION FOR PREGNANT WOMEN  
Authors : AI KUSTIANI, ATIKAH ADYAS, SAMSU UDAYANA NURDIN & YAKTIWORO INDRIANI  
Corresponding Author : AI KUSTIANI  
Email : [aikustiani@umitra.ac.id](mailto:aikustiani@umitra.ac.id)

**Dear Authors,**

I am pleased to inform you that the abstract you kindly submitted to the 2<sup>nd</sup> Bengkulu International Conference on Health (B-ICON 2022) has now been accepted and you are invited to attend the conference to present your paper. The following things are needed to follow up after receiving this LoA:

1. Please register through this link: [s.id/registerbicon](https://s.id/registerbicon)
2. Please complete the payment and submit the payment receipt before November 8<sup>th</sup>, 2022 through this link: [s.id/biconpaymentreceipt](https://s.id/biconpaymentreceipt)
3. Please submit the full paper according to the template before November 9<sup>th</sup>, 2022 through this link: [s.id/fullpaperbicon](https://s.id/fullpaperbicon)

**Your interest in B-ICON 2022 is very much appreciated. I look forward to meeting you at the conference.**



**Ns. Idramsyah, M.Kep, Sp.Kep.KMB**  
**Chairman of B-ICON 2022**  
November 4<sup>th</sup>, 2022

# THE HIGH DIETARY FIBER, IRON AND ZINC PUDDING MADE FROM KELOR FLOUR ENRICHE WITH GINGER AS A GOOD SOURCE OF NUTRITION FOR PREGNANT WOMEN

AI KUSTIANI<sup>1\*</sup>, ATIKAH ADYAS<sup>1</sup>, SAMSU UDAYANA  
NURDIN<sup>2</sup> and YAKTIWORO INDRIANI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Nutrition Program, Faculty of Health Science, Mitra Indonesia University, Indonesia*

<sup>2</sup>*Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, University of Lampung,  
Indonesia*

<sup>3</sup>*Agribusiness Department, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Indonesia*

\*aikustiani@umitra.ac.id

## Abstract

The results of the Indonesian Nutritional Status Study in 2021 show that the prevalence of stunted in children is quite high it is 24.4%. Therefore, various strategies are needed to achieve the target, one of which is the fulfillment of nutrition for pregnant women as a preventive aspect of stunted. Kelor is one of the vegetables with high nutrients contents and can protect against oxidative stress also have potential as a ligand for stunting prevention through its antioxidant activity. Adding kelor leaves flour to the crackers made with catfish flour can increase protein and minerals but has a lack of an unpleasant aroma and the product is only limited to crackers. This research purposed to develop the product from kelor that is pudding from kelor and ginger as a food source of dietary fiber and minerals for pregnant women. The best formula chosen from organoleptic was is pudding with the addition 1.4% ginger and 100 g kelor leaves flour. The pudding contain 4.4% dietary fiber, 44.42 mg/100g iron, and 6.94 mg/100g zinc respectively. Selected pudding contain more than 6 g/100 g dietary fiber and more than 30% of iron and zinc standart for pregnant women group based on nutrition label reference (ALG, for Indonesian), so it can be claimed as a high dietary fiber, iron and zinc food.

**Keywords:** pudding, kelor, dietary fiber, minerals, pregnant women, stunted

## 1. Introduction

Indonesia has a mission to improve human quality as stated in the National Medium-Term Development Plan For 2020-2024, one of which is to reduce the prevalence of stunting in children to 14 percent by 2024. The prevalence of stunting is also an indicator in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs) which is the second goal which reads to eliminate hunger, achieve food security and good nutrition and improve sustainable agriculture. This is further revealed, one of which is the prevalence of stunting in children under five years.

Stunting is one of the global nutritional problems that are being handled by various countries and organizations in the world. Indonesia is one of the countries with the second highest prevalence of stunting (after Cambodia) in the Southeast Asia Region and ranks 108th out of 132 countries in the world. The results of the Indonesia Nutrition Status Study in 2021 stated that the prevalence of stunted in children was still high at 24.4% (Ministry of Health 2021).

The incidence of stunting is caused by various factors, one of which is a lack of nutritional intake that occurs in the first 1000 days of life (1000 HPK). Children have the potential to experience stunting since pregnancy due to malnutrition during pregnancy. The cause of stunting children also occurs if during pregnancy they suffer from anemia (Kartini 2018). Therefore, pregnant women need to consume high-nutrient foods, both macro and micro, as well as antioxidants. One of the preventive aspects that can be carried out and becomes a priority in accordance with the direction of the Ministry of Health is the food aspect.

Various ways can be done to help reduce and prevent stunting in children. One of the things that can be prioritized in the field of nutritional intake from food is the fulfillment of nutritional needs during pregnancy as a preventive aspect from an early age. Indonesia has abundant natural resources with high nutritional content, one of which is the kelor (Moringa) plant. Kelor plants, especially kelor leaves have been widely developed as a source of nutrients to overcome malnutrition. Kelor flour contains 23.62% protein and 29.91 $\mu$ G/mL antioxidants (Hervidea and Kustiani 2022). Kelor leaves also contain high levels of iron and zinc (van der Merwe R *et al.* 2019). Kelor leaves have high antioxidant potential because they can protect cells from oxidative stress caused by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Abdul Hisam EE *et al.* 2018). Kelor plants also have potential as ligands for stunting prevention through antioxidant activity (Susanti 2020).

Previous research has made crackers from catfish flour and kelor leaves, but the resulting product is limited to crackers and has a lack of unpleasant aroma. Therefore, it is necessary to develop products from kelor leaf flour enriched with ginger to remove unpleasant odors, create products rich in dietary fibre and minerals to increase nutritional intake during pregnancy as one of the preventive aspect of stunting. Ginger is one type of medicinal plant commodity which is also known as a spice. Ginger has many benefits such as spices, drinks, sweets and others. Ginger contains essential oils that can refresh, block the gag reflex and stimulate the blood and nervous system to work properly. The results of the research by Suparmi and Kusumadewi (2018) show that the consumption of products from ginger, namely red ginger syrup, has a positive impact on pregnant women, namely reducing hyperemesis gravidarium grade I.

The problem to be studied is that kelor leaf flour has a high nutritional content and crackers have been made but there is still an unpleasant odor that is not liked and the mineral content is not known as well

as nutritional evaluation if it is made a snack for pregnant women. This needs to be done so that kelor leaf flour can be used for snacks combined with ginger as an effort to prevent stunting since pregnancy.

The purpose of this study is to develop a processed product from kelor leaves, namely kelor pudding with ginger added as a source of fiber and minerals for pregnant women. The specific purpose is to carry out organoleptic testing of the product, to test the nutritional content of fiber and minerals in selected ginger kelor pudding.

## 2. Materials and Methods

This research was conducted from May to November 2022. The study was conducted at the Food Laboratory of Mitra Indonesia University and the Laboratory of Nutritional Analysis of the Lampung State Polytechnic. The ingredients used in this study consisted of ingredients for ginger kelor pudding, namely water, liquid milk, sugar, agar agar, kelor leaf flour, and ginger. The study also used chemicals for analysis of the nutritional content of dietary fiber by the gravimetric method and minerals namely sulfuric acid, sodium hydroxide, hydrochloric acid, distilled water, nitric acid, and others.

The tools used in this research are basin, scale, stove, knife, measuring flask, analytical balance, Mohr pipette, bulb, funnel, spatula, Whatman filter paper, dialysis bag, AAS, oven, aluminum dish, porcelain dish, furnace, magnetic stirrer, centrifuge, measuring cup, incubator, pH meter, thermometer and spectrophotometer.

The first research stage was the formulation of the pudding. The formulation was made with the addition of ginger as much as 0.9% of the total weight of the ingredients of one formula and an increase in the level of addition of 0.5 so that there was a formula F0 without the addition of ginger, F1 with the addition of 0.9% ginger and F2 with the addition of 1.4% ginger and F3 with the addition of 1.9 ginger. %. Each formula contains 100 grams of kelor leaf flour. The formulation is shown in the following table.

Table 1 Formulation of pudding made from kelor leaf flour and ginger

Ingredients (g)	Formulation			
	F0	F1	F2	F3
Agar-agar	7	7	7	7
White sugar	250	250	250	250
Egg	53	53	53	53
Kelor leaf flour	100	100	100	100
Pandan leaves	50	50	50	50
Water	800	800	800	800

Coconut cream	130	130	130	130
Salt	1	1	1	1
Ginger	0	12	18	24

The second stage is the organoleptic test, the hedonic tests with 25 panelists and 2 replications. Organoleptic test is a hedonic test acceptance test with 7 scales. The data were processed using Microsoft excel for windows 2010 and analysed using SPSS 16. A parametric test using an independent sample t-test and analysis of variance was conducted to evaluate the treatment effect. The data was interpreted as significantly different if the p-value < 0.05.

### 3. Results and Discussion

#### Sensory Evaluation

The hedonic test or acceptance test with 7 scales on the aspects of color, flavour, taste, texture and overall. The results are presented in Table 2. The level of preference for panellists in pudding products ranges from normal to like. The panelists stated that it was normal to the color of the pudding with ginger added which was indicated by the value in the range of 4.72 to 5.76. The panelists assessed the taste of pudding, which was between normal to like, which was indicated by a value between 4.16 to 5.12. Panelists rated the flavour of pudding in the range of 4.12 to 4.76 which was considered normal. The results of the panelists showed that the texture of pudding added with ginger was considered normal to like with a range of values between 4.8 to 5.14. The results of the overall hedonic test on pudding product added with ginger resulted in a value between 4.5 to 5.2 which was considered normal to like. The highest value is in the F2 formula and statistically between the formulas is not different. Therefore, F2 was chosen which analyzed its nutritional content and compared with the control F0.

Tabel 2 sensory acceptance of pudding made from kelor leaf flour and ginger

Attribute	Formulation			
	F0	F1	F2	F3
Color	5.76±0.93 <sup>a</sup>	4.72±0.84 <sup>a</sup>	4.72±1.02 <sup>a</sup>	5.04±0.79 <sup>b</sup>
Texture	5.24±0.97 <sup>a</sup>	4.84±0.90 <sup>a</sup>	4.88±1.05 <sup>a</sup>	4.80±1.00 <sup>a</sup>
Flavour	4.76±1.23 <sup>a</sup>	4.36±1.32 <sup>a</sup>	4.12±1.24 <sup>a</sup>	4.28±0.83 <sup>a</sup>
Taste	5.12±1.05 <sup>a</sup>	4.4±0.96 <sup>a</sup>	4.6±1.08 <sup>ab</sup>	4.16±1.11 <sup>b</sup>
Overall	4.64±1.60 <sup>a</sup>	4.28±1.59 <sup>a</sup>	4.24±1.61 <sup>a</sup>	4.44±1.36 <sup>a</sup>

Note: F: Formulation, F0 formulation with no ginger; F1 formulation with add ginger 0.9%; F2 formulation with add ginger 1.4%; and F3 formulation with add ginger 1.9%; different superscript in one line indicates significant difference at p<0.05, evaluated using analysis of variance.

In regard to the proportion of pudding kelor and ginger used, our result showed that the more the use of ginger a more preferable color and taste attributes. According to Borneo *et al.* (2022) the use of red ginger extract had a significant effect ( $P<0.05$ ) on the color, aroma, taste and texture test of goat's milk yogurt. The percentage of red ginger extract concentration of 4% gave the best effect on the color and texture test, while the percentage of 3% gave the best effect on the aroma and taste test, and for a concentration of 2% gave the best effect on the liking test of goat's milk yogurt. Al Farid *et al.* (2019) state that ginger contains essential oils gives a distinctive taste of ginger. Ginger contains essential oils which consists of zingiberone, oleoresin, zingiberol which gives a distinctive taste to ginger. Essential oil very important as a source of taste and drug.

### Nutrition Content of Pudding

Table 3 present the result of proximate analysis, dietary fibre, and zinc and iron content of selected pudding for formulations namely F2. The moisture content in F2 were 77.4% and F0 83.1%. Comparison of moisture content from F2 and F0 differed significantly. The ash content in F2 was higher than in F0. The increase of ash content occurs to ginger contains high minerals. The study from Panjaitan *et al.* (2022) showed that the equal proportion of ginger flour and tempeh showed an increase of mineral. The Zn and Fe content in the F2 was higher than in F0 and showed differed significantly. The addition of ginger can increase the mineral content of the pudding. Adding ginger powder also influence the increase ash content because according to Prasetyo and Cantawinata (2010), ginger contains components, including water, starch, essential oil, oleoricin, crude fiber, and ash so that it can increase the ash content. Ash content has something to do with it with the minerals of a material. Minerals that contained in a material contained in a material can be of two kinds salt, namely organic salt and salt inorganic. Included in organic salt e.g. malic acid, oxalic acid, acetate and pectate. Inorganic salt between in the form of phosphate salts, carbonates, chloride, sulfate, and nitrate. Apart from the two the salt, sometimes minerals form as a complex compound organic (Sudarmadji *et al.*, 2010).

Table 3. The content of macro-nutrients, dietary fibre and minerals in selected pudding and control

Nutrient parameters	Unit	F0	F2
Moisture	(%)	83.1±0.13 <sup>a</sup>	77.4±0.09 <sup>b</sup>
Ash	(%db)	0.33±0.06 <sup>a</sup>	0.43±0.08 <sup>a</sup>
Fat	(%db)	2.19±0.01 <sup>a</sup>	1.74±0.01 <sup>b</sup>
Protein	(%db)	1.64±0.08 <sup>a</sup>	1.42±0.04 <sup>a</sup>
Carbohydrate	(%db)	12.9±0.08 <sup>a</sup>	19.1±0.12 <sup>b</sup>
Dietary fibre	(%db)	4.29±0.04 <sup>a</sup>	4.42±0.05 <sup>a</sup>
Zn	(mg)	6.35±0.01 <sup>a</sup>	6.93±0.01 <sup>b</sup>
Fe	(mg)	27.53±0.01 <sup>a</sup>	44.42±0.01 <sup>b</sup>

Note: different superscript in one line indicates significantly different at  $p<0.05$ , was evaluated using independet t-test.

## Contribution of Pudding to recommended dietary Allowance (RDA) for Pregnant Women

The study aimed to develop a nutritious snack food for pregnant women. The contribution of nutrient content in the pudding per serving compared to the Indonesian RDA for pregnant women. The nutritional claims based on the comparison to the RDA are presented in table 4.

Table 4. Contribution of nutrient content of pudding to RDA and nutrition claims

Nutrient	Nutrition content per 100 g	Contribution of macro nutrients (%) and minerals (mg) to pregnant women	Nutritional claims
Energy (kcal)	97.74	4.02	-
Protein (g)	1.42	2.33	
Fat (g)	1.74	2.59	
Carbohydrate (g)	19.1	4.96	
Dietary fibre (%)	4.42	12.63	high
Fe (mg)	44.42	246.78	high
Zn (mg)	6.93	69.30	high

In regard to macronutrient contribution based on RDA for Indonesian pregnant women contributes to 4.02% of the total daily energy needs and 2.33% of daily protein intake. The carbohydrates contribution for one serving was 4.96%. The macronutrient content in 100 g serving size is 97.74 Kcal for energy, protein is 1.42 g, fat is 1.74 g, and carbohydrate is 19.1 g. Claims high of dietary fibre in pudding refer to government regulations based on 2016 nutritional label reference (ALG). According to the percentage of the nutrition label reference Indonesia, the dietary fibre is not less than 6 g per 100 g (in solid form).

The mineral content of Zn and Fe in 100 g serving size is 6.93 mg and 44.42 mg. Based on the Fe analysis, the pudding was also able to meet about 246.78% of the RDA for Fe. Thus, it can also be claimed as a high food for Fe. The same is also shown in Zn that the pudding was also able to meet about 69.30% of the RDA for Zn and it can also be claimed as a high food for Zn.

The pudding can be consumed along with each meal time or in between meals. According to Indonesia guideliner for balanced nutrition, it is recommended to consume healthy snacks, three times a day divided into 2-3 pieces of pudding. The energy, protein, fat, and carbohydrate content of the 100 g puding were 97.94 kcal, 1.42 g, 1.74 g, and 19.1 g respectively. Hence the dietary fibre content for the 100 g pudding meets about 12.63 of the RDA for Indonesia pregnant women.

Pregnant women are one of the phases of life that need to be considered for their nutritional intake. Pregnant women often experience symptoms of nausea and vomiting, so it is recommended to eat small and frequent meals. Therefore, pregnant women need nutritious snacks and do not cause nausea.

This pudding can be used as an alternative nutritious snack for pregnant women. The adding ginger to pudding can prevent nausea in pregnant women. The high fiber content in pudding can also help the digestive process in pregnant women who often have difficulty defecating.

#### **4. Conclusion**

This paper presents a study introducing a product from kelor and ginger which has better acceptance and nutritional value for pregnant women. The best formulation for development was 1.4% of added ginger. The energy, protein, fat, and carbohydrate content of the 100 g pudding were 97.94 kcal, 1.42 g, 1.74 g, and 19.1 g respectively. The pudding contain 4.4% dietary fibre, 44.42 mg/100g iron, and 6.94 mg/100g zinc respectively. Selected pudding contain more than 6 g/100 g dietary fiber and more than 30% of iron and zinc standart for pregnant women group based on nutrition label reference (ALG, for Indonesian), so it can be claimed as a high dietary fiber, iron and zinc food. In addition, the pudding can be a alternative nutritious snack for pregnant women.

#### **Acknowledgements**

This study was supported by Ministry of Education, Culture, Research, and Technology and Mitra Indonesia University.

#### **Declaration of Interest Statement**

The authors declare no conflict of interest.

#### **References**

- Abdul Hisam EE, Rofiee MS, Khalid AM, Jalaluddin AF, Mohamad Yusof MI, Idris MH, et al. 2018. Combined extract of moringa oleifera and Centella asiatica modulates oxidative stress and senescence in hydrogen peroxide-induced human dermal fibroblasts. *Turkish Journal of Biology*. 2018;42(1):33–44
- Al-Farid Syahri Fadhila, Jamaluddin, Andi Sukainah. 2019. Kualitas Minuman Sari Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Dengan Penambahan Jahe Merah (*Zingiber officinale varrubrum rhizoma*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian Volume 5 Maret Suplemen (2019) : S115 - S123*.
- Borneo MAP, Veronica Wanniatie, Arif Qisthon, and Riyanti Riyanti. 2022. Kualitas Organoleptik Yoghurt Susu Kambing Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale var. Rubrum*). *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. Vol 6 (4): 343-350 November 2022. DOI: <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.4.343-350>.
- Herveida R, Kustiani A. Pengaruh Penambahan Daun Kelor Pada Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik Dan Organoleptik Pada Pengembangan Produk *Gracilaria Sp.* Sebagai Alternatif Imun Booster Di Masa Pandemi Covid-19. 2022. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. Volume 12 Nomor 1, Januari 2022.
- Kartini. Hubungan Anemia Dalam Kehamilan Dengan Panjang Badan Bayi Baru Lahir Di Rumah Sakit Benyamin Guluh Kabupaten Kolaka Tahun 2018. 2018. *Health Information : Jurnal Penelitian*. 2018;10
- Ministry of Health. 2021. Results of the Study on Nutritional Status of Indonesia (SSGI) at the National, Provincial, and District/City levels in 2021. Jakarta: Ministry of Health of the Republic of Indonesia. 2021.

- Panjaitan, R., Irwanto, R., Manurung, J., Cholilluloh, A., & Pane, Y. 2022. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Food Bars Tepung Jahe dan Tempe. Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan, 6(1), 56-63. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v6i1.365>
- Prasetyo, S., dan Cantawinata, A. S., 2010. Pengaruh temperatur, rasio bubuk jahe kering dengan etanol, dan ukuran bubuk jahe kering terhadap ekstraksi oleoresin jahe (*Zingiber officinale roscoe*). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses Jurnal Teknik Kimia. Bandung: Universitas Katholik Parahyangan.
- Rahim A, Herlianti, Rostiati. 2019. Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Teh Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*) Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh. Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan, 3 (2), 2019, 59-62.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi, 2010. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty.
- Susanti R, Biologi J, Negeri Semarang Jl Raya Sekaran U. Identifikasi Senyawa Bioaktif *Moringa Oleifera Lam.* Sebagai Antioksidan Melalui Ligan Pada Mammalian Target Of Rapamycin (Mtor) Pathway Untuk Prediksi Pencegahan Stunting Secara In Silico [Internet]. Available from: <http://www.swisstargetprediction.ch/>.
- van der Merwe R, Kruger J, Ferruzzi MG, Duodu KG, Taylor JRN. 2019. Improving iron and zinc bioaccessibility through food-to-food fortification of pearl millet with tropical plant foodstuffs (moringa leaf powder, roselle calyces and baobab fruit pulp). *Journal of Food Science and Technology*. 2019 Apr 1;56(4):2244–56.



B-ICONHEALTH  
**Bengkulu  
International  
Conference  
on Health**

**ACCREDITED BY:**



**PPNI - 2 SKP**  
**No.**  
**024/DPW.PPNI/BKL/02/K.S/XI/2022**



**PERSAGI - 2 SKP**  
**No. 1573/DPP-PERSAGI/SK/XI/2022**



**PPPKMI - 4 SKP**  
**No. 123/PPPKMI/SKP-XI/2022**



**HAKLI - 3 SKP**  
**No.450/U/PENGDA\_HAKLI/IX/2022**



**KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA**



# CERTIFICATE

**No: PP.04.02/ 5230 /2022**

**THIS CERTIFICATE IS PROUDLY PRESENT TO**

**Ai Kustiani, S.Gz., M.Si**

**as an Active Participant**

on The 2nd Bengkulu International Conference on Health 2022  
"Empowering Interprofessional Health Collaboration  
in Enhancing Global Health" at Mercure Hotel, November 15-17, 2022



Certificate Registration Number



**Director of Poltekkes Kemenkes Bengkulu**

**Eliana, SKM, MPH**

**NIP. 196505091989032001**

## The Topic Titles of Panel Session

Name of Speaker	Institution	Topic Title
Kuan-Han Lin, Ph.D	Asia University, Taiwan	Psychological Outcome of Workers after Occupational Injury
Andrea Gilkinson, Ph.D	Auckland University of Technology, New Zealand	Educating Competent Autonomous Midwives For Rural Practice
David Agustriawan, Ph.D	Indonesia International Institute for Life Science, Indonesia	The future of the health sector in Indonesia
Bayu Satria Wiratama, Ph.D	Universitas Gadjah Mada, Indonesia	Public Health Collaboration During COVID-19 Pandemic: Lesson Learnt
Indra Rudiansyah, Ph.D	Oxford University, United Kingdom	Tailoring vaccine research collaboration in a time of crisis
Agus Setiawan, D.NS	Universitas Indonesia	Strengthening interprofessional practice in the primary care for better global health
Dr. Tonny C. Maigoda	Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Indonesia	The Roles Of Probiotics Supplementation Improving Gut Microbiota in Stunting Children



**Chairman of B-ICON 2022**

**Ns. Idramsyah, M.Kep, Sp.Kep., M.B**

NIP. 19810301200121001





**Penerbit, Percetakan, dan Distributor Buku**  
**PT Nasya Expanding Management (Anggota IKAPI)**  
Jl. Raya Wangandowo (Depan SMPN 2 Bojong), Kab. Pekalongan, Jawa Tengah 51156  
Telp. (0285) 435833, Mobile: 0853-2521-7257, [www.penerbitnem.com](http://www.penerbitnem.com) / [penerbitnem@gmail.com](mailto:penerbitnem@gmail.com)

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor: 106/SK/29.11/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Moh. Nasrudin, M.Pd.I  
Jabatan : Direktur  
Nama Penerbit : PT Nasya Expanding Management (Penerbit NEM)  
No. IKAPI/APPTI : 171/JTE/2019  
Alamat Penerbit : Jl. Raya Wangandowo, Kec. Bojong, Kab. Pekalongan, Jawa Tengah  
Telp. : (0285) 435833  
Nomor Ponsel : 0853-2521-7257  
Surel Pribadi : [moh.nasrudin59@gmail.com](mailto:moh.nasrudin59@gmail.com)

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa buku dengan identitas:

Judul buku : **Pencegahan Stunting Sejak Dini dengan Tepung Daun Kelor**  
Penulis : 1) Ai Kustiani, S.Gz., M.Si  
2) Dr. Atikah Adyas, SKM., MDM.  
3) Dr. Ir. Samsu Udayana Nurdin, M.Sc.  
4) Dr. Ir. Yaktiworo Indriani, M.Sc.

Naskah telah kami terima dan saat ini sedang dalam proses **PENERBITAN**.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 29 November 2022

Direktur

PT NASYA EXPANDING MANAGEMENT

  
**MOH. NASRUDIN, M.Pd.I**

**POTENSI TEPUNG DAUN KELOR  
UNTUK PENCEGAHAN STUNTING SEJAK DINI**

**AI KUSTIANI, S.Gz., M.Si**

**Dr. ATIKAH ADYAS, SKM., MDM**

**Dr. Ir. SAMSU UDAYANA NURDIN, M.Sc**

**Dr. Ir. YAKTIWORO INDRIANI, M.Sc**

# RINGKASAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang sedang fokus dalam menangani permasalahan gizi salah satunya yaitu stunting. Stunting adalah masalah kurang gizi kronis yang ditandai dengan tubuh pendek. Stunting merupakan peristiwa terhambatnya pertumbuhan tubuh akibat kurangnya asupan gizi yang lengkap baik secara kuantitas maupun kualitas yang terjadi pada anak dalam 1000 hari pertama kehidupan (1000 HPK). Tubuh pendek pada anak stunting ditunjukkan dengan tinggi badan yang berada di bawah standar deviasi ( $<-2SD$ ) berdasarkan referensi dari World Health Organization (WHO).

Hasil Studi Status Gizi Indonesia pada tahun 2021 menunjukkan bahwa prevalensi *stunted* pada balita cukup tinggi yaitu 24,4%. Hal ini masih jauh dari target pembangunan di sektor kesehatan yaitu penurunan stunting menjadi 14% pada tahun 2024. Oleh karena itu diperlukan berbagai strategi untuk mencapai target, salah satunya pemenuhan gizi ibu hamil sebagai aspek preventif sejak 1000 HPK. Anak yang terlahir stunting dapat terjadi jika sejak hamil mengalami kekurangan gizi juga anemia. Salah satu aspek preventif yang dapat dilakukan yaitu pemanfaatan sumberdaya alam yang dimiliki Indonesia seperti tanaman kelor. Tepung kelor mengandung protein, mineral seperti zat besi dan zink, juga antioksidan yang tinggi. Daun kelor dapat melindungi dari stress oksidatif dan memiliki potensi sebagai ligan untuk pencegahan stunting melalui aktivitas antioksidannya. Oleh karena itu tanaman kelor berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan makanan untuk ibu hamil sebagai langkah preventif terhadap kejadian stunting.

Penelitian yang telah dilakukan yaitu *crackers* dari tepung lele dan daun kelor yang memiliki daya cerna protein sebesar 79,14%, bioavailabilitas kalsium, besi, dan seng berturut-turut sebesar 22.61%, 5.68%, dan 44.34%. Akan tetapi produk yang dihasilkan baru terbatas *crackers* dan memiliki kekurangan adanya aroma langu. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan produk dari tepung daun kelor yang diperkaya jahe untuk menghilangkan aroma langu, menciptakan produk kaya mineral dan antioksidan dalam rangka peningkatan asupan gizi saat hamil.

Tujuan penelitian yaitu menentukan formulasi berbagai produk dari tepung daun kelor yang ditambahkan jahe yaitu teh kelor jahe, brownies kelor jahe dan puding kelor jahe. Selanjutnya dianalisis uji hedonik dan mutu hedonik melalui uji organoleptik, analisis kandungan gizi makro dan mineral. Penelitian ini menghasilkan produk makanan selingan dari tepung daun kelor yang

diperkaya jahe yang mengandung mineral sebagai salah satu preventif terhadap kejadian stunting sejak dini yaitu sejak 1000 HPK pada ibu hamil.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Makanan Universitas Mitra Indonesia dan Laboratorium Analisis Zat Gizi Politeknik Negeri Lampung dan Laboratorium Universitas Lampung. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan Microsoft excel 2010 dan SPSS for windows versi 20. Uji yang digunakan untuk menganalisis data organoleptik yaitu uji statistik non parametrik, uji untuk kandungan zat gizi yaitu Anova dan paired sample t test. Waktu pelaksanaan penelitian yaitu pada tahun 2022. Penelitian telah mendapatkan etik penelitian dari Komisi Etik Penelitian Universitas Mitra Indonesia. Penelitian ini penting untuk dilakukan karena dapat menghasilkan produk makanan selingan yang kaya mineral dan serat sebagai salah satu preventif terhadap kejadian stunting sejak dini yaitu sejak 1000 HPK pada ibu hamil.

Hasil penelitian yaitu telah dilaksanakan formulasi makanan selingan berupa teh kelor jahe, brownies kelor jahe, dan puding kelor jahe. Formulasi teh kelor jahe dibuat dengan penambahan jahe 2 gram. Terdapat F0 dengan jahe 0 gram, F1 jahe 2 gram, dan F2 jahe 4 gram. Formulasi brownies kelor jahe dibuat dengan taraf penambahan jahe sebesar 1,1% dan kenaikan 0.6% pada setiap formula. Adapun formulasi puding kelor jahe dibuat dengan penambahan jahe sebanyak 0.9% dari total berat bahan satu formula dan kenaikan taraf penambahan sebesar 0.5%.

Produk yang dihasilkan diuji secara organoleptik baik uji hedonik maupun mutu hedonik dengan panelis semi terlatih sebanyak 25 orang dan dilakukan 2 kali ulangan. Uji mutu hedonik teh kelor jahe menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aspek warna, rasa dan roma. Uji mutu hedonik brownies kelor jahe menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aspek tesktur. Adapun uji mutu hedonik puding kelor jahe menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aspek warna, rasa, dan aroma. Adapun uji hedonik menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aspek rasa brownies kelor jahe, warna puding kelor jahe, dan rasa puding kelor jahe.

Uji kandungan gizi produk makanan selingan teh kelor jahe, brownies kelor jahe dan puding kelor jahe yang dilakukan yaitu uji kandungan gizi makro dan mineral. Uji kandungan gizi dilakukan pada produk terpilih yang dibandingkan dengan kontrol. Berdasarkan hasil uji kandungan zat gizi terlihat bahwa masing-masing produk baik teh, brownies maupun puding yang di dalamnya terdapat daun kelor serta dibandingkan antara penambahan jahe dan tidak ditambahkan jahe memiliki nilai yang berbeda-beda.

Hasil analisis kandungan gizi makro menunjukkan adanya perbedaan nyata pada produk teh kelor jahe yaitu kadar air, abu, lemak, protein, serat kasar dan karbohidrat. Produk brownies kelor jahe menunjukkan perbedaan nyata pada kadar air, protein, dan serat kasar. Adapun puding kelor jahe memiliki perbedaan nyata pada kadar air, lemak, dan karbohidrat.

Teh daun kelor yang ditambahkan jahe memiliki kandungan mineral lebih tinggi daripada yang tidak ditambahkan jahe. Hal yang sama juga terjadi pada puding kelor yang ditambahkan jahe yang memiliki kandungan mineral lebih tinggi daripada puding kelor yang tidak ditambahkan jahe. Produk teh kelor yang ditambahkan jahe dapat diklaim tinggi zat besi dan serat serta sumber zink. Adapun brownies kelor yang ditambahkan jahe dapat diklaim tinggi serat dan sumber zat besi. Produk puding kelor yang ditambahkan jahe diklaim tinggi zat besi dan zink serta sumber serat.

Makanan selingan berupa teh kelor jahe, puding kelor jahe dan brownies kelor jahe direkomendasikan bagi ibu hamil karena memiliki kandungan gizi tinggi terutama mineral dan serat. Teh, brownies dan puding dapat dijadikan alternatif makanan yang bergizi bagi ibu hamil dalam rangka pemenuhan kebutuhan gizi saat hamil untuk mencegah kekurangan gizi yang menimbulkan masalah terutama stunting pada bayi yang dilahirkan. Penambahan jahe pada ketiga produk dapat mencegah rasa mual pada ibu hamil. Sumber dan tinggi serat pada produk ini juga dapat membantu melancarkan proses pencernaan ibu hamil yang sering mengalami kesulitan dalam proses pembuangan sisa-sisa makanan.

# KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan ke Hadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan Karunia-Nya buku monograf ini dapat diselesaikan dengan baik sesuai dengan waktu yang direncanakan. Buku ini disusun berdasarkan data dari hasil penelitian tim penulis mengenai formulasi, analisis sensori dan analisis zat gizi pada beberapa makanan selingan dari tepung daun kelor. Tim penulis berharap buku ini dapat menjadi salah satu bahan rekomendasi dalam mengatasi stunting sejak dini yaitu dengan memanfaatkan daun kelor untuk dijadikan makanan selingan yang bergizi pada ibu hamil.

Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi yang telah memfasilitasi pendanaan pada penelitian ini. Ucapan terimakasih juga diucapkan kepada Rektor Universitas Mitra Indonesia, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Mitra Indonesia, Fakultas Kesehatan, Prodi Gizi, Tim Peneliti dari Universitas Lampung, asisten peneliti dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dalam penyelesaian buku monograf ini.

Penulis menyadari bahwa buku monograf hasil penelitian ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan sarannya. Semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua dan menjadi buku referensi bagi yang akan melakukan kajian-kajian sejenis yaitu tentang daun kelor, pangan, gizi dan stunting.

Bandar Lampung, September 2022

# DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR .....	
DAFTAR ISI.....	
DAFTAR TABEL .....	
DAFTAR GAMBAR .....	
1. PENDAHULUAN .....	
1.1 Latar Belakang .....	
1.2 Tujuan .....	
1.3 Perumusan Masalah .....	
1.4 Keluaran yang Diharapkan .....	
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	
2.1 Stunting .....	
2.2 Kelor .....	
2.3 Jahe .....	
2.4 Makanan Selingan .....	
3. METODE PENELITIAN .....	
3.1 Waktu dan Tempat .....	
3.2 Bahan dan Alat .....	
3.3 Tahapan Penelitian .....	
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	
4.1 Karakteristik Organoleptik .....	
4.2 Kandungan Gizi Makro .....	
4.3 Kandungan Mineral .....	
4.4 Klaim zat gizi teh, brownies dan puding terhadap ALG ibu hamil .....	
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	
5.1 Kesimpulan .....	
5.2 Saran .....	
DAFTAR PUSTAKA .....	
PROFIL PENULIS .....	

# DAFTAR TABEL

Halaman

1. Kandungan zat gizi jahe dalam 100 gram .....	
2. Formulasi the kelor jahe .....	
3. Formulasi brownies kelor jahe .....	
4. Formulasi puding kelor jahe .....	
5. Data kandungan gizi makro produk terpilih dan kontrol .....	
6. Syarat mutu teh .....	
7. Syarat mutu brownies .....	
8. Syarat mutu agar-agar tepung .....	
9. Data kandungan mineral produk terpilih dan kontrol .....	
10. Acuan label gizi kelompok ibu hamil .....	
11. Kandungan gizi produk terpilih dan persentasenya (%) terhadap ALG ibu hamil .....	

# DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Tanaman kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....	
2. Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna teh kelor .....	
3. Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa teh kelor .....	
4. Pengaruh penambahan jahe pada mutu aroma teh kelor .....	
5. Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna brownies kelor .....	
6. Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa brownies kelor .....	
7. Pengaruh penambahan jahe pada mutu aroma brownies kelor .....	
8. Pengaruh penambahan jahe pada mutu tekstur brownies kelor .....	
9. Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna puding kelor .....	
10. Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa puding kelor .....	
11. Pengaruh penambahan jahe pada mutu aroma puding kelor .....	
12. Pengaruh penambahan jahe pada mutu tekstur puding kelor .....	
13. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna teh kelor .....	
14. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa teh kelor .....	
15. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma the kelor .....	
16. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis secara keseluruhan teh kelor .....	
17. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna brownies kelor .....	
18. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa brownies kelor .....	
19. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma brownies kelor .....	
20. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada tekstur brownies kelor .....	
21. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna puding kelor .....	
22. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa puding kelor .....	
23. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma puding kelor .....	
24. Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada tekstur puding kelor .....	

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki misi dalam peningkatan kualitas manusia seperti yang tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024. Salah satu indikator dan target dalam misi tersebut yaitu penurunan prevalensi stunting (pendek dan sangat pendek) pada balita sampai 14 persen pada tahun 2024. Prevalensi stunting juga merupakan indikator dalam pencapaian Tujuan Pembangunan Berkesinambungan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu pada tujuan kedua yang berbunyi menghilangkan kelaparan, mencapai ketahanan pangan dan gizi yang baik serta meningkatkan pertanian berkelanjutan. Hal ini diturunkan lagi salah satunya adalah prevalensi stunting pada anak di bawah lima tahun (balita).

Stunting merupakan salah satu masalah gizi global yang sedang ditangani oleh berbagai negara maupun organisasi di dunia. Data dari UNICEF/WHO/WB *Joint Child Malnutrition Estimates* (JME) bahwa pada tahun 2021 terdapat 149 juta balita dinyatakan stunting, 45 juta balita wasting, dan 39 juta balita overweight. *Ambitious World Health Assembly* menargetkan penurunan stunting menjadi 40% secara global di seluruh negara. Indonesia merupakan salah satu negara dengan prevalensi stunting tertinggi kedua (setelah Kamboja) di Kawasan Asia Tenggara dan berada pada urutan ke 108 dari 132 negara di dunia. Adapun hasil dari Studi Status Gizi Indonesia tahun 2021 menyatakan bahwa prevalensi *stunted* pada balita masih tinggi yaitu 24,4% (Kemenkes 2021).

Kejadian stunting disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu kekurangan asupan gizi yang terjadi pada 1000 Hari Pertama Kehidupan (1000 HPK). Anak memiliki potensi mengalami stunting sejak masa kehamilan yang dikarenakan kekurangan gizi saat hamil. Penyebab anak stunting juga terjadi jika saat hamil menderita anemia (Kartini 2018). Oleh karena itu, ibu hamil memerlukan konsumsi makanan bergizi tinggi baik makro dan mikro serta antioksidan. Salah satu aspek preventif yang dapat dilakukan dan menjadi prioritas sesuai dengan arahan Kemenkes yaitu pada aspek pangan.

Berbagai cara dapat dilakukan untuk membantu menurunkan dan mencegah terjadinya stunting pada anak-anak. Salah satu hal yang dapat diprioritaskan di bidang asupan gizi yang berasal dari bahan pangan yaitu pemenuhan kebutuhan gizi saat hamil sebagai aspek preventif

sejak dini. Indonesia memiliki sumberdaya alam yang melimpah dengan kandungan gizi tinggi, salah satunya yaitu tanaman kelor. Tanaman kelor merupakan tanaman tropis yang mudah tumbuh di Indonesia. Tanaman kelor terutama daun kelor telah banyak dikembangkan sebagai salah satu sumber zat gizi untuk mengatasi malnutrisi. Tepung kelor mengandung protein 23,62% dan antioksidan 29,91 $\mu$ G/mL (Hervidea dan Kustiani 2022). Daun kelor juga mengandung zat besi dan zink yang tinggi (van der Merwe R *et al.* 2019). Daun kelor memiliki potensi antioksidan tinggi karena dapat melindungi sel dari stres oksidatif yang disebabkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Abdul Hisam EE *et al.* 2018). Bubuk daun kelor memiliki kandungan fenolik lebih banyak dan aktivitas antioksidan lebih tinggi sehingga bermanfaat untuk melindungi dari stress oksidatif (González-Burgos E *et al.* 2021). Tanaman kelor juga memiliki potensi sebagai ligan untuk pencegahan stunting melalui aktivitas antioksidan (Susanti 2020).

Penelitian sebelumnya telah membuat *crackers* dari tepung lele dan daun kelor, akan tetapi produk yang dihasilkan terbatas *crackers* dan memiliki kekurangan adanya aroma langu. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan produk dari tepung daun kelor yang diperkaya jahe untuk menghilangkan aroma langu, menciptakan produk kaya mineral dan antioksidan untuk meningkatkan asupan gizi saat hamil sebagai salah satu upaya preventif kejadian stunting. Jahe merupakan salah satu jenis komoditas tanaman obat yang dikenal juga sebagai rempah-rempah. Jahe memiliki manfaat yang banyak seperti sebagai bumbu, minuman, permen dan lainnya. Jahe memiliki kandungan minyak atsiri yang dapat menyegarkan, memblokir reflek muntah dan melancarkan darah dan system saraf agar dapat berkerja dengan baik. Hasil penelitian Suparmi dan Kusumadewi (2018) menunjukkan bahwa konsumsi produk dari jahe yaitu sirup jahe merah memiliki dampak positif pada ibu hamil yaitu menurunkan hiperemesis gravidarium grade I.

Permasalahan yang akan diteliti adalah tepung daun kelor memiliki kandungan gizi tinggi dan sudah dibuat *crackers* tetapi masih terdapat aroma langu yang tidak disukai dan belum diketahui kandungan gizi dan mineral jika dibuat makanan selingan untuk ibu hamil. Hal ini perlu dilakukan agar tepung daun kelor dapat dimanfaatkan untuk makanan selingan yang dipadukan dengan jahe sebagai upaya preventif kejadian stunting sejak kehamilan.

## **1.2 Tujuan**

1. Menentukan formulasi makanan selingan dari daun kelor dan jahe (teh, brownies, dan puding)
2. Melakukan uji organoleptik makanan selingan dari daun kelor dan jahe (teh, brownies, dan puding)
3. Menganalisis kandungan gizi makro dan mineral dari teh kelor jahe, brownies kelor jahe, dan puding kelor jahe yang terpilih yang dibandingkan dengan kontrol
4. Menilai kontribusi zat gizi makanan selingan terpilih terhadap Acuan Label Gizi (ALG) ibu hamil

## **1.3 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang akan diteliti adalah tepung daun kelor memiliki kandungan gizi tinggi dan sudah dibuat *crackers* tetapi masih terdapat aroma langu yang tidak disukai dan belum diketahui kandungan gizi dan mineral jika dibuat makanan selingan untuk ibu hamil yang ditambahkan jahe. Hal ini perlu dilakukan agar tepung daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan dalam pembuatan makanan selingan ibu hamil sebagai upaya preventif kejadian stunting sejak kehamilan.

## **1.4 Keluaran yang Diharapkan**

Hasil penelitian akan menggambarkan formulasi produk makanan selingan dari daun kelor dan jahe yaitu teh, brownies, dan puding yang ditambahkan jahe, kandungan gizi makro dan mineral, serta kontribusinya terhadap Acuan Label Gizi kelompok ibu hamil. Penelitian dilakukan selama 1 tahun yaitu pada tahun 2022.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Stunting

Stunting merupakan kondisi gangguan pertumbuhan fisik yang ditandai dengan adanya penurunan kecepatan pertumbuhan dan diakibatkan oleh adanya ketidakseimbangan gizi (Losong&Adriani 2017). Berdasarkan WHO *Child Growth Standart*, stunting dinyatakan pada indeks panjang badan dibanding umur (PB/U) atau tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan batas (*z-score*) kurang dari  $-2SD$ . Stunting atau malnutrisi kronik merupakan bentuk lain dari kegagalan pertumbuhan. Definisi lain menyebutkan bahwa pendek dan sangat pendek adalah status gizi yang didasarkan pada indeks panjang badan menurut umur (PB/U) atau tinggi badan menurut umur (TB/U) yang merupakan padanan istilah *stunted* (pendek) dan *severely stunted* (sangat pendek). Kategori status gizi berdasarkan indeks panjang badan menurut umur (PB/U) atau tinggi badan menurut umur (TB/U) anak umur 0-60 bulan dibagi menjadi sangat pendek, pendek, normal dan tinggi. Sangat pendek jika  $Z\text{-score} < -3 SD$ , pendek jika  $Z\text{-score} -3 SD$  sampai dengan  $-2 SD$  normal jika  $Z\text{-score} -2 SD$  sampai dengan  $2 SD$  dan tinggi jika  $Z\text{-score} > 2 SD$ .

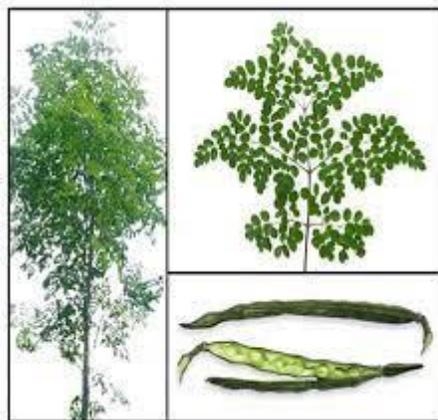
Stunting menggambarkan kegagalan pertumbuhan yang terjadi dalam jangka waktu yang lama, dan dihubungkan dengan penurunan kapasitas fisik dan psikis, penurunan pertumbuhan fisik, dan pencapaian di bidang pendidikan yang rendah. Kejadian stunting dipengaruhi oleh berbagai faktor baik faktor dari ibu, anak maupun lingkungan. Faktor dari ibu yaitu usia ibu saat hamil, status gizi ibu saat hamil, asupan gizi ibu saat hamil, pemberian ASI dan atau MPASI, Inisiasi Menyusui Dini (IMD) dan kualitas makanan (Oktia *et al.* 2020). Status gizi ibu saat hamil berhubungan signifikan dengan kejadian stunting pada balita (Alfarisi *et al.* 2019). Hasil penelitian Sukmawati *et al.* (2018) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara status gizi ibu hamil berdasarkan LILA dengan kejadian stunting pada balita usia 6-36 bulan di Kabupaten Maros. Beberapa faktor turut berpengaruh pada masalah gizi ibu hamil seperti KEK (Kurang Energi Kronik) dan anemia. Ibu hamil yang mengalami Kurang Energi Kronik sudah mengalami keadaan kurang gizi dalam waktu yang lama dan kebutuhan gizi untuk proses tumbuh kembang janin mengalami kekurangan sehingga ibu

berisiko melahirkan bayi BBLR (Berat Bayi Lahir Rendah) yang akan berdampak pada stunting.

Ibu hamil mengalami kekurangan gizi disebabkan adanya kekurangan asupan makanan yang sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu ibu hamil memerlukan asupan makanan yang bergizi baik zat gizi makro, vitamin, mineral, dan antioksidan. Ibu hamil apalagi di masa pandemi Covid 19 memerlukan kebutuhan gizi yang lengkap baik makro, zat besi, vitamin C, dan mikronutrien (Anggraini&Anjani 2021). Kebutuhan gizi saat masa kehamilan meningkat sebesar 15% dari kebutuhan wanita normal.

## 2.2 Kelor

Tanaman kelor merupakan salah satu tanaman tropis yang banyak tumbuh di Indonesia. Tanaman kelor merupakan perdu dengan tinggi 7-11 meter. Kelor memiliki akar yang kuat, berumur panjang, batangnya berkayu getas (mudah patah), tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, permukaan kasar dan sedikit cabang. Kelor di Indonesia dikenal dengan berbagai nama yang berbeda seperti kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), maronggih (Madura), moltong (Flores), kelo (Bugis), ongge (Bima), dan hau fo (Timur). Kelor memiliki nama ilmiah *Moringa oleifera* yang termasuk ke dalam famili *Moringaceae* dengan bentuk daun bulat telur dan kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai. Tanaman kelor memiliki rasa agak pahit, netral dan tidak beracun. Berikut ini tanaman kelor.



Gambar 1 Tanaman kelor (*Moringa oleifera*)

Dunia sudah mengenal tanaman kelor sebagai salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi. Tanaman kelor sudah diolah menjadi berbagai makanan seperti

daunnya dijadikan bahan sayuran dengan cara direbus, dibuat sup ataupun dibuat menjadi tepung yang lebih mudah diaplikasikan pada berbagai bahan makanan.

Daun kelor mengandung berbagai zat gizi seperti kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Oluduro 2012). Daun kelor mengandung zat gizi besi yang lebih tinggi dari sayuran lainnya yaitu 17.2 mg/100 mg (Yameogo *et al.* 2011). Penelitian Simbolan *et al.* 2007 dalam Aminah *et al.* 2015 menyatakan bahwa daun kelor mengandung berbagai asam amino seperti asam aspartate, asam glutamate, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidine, lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionine. Daun kelor juga megandung fenol dalam jumlah banyak. Daun kelor mengandung antioksidan tinggi dan antimikroba (Das *et al.* 2012).

Tepung daun kelor mengandung protein 23,62% dan antioksidan 29,91µG/mL (Hervidea dan Kustiani 2022). Daun kelor mengandung zat besi dan zink yang tinggi (van der Merwe *et al.* 2019). Daun kelor juga memiliki kalsium yang tinggi yang ditunjukkan pada kimchi yang diberikan hidrolisate daun kelor memiliki aksesibilitas kalsium lebih tinggi sehingga hidrolisate daun kelor dapat dijadikan suplemen kalsium untuk produksi kimchi (Yun *et al.* 2020). Selain kandungan gizi makro dan mikronya, daun kelor juga memiliki potensi antioksidan tinggi. Daun kelor yang digabungkan dengan daun centella asiatica dapat melindungi sel dari stres oksidatif yang disebabkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (Hisam *et al.* 2018). Penelitian lain yang dilakukan juga menunjukkan bahwa suplementasi daun kelor dapat menurunkan tingkat malonaldehid (MDA) dan aktivitas superoksida dismutase (SOD) kelinci yang mengalami heat stress (HS) karena adanya peningkatan status antioksidan dari daun kelor (Yasoob *et al.* 2021). Tanaman kelor juga memiliki potensi sebagai ligan untuk pencegahan stunting melalui aktivitas antioksidan (Susanti 2020).

Tepung daun kelor mengandung kandungan gizi cukup tinggi seperti kadar air 9.57%, kadar abu 7.85%, kadar karbohidrat 51.91%, kadar serat 4.03%, kadar lemak 2.52%, kadar protein 26.02% dan kadar vitamin C 1.92% (Augustyn *et al.* 2017). Tepung daun kelor juga mengandung kadar Fe 19.40 mg/100 g dan kadar Ca 3018 mg/100g (Mazidah *et al.* 2018).

### **2.3 Jahe**

Jahe memiliki nama ilmiah *Zingiber officinale* Rosc. yang merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk ke dalam suku Zingiberaceae. Zingiber berasal dari bahasa Sansekerta

“singabera” dan Yunani “Zingiberi” yang artinya tanduk karena bentuk rimpang jahe seperti tanduk rusa. Jahe dikenal dengan nama umum ginger atau garden ginger. Di berbagai daerah Indonesia jahe memiliki beberapa nama yaitu halia (Aceh), beuing (Gayo), bahing (Karo), pege (Toba), sipode (Mandailing), sipodeh (Minangkabau), jahi (Lampung), jahe (Sunda), dan jae (Jawa). Tanaman jahe terdiri dari akar, rimpang, batang, daun dan bunga. Rimpang jahe memiliki 2 komponen utama yaitu komponen volatile dan komponen non volatile. Komponen volatile terdiri dari oleoresin yang menimbulkan aroma jahe (minyak atsiri) dengan komponen terbanyak yaitu zingiberene dan zingiberol. Minyak atsiri jahe berwarna bening sampai kuning tua dan memiliki nilai ekonomi tinggi karena banyak dimanfaatkan untuk industri parfum, kosmetik, essence, farmasi dan flavoring agent. Adapun komponen non volatile jahe yaitu yang menyebabkan adanya rasa pedas seperti gingerol. Jahe juga memiliki kandungan zat gizi seperti dalam tabel berikut.

Tabel 1 Kandungan zat gizi jahe dalam 100 gram

Zat Gizi	Jumlah	Persen (%)
Energi	80 kkal	4
Karbohidrat	17.77 g	13.5
Protein	1.82 g	3
Total lemak	0.75 g	3
Kolesterol	0 mg	0
Serat	2.0 g	5
Folat (Vit.B9)	11 µg	3
Niacin	0.750 mg	4.5
Asam pantotenat	0.203 mg	4
Pyridoxine	0.160 mg	12
Vitamin C	5 mg	8
Vitamin E	0.26 mg	1.5
Vitamin K	0.1 µg	0
Sodium (Na)	13 mg	1
Potasium (K)	415 mg	9
Kalsium (Ca)	16 mg	1.6
Zat besi (Fe)	0.60 mg	7.5
Magnesium (Mg)	43 mg	11
Manganese (Mn)	0.229 mg	10
Phosporus (P)	34 mg	5
Seng (Zn)	0.34 mg	3

Sumber: USDA National Nutrient database

Tanaman jahe sebagai salah satu tanaman herbal telah banyak diteliti untuk berbagai produk termasuk produk makanan atau minuman untuk ibu hamil. Penelitian Putri *et al.* (2017) membahas mengenai efektifitas pemberian jahe hangat pada ibu hamil trimester I yang dapat menurunkan *morning sickness* dari 13 kali menjadi 3.18 kali. Jahe dapat mencegah mual dan

muntah karena jahe mampu menjadi penghalang serotonin. Serotonin yaitu senyawa kimia yang menyebabkan perut berkontraksi sehingga menimbulkan rasa mual. Rasa mual pada ibu hamil dapat diturunkan dengan terapi komplementer yaitu dengan tanaman herbal atau tradisional seperti dengan jahe, daun peppermint, lemon.

Penelitian Bahar *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penambahan jahe pada kue nastar dapat meningkatkan total flavonoid, (67,9710 mg/100 menjadi 95,6233 mg/100), fenolik (18,5927 mg/100 menjadi 21,6897 mg/100) dan aktivitas antioksidan (0,3079 ppm menjadi 0,2165 ppm) tergolong sangat kuat. Hasil uji organoleptik kue nastar tanpa jahe menunjukkan penampilan (sangat suka 38% dan suka 40%), aroma (sangat suka 40% dan suka 48%), tekstur (sangat suka 65% dan suka 25%), rasa (sangat suka 68% dan suka 15%), keseluruhan sifat organoleptik (sangat suka 35% dan suka 48%) dan kue nastar jahe menunjukkan penampilan (sangat suka 40% dan suka 37%), aroma (sangat suka 38% dan suka 40%), tekstur (sangat suka 55% dan suka 32%), rasa (sangat suka 65% dan suka 17%), keseluruhan sifat organoleptik (sangat suka 33% dan 53%).

Tanaman jahe juga telah ditambahkan pada teh celup daun kelor. Hasilnya menunjukkan bahwa penambahan bubuk jahe pada teh celup daun kelor berpengaruh nyata pada rasa, aroma, dan keseluruhan teh celup daun kelor tetapi tidak berpengaruh pada warna dan tingkat kejernihan teh. Perlakuan terbaik yaitu pada penambahan jahe 16% dengan nilai kesukaan panelis secara keseluruhan 3.80 (agak suka) (Fatima *et al.* 2020).

## **2.4 Makanan Selingan**

Makanan selingan merupakan salah satu penyumbang asupan gizi yang cukup penting karena 20-30% pemenuhan kebutuhan gizi berasal dari makanan selingan. Makanan selingan yang banyak disukai diantaranya adalah teh, brownies, dan puding. Teh sebagai salah satu minuman yang meningkat popularitasnya sebagai minuman kesehatan. Teh daun kelor memiliki aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 281,42 ppm (Rahim *et al.* 2019). Teh daun kelor merupakan teh paling disukai (Friskillah 2018). Minuman ini berwarna coklat, beraroma agak langu, dan berasa agak sepat, dengan kadar air 3,21%, abu 7,51%, lemak 1,12%, protein 8,68%, karbohidrat 8,02%, pH 7,18, total padatan terlarut 5,31% dan kadar tanin 3,89 ppm. Disarankan untuk membuat teh hitam daun kelor dalam bentuk teh celup sehingga penyajiannya menjadi lebih cepat, mudah dan praktis. Penelitian Israwati *et al.* (2021)

menunjukkan pemberian teh daun kelor memiliki efek pada berat badan bayi lahir, panjang badan dan berat plasenta. Teh daun kelor dapat dijadikan sebagai salah satu sumber zat besi bagi ibu hamil untuk mencegah anemia pada ibu dan berat badan lahir tidak normal. Teh daun kelor dengan penambahan kayu manis dan fish collagen sebesar 3% memiliki total fenol 10,52 mgTAE/g; aktivitas antioksidan metode DPPH 92,16%; aktivitas antioksidan metode FRAP 9,92 mgAAE/g; total protein terlarut 16,32%, nilai rata-rata kesukaan rasa 1,95, serta kandungan kalsium sebesar 94,29 ppm (Wicaksono *et al.* 2020).

Brownies juga merupakan salah satu makanan selingan yang menjadi pilihan utama masyarakat dalam memilih makanan cemilan dan memiliki daya terima yang tinggi. Brownies kelor dengan substitusi pemanis stevia memiliki antioksidan 14,06 dpph/mg (Pustaka *et al.* 2017). Brownies kukus yang disubstitusi tepung daun kelor 10% memiliki perbedaan yang nyata pada karakteristik organoleptik warna, aroma, dan rasa. Brownies substitusi daun kelor memiliki kadar air sebesar 30,42%, kadar abu sebesar 2,11%, kadar lemak sebesar 8,65, kadar protein sebesar 10,29% dan kadar karbohidrat sebesar 48.57%. Brownies telah memenuhi standar berdasarkan SNI 01-0222-1995 untuk kadar air, kadar abu, SNI 01-3840-1995 untuk kadar lemak dan memiliki aktivitas antioksidan yang % inhibisinya meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung daun kelor (Risna *et al.* 2021). Brownies yang disubstitusi tepung mocaf dan daun kelor berpengaruh nyata pada organoleptik hedonik warna, tekstur, dan rasa (Yuniartini dan Dwiani 2021).

Selain brownies, puding daun kelor juga bergizi tinggi karena dapat menaikkan berat badan balita gizi kurang (Fathnur 2018). Puding daun kelor dapat menaikkan kadar hemoglobin darah anak secara signifikan yaitu 2,27 g/dL dengan pemberian 100 g selama 14 hari yang mengandung 7,03 mg zat besi. Penelitian Meko *et al.* (2019) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan status gizi yang signifikan pada kelompok perlakuan yaitu anak SD yang diberikan puding sari daun kelor selama 14 hari. Satu cup puding sari daun kelor (100 gr) mengandung 0.67 gr protein 17.65 gr karbohidrat, 3.58 gr lemak dan 140.69 kalori. Puding sari daun kelor juga dapat meningkatkan nafsu makan anak sehingga status gizi mengalami peningkatan.

## **III. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai November 2022. Penelitian dilakukan di Laboratorium Makanan Universitas Mitra Indonesia dan Laboratorium Analisis Zat Gizi Politeknik Negeri Lampung serta Laboratorium Universitas Lampung.

### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari bahan-bahan untuk pembuatan teh kelor jahe, brownies kelor jahe dan puding kelor jahe. Bahan-bahan untuk pembuatan teh kelor jahe yaitu daun kelor dan jahe serta kemasan teh. Adapun brownies kelor jahe terbuat dari tepung terigu, telur, tepung daun kelor, jahe, dan coklat. Selanjutnya bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan puding kelor jahe yaitu air, susu cair, gula, agar-agar, tepung daun kelor, dan jahe.

Bahan-bahan yang digunakan pada analisis kandungan zat gizi antara lain air destilat, asam nitrat, asam sulfat, asam borat, air bebas ion, selenium mix, kalium hidroksida, enzim pepsin, enzim pankreatin, ekstrak bile, larutan natrium bikarbonat, n-hexane, etanol, asam klorida, kalium sulfat, natrium hidroksida, natrium sulfat, dan indikator merah metil dan metil biru.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu baskom, mixer, timbangan, kompor, pisau, labu takar, labu destilasi, labu kjehdahl, neraca analitik, pipet mohr, bulb, corong, spatula, kertas saring Whatman, kantung dialysis, AAS, oven, cawan aluminium, cawan porselin, tanur, pengaduk magnetic, sentrifus, gelas ukur, alat ekstraksi Soxhlet, inkubator, pH meter, termometer dan spektrofotometer.

### **3.3 Tahapan Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu formulasi dan pembuatan produk teh, brownies, dan puding, uji organoleptik, uji kandungan gizi makro, uji kandungan mineral, dan analisis kontribusi terhadap acuan label gizi kelompok ibu hamil.

Tahapan pertama yaitu formulasi makanan selingan teh kelor jahe, brownies kelor jahe, dan puding kelor jahe. Formulasi makanan selingan dilakukan secara eksperimental.

Formulasi dilakukan dengan taraf 5-10% sebanyak 3 formulasi pada tiap produk. Formulasi teh kelor jahe ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 2 Formulasi teh kelor jahe

Bahan (gram)	Perlakuan		
	F0	F1	F2
Tepung daun kelor	12	10	8
Jahe	0	2	4
Total	12	12	12

Formulasi teh kelor jahe dibuat dengan penambahan jahe 2 gram. Berat maksimal teh adalah 12 gram untuk 10 buah teh celup sehingga pada F1 terdapat penambahan jahe yaitu 2 gram tetapi jumlah kelor dikurangi menjadi 10, adapun pada F2 terdapat penambahan jahe 4 gram tetapi jumlah kelor 8 gram.

Formulasi brownies kelor jahe dibuat dari beberapa bahan. Formulasi dibuat sebanyak 3 formula ditambah 1 kontrol. Hal tersebut seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Formulasi brownies kelor jahe

Bahan (gram)	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Tepung terigu	250	250	250	250
Gula pasir	250	250	250	250
Minyak goreng	250	250	250	250
Tepung daun kelor	100	100	100	100
Vanili bubuk	2	2	2	2
Telur	212	212	212	212
Wijen	3	3	3	3
Jahe	0	12	18	24

Formulasi brownies kelor jahe dibuat dengan taraf penambahan jahe sebesar 1,1% dan kenaikan 0.6% pada setiap formula. Oleh karena itu pada penelitian ini terdapat F0 yang tidak ditambahkan jahe, F1 dengan penambahan jahe 1.1%, F2 dengan penambahan jahe 1.7% dan F3 dengan penambahan jahe 2.2%. Adapun pada masing-masing formula terdapat tepung daun kelor sebanyak 100 gram.

Formulasi puding kelor jahe dibuat dari bahan bahan yaitu agar-agar, gula pasir, telur, daun kelor, daun pandan, air, santan kara, dan garam serta jahe. Secara rinci formulasinya ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4 Formulasi puding kelor jahe

Bahan (gram)	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Agar-agar	7	7	7	7
Gula pasir	250	250	250	250
Telur	53	53	53	53
Tepung daun kelor	100	100	100	100
Daun pandan	50	50	50	50
Air	800	800	800	800
Santan	130	130	130	130
Garam	1	1	1	1
Jahe	0	12	18	24

Formulasi puding kelor jahe dibuat dengan penambahan jahe sebanyak 0.9% dari total berat bahan satu formula dan kenaikan taraf penambahan sebesar 0.5 sehingga terdapat formula F0 tanpa penambahan jahe, F1 dengan penambahan jahe 1.3% dan F2 dengan penambahan jahe 1.3% serta F3 dengan penambahan jahe 1.7%. Setiap formula mengandung tepung daun kelor sebanyak 100 gram.

Tahapan kedua yaitu uji organoleptik dari ketiga produk baik teh, brownies maupun puding. Produk yang dihasilkan diuji secara organoleptik baik uji hedonik maupun mutu hedonik dengan panelis sebanyak 25 dan dilakukan 2 kali ulangan. Uji organoleptik menggunakan metode uji penerimaan atau kesukaan (hedonik) dan uji mutu hedonik. Uji mutu hedonik menggunakan skala 1 sampai 7 yang diinterpretasikan menjadi mutu produk. Adapun uji hedonik menggunakan skala 1 sampai 7 yang merupakan tingkat kesukaan panelis (sangat tidak suka sampai dengan sangat suka). Angka yang semakin besar menunjukkan peningkatan kesukaan panelis pada produk. Panelis dinilai menerima produk jika nilai yang diberikan lebih besar dari 4. Berdasarkan hasil uji hedonik (kesukaan) dengan persentase penerimaan tertinggi akan ditentukan formula terbaik yang akan dianalisis selanjutnya yaitu kandungan gizi dan penentuan klaim gizi dari ketiga produk makanan selingan.

Tahapan ketiga yaitu analisis kandungan gizi yang terdiri dari analisis kandungan gizi makro (karbohidrat, protein, lemak, air, serat, dan abu) dan kandungan gizi mikro yaitu mineral Ca, Fe, Zn. Analisis kandungan gizi dilakukan pada produk terpilih yang dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan jahe). Selanjutnya dilakukan analisis kontribusi zat gizi terhadap acuan label gizi kelompok ibu hamil.

Analisis kandungan gizi makro dilakukan dengan metode proksimat. Hasil analisis proksimat ditampilkan dalam nilai kadar dengan satuan %. Analisis kadar air dilakukan

dengan metode oven biasa, analisis kadar abu dengan tanur, analisis kadar lemak dengan metode Soxhlet, analisis protein dengan metode kjeldahl, dan analisis karbohidrat dengan metode *carbohydrate by difference*. Analisis mineral Ca, Fe, dan Zn menggunakan metode AAS dan kadar serat dengan metode multienzim.

Data yang dihasilkan ditabulasikan dan diolah menggunakan Microsoft excel 2010 dan SPSS for windows versi 20. Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji lanjut wilayah berganda Duncan. Data analisis kadnungan gizi dianalisis dengan uji beda Independet t test untuk mengetahui perbedaan antara produk terpilih dengan kontrol.

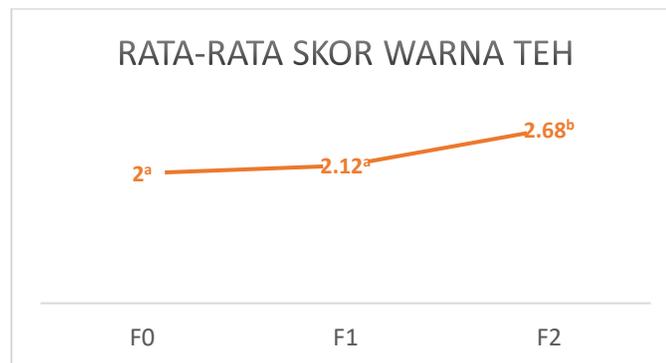
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Karakteristik Organoleptik

Uji organoleptik atau evaluasi sensori merupakan pengukuran, analisis dan menafsirkan respons terhadap produk yang diterima oleh indera penglihatan, penciuman, sentuhan, pencicipan, dan pendengaran. Pengujian atau evaluasi sensori produk pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan mutu hedonik produk, hedonik atau kesukaan, dan penentuan formula terbaik produk.

#### Uji Mutu Hedonik Teh Kelor Jahe

**Warna.** Warna merupakan unsur penting yang menentukan mutu produk karena konsumen akan tertarik dengan sebuah produk jika memiliki warna yang baik dan sesuai. Berikut ini hasil uji mutu hedonik warna teh kelor jahe.

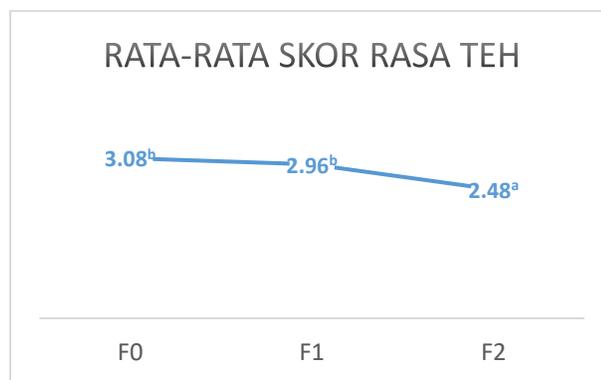


Gambar 2 Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna teh kelor

Hasil uji organoleptik pada warna menunjukkan bahwa warna teh kelor jahe memiliki nilai berkisar antara 2 sampai dengan 2,68 yang berarti warna teh kelor jahe antara hijau kekuningan sampai hijau kecoklatan. Panelis memberikan nilai rata-rata tertinggi pada F2 yaitu hijau kecoklatan dan nilai terendah pada F0 atau kontrol yaitu hijau kekuningan. Hasil sidik ragam menunjukkan terdapat interaksi nyata ( $p < 0,05$ ) antara perlakuan F0 dan F1 dengan F2 yang berarti antara kontrol dengan penambahan jahe pada kelor menunjukkan perbedaan nyata. Hasil dari interaksi pada perlakuan tersebut terlihat pada letak subset yang berbeda antara F0 dan F1 dengan F2. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatima *et al.* (2020) bahwa perlakuan penambahan jahe merah berpengaruh pada warna

teh. Semakin banyak penambahan jahe merah, warna teh celup daun kelor yaitu semakin hijau kekuningan. Warna teh merupakan gabungan dari warna tepung kelor dan tepung jahe. Adapun teh kontrol tanpa penambahan jahe memiliki warna hijau karena mengandung klorofil dari daun.

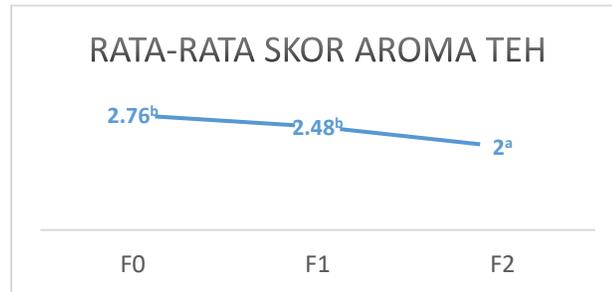
**Rasa.** Rasa merupakan faktor yang menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk seperti teh. Rasa pada suatu produk pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti senyawa kimia yang terkandung pada bahan tersebut, temperatur, konsistensi, interaksi berbagai komponen lain serta jenis dan lama pemasakan. Nilai rata-rata hasil uji mutu hedonik pada rasa teh kelor dengan penambahan jahe ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3 Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa teh kelor

Berdasarkan gambar di atas, panelis menilai rata-rata rasa teh berkisar antara 2.48 sampai dengan 3.08 yang berarti rasa teh berkisar antara kelat sampai agak kelat. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada teh kelor dengan formula F0 atau kontrol yaitu agak kelat dan nilai terendah pada teh kelor F2 yaitu teh kelor dengan penambahan jahe. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada rasa ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada rasa teh antara formula F0 dan F1 dengan F2. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan jahe berpengaruh nyata pada rasa teh kelor. Tingkat penambahan jahe menunjukkan kecenderungan menurunnya nilai rasa. Hal ini sejalan dengan penelitian Fatima *et al.* (2020) bahwa penambahan jahe dalam jumlah lebih banyak dapat menurunkan rasa segar teh kelor. Adapun rasa kelat pada teh dikarenakan kandungan fenolik dan kafein. Kafein memiliki kontribusi tinggi pada rasa pahit dalam teh. Voung *et al.* (2010) menyatakan bahwa EGCG merupakan salah satu senyawa fenolik penyusun katekin terbanyak yang memiliki rasa identik dengan rasa pahit dan tajam.

**Aroma.** Aroma atau bau merupakan salah satu sifat sensoris yang mempengaruhi penilaian panelis pada suatu produk. Aroma dinilai dengan mencium bau sebuah produk. Hasil uji mutu hedonik aroma teh kelor dengan penambahan jahe ditunjukkan pada Gambar 4.

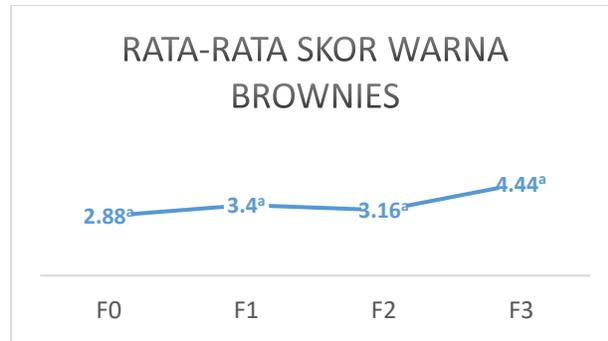


Gambar 4 pengaruh penambahan jahe terhadap mutu aroma teh kelor

Berdasarkan hasil uji mutu hedonik terhadap aroma, teh kelor memiliki nilai rata-rata aroma antara 2 sampai dengan 2.76 yang berarti aroma teh kelor jahe antara beraroma dan agak beraroma. Skor penilaian tertinggi terdapat pada formula F0 atau kontrol yaitu agak beraroma dan terendah pada F2 yaitu beraroma. Analisis sidik ragam terhadap teh menunjukkan bahwa penambahan jahe memberikan pengaruh nyata pada aroma teh ( $p < 0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa F0 dan F1 berbeda nyata dengan F2. Pada formula F1 dengan daun kelor 10 gram dan jahe 2 gram berbeda nyata dengan F2 yaitu daun kelor 8 gram dan jahe 4 gram. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan jumlah daun kelor dan jumlah jahe berpengaruh nyata pada aroma teh. Aroma pada teh merupakan interaksi antara aroma tepung kelor dengan aroma tepung jahe. Penambahan jahe bertujuan untuk menutupi bau langu dari tepung kelor. Daun kelor memiliki aroma langu yang berasal dari enzim pada daun kelor.

### Uji Mutu Hedonik Brownies Kelor Jahe

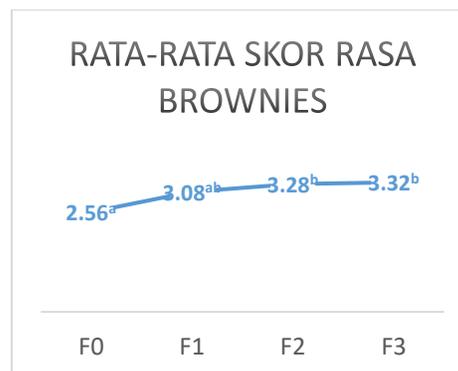
**Warna.** Warna merupakan salah satu sifat sensoris yang mempengaruhi panelis dalam pemilihan produk. Pada penelitian ini produk brownies kelor jahe secara mutu hedonik warna yang menunjukkan hasil pada gambar 5.



Gambar 5 Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna brownies kelor

Hasil uji mutu terhadap warna menunjukkan bahwa warna brownies kelor jahe berkisar antara 2.88 sampai dengan 4.44 yang berarti bahwa warna brownies kelor jahe antara coklat sampai dengan hijau. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan jahe tidak memberikan pengaruh nyata pada warna brownies kelor jahe ( $p > 0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa antara F0, F1, F2, dan F3 tidak berbeda nyata pada aspek warna. Warna brownies ini merupakan gabungan dari warna tepung daun kelor yang hijau dan warna tepung jahe coklat kekuningan. Penelitian Ningrum *et al.* (2017) menyatakan bahwa penambahan jahe memberikan warna coklat pada biscuit tepung ikan patin.

**Rasa.** Rasa adalah sifat sensori yang ditentukan dengan indera pengecap. Rasa yang enak dapat meningkatkan daya tarik sebuah produk. Brownies kelor yang ditambahkan jahe diuji secara organoleptik terhadap mutu rasa yang ditampilkan pada gambar berikut.

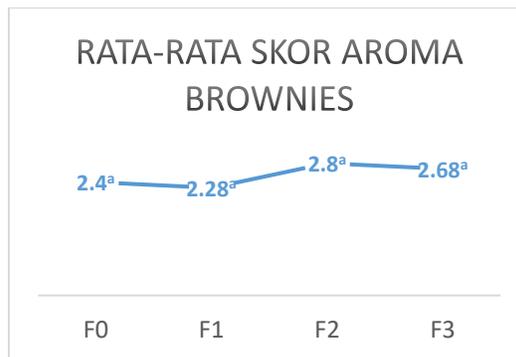


Gambar 6 Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa brownies kelor

Hasil uji mutu terhadap rasa brownies kelor yang ditambahkan jahe menunjukkan bahwa rasa brownies kelor jahe berkisar antara 2.56 sampai 3.32 atau berkisar antara pahit sampai agak manis. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada

rasa brownies kelor yang ditambahkan jahe ( $p>0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa antara F0, F1, F2, dan F3 tidak menunjukkan perbedaan dalam aspek rasa brownies kelor jahe. Rasa brownies merupakan perpaduan dari bahan-bahan terutama daun kelor dan jahe. Jahe mengandung senyawa non volatil yaitu oleoresin dengan kandungan gingerol, shogaol, gingediol, gingediasetat, gingerdion, dan gingerenon yang memberikan rasa pedas dan tajam pada brownies. Hasil penelitian ini sejalan dengan Bahar *et al.* (2021) bahwa penambahan jahe tidak berpengaruh signifikan pada rasa kue.

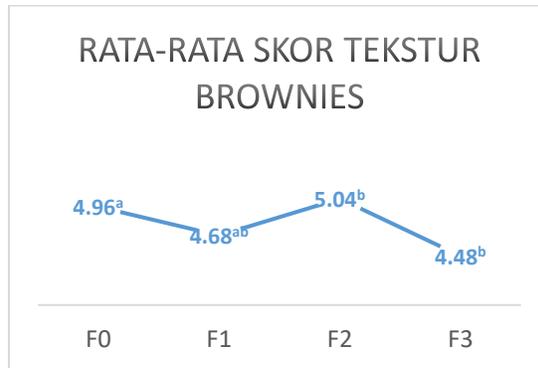
**Aroma.** Aroma merupakan salah satu sifat sensori yang menggunakan indera penciuman. Aroma yang wangi dan bagus meningkatkan daya tarik dan penerimaan sebuah produk. Produk brownies kelor yang ditambahkan jahe dianalisis mutu aromanya yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 7 Pengaruh penambahan jahe pada mutu aroma brownies kelor

Hasil uji mutu terhadap aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe menunjukkan bahwa aroma brownies kelor jahe berkisar antara 2.4 sampai 2.8 atau berkisar antara langu sampai agak langu. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe ( $p>0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa antara F0, F1, F2, dan F3 tidak menunjukkan perbedaan dalam aspek aroma brownies kelor jahe. Penambahan jahe menunjukkan adanya peningkatan skor aroma yang berarti mengurangi rasa langu yang berasal dari daun kelor. Bahar *et al.* (2021) menyatakan bahwa jahe dapat memberikan aroma yang khas karena jahe mengandung senyawa volatil yaitu minyak atsiri yang terdiri dari zingiberen ( $C_{12}H_{24}$ ) dan zingiberol ( $C_{15}H_{26}O$ ).

**Tekstur.** Tekstur mempengaruhi penerimaan panelis pada sebuah produk. Mutu tekstur brownies kelor yang ditambahkan jahe diuji secara organoleptik yang hasilnya ditunjukkan pada gambar berikut.

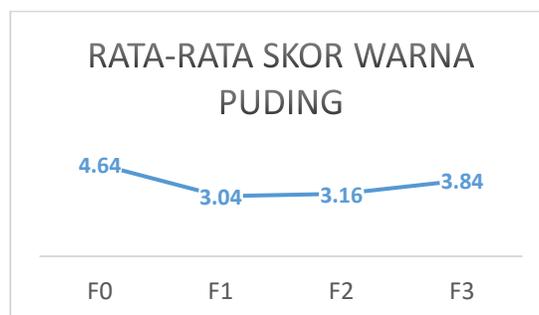


Gambar 8 Pengaruh penambahan jahe pada mutu tekstur brownies kelor

Hasil uji mutu terhadap tekstur brownies kelor yang ditambahkan jahe menunjukkan bahwa tekstur brownies kelor jahe berkisar antara 4.48 sampai 5.04 atau agak lembab sampai kering. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada tekstur brownies kelor yang ditambahkan jahe ( $p < 0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa antara F0 dengan F2 dan F3 menunjukkan perbedaan dalam aspek tekstur brownies kelor jahe.

### Uji Mutu Hedonik Puding Kelor Jahe

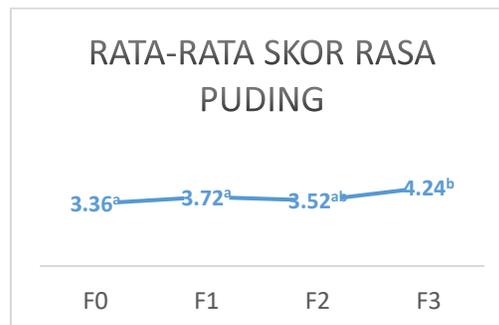
**Warna.** Warna sebuah produk yang menarik akan meningkatkan daya tarik konsumen. Warna merupakan sifat sensori yang dirasakan oleh indera penglihatan. Pada penelitian ini produk puding kelor yang ditambahkan jahe telah diuji mutu sensori warna dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 9 Pengaruh penambahan jahe pada mutu warna puding kelor

Penambahan jahe pada puding kelor memiliki mutu warna dari 3.04 sampai dengan 4.64 yang berarti bahwa warna berkisar dari agak menarik sampai menarik. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada mutu warna puding kelor yang ditambahkan jahe ( $p < 0.05$ ). Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa antara F0 berbeda nyata dengan F2 dan F3, serta F2 berbeda nyata dengan F3. Penambahan jahe menunjukkan adanya perbaikan warna menjadi menarik bagi panelis. Hal ini dikarenakan tepung jahe berwarna coklat kekuningan sehingga puding kelor yang berwarna hijau menjadi agak coklat kekuningan dan lebih menarik daripada warna hijau saja. Ibrahim *et al.* (2015) menyatakan bahwa jahe mengandung oleoresin yang menyebabkan timbulnya warna kekuningan pada produk.

**Rasa.** Rasa sebuah produk ditentukan oleh berbagai hal seperti komponen yang terkandung dalam produk tersebut serta cara pengolahan. Puding kelor yang ditambahkan jahe telah diuji organoleptik mutu rasanya dengan hasil yang disajikan pada gambar berikut.

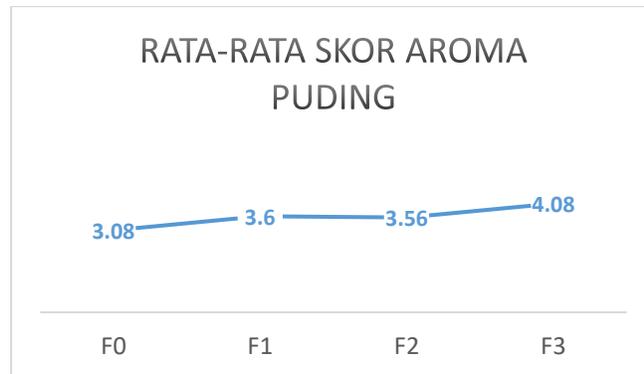


Gambar 10 Pengaruh penambahan jahe pada mutu rasa puding kelor

Penilaian aspek mutu rasa puding kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 3.36 sampai dengan 4.24 yang berarti rasa puding kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara terasa kelor dan jahe sampai dengan tidak terasa kelor dan jahe. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0.05$ ) pada mutu rasa puding kelor yang ditambahkan jahe. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji lanjut Duncan yaitu adanya perbedaan nyata antara F0 dan F1 dengan F3. Semakin banyak penambahan jahe menunjukkan adanya pengurangan rasa yang disebabkan oleh tepung daun kelor. Daun kelor mengandung rasa khas karena ada kandungan tannin. Tannin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tannin dengan protein atau glikoprotein di

rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut atau rasa sepat (Ilona&Ismawati 2015).

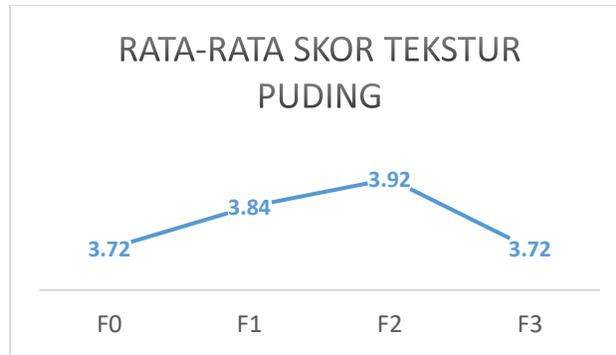
**Aroma.** Aroma merupakan bau dari produk makanan. Bau merupakan respon ketika senyawa volatil dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh system olfaktori. Pada penelitian ini produk puding kelor yang ditambahkan jahe telah diuji organoleptik pada aspek aroma dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 11 Pengaruh penambahan jahe pada mutu aroma puding kelor

Penilaian terhadap mutu aroma puding kelor yang ditambahkan jahe memiliki nilai antara 3.08 sampai dengan 4.08 yang berarti bahwa aroma puding kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara agak tercium aroma kelor dan jahe sampai tidak tercium aroma kelor dan jahe. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa adanya perbedaan nyata pada mutu aroma puding kelor yang ditambahkan jahe ( $p < 0.05$ ). Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji lanjut Duncan yaitu adanya perbedaan pada F0 dengan F3. Penambahan jahe menyebabkan berkurangnya aroma yang disebabkan daun kelor yaitu aroma langu. Hal ini sejalan dengan penelitian Hartati (2013) bahwa jahe memberikan pengaruh nyata pada biscuit yang dihasilkan. Jahe mengandung minyak atsiri yang memberikan aroma khas karena adanya zingiberen ( $C_{12}H_{24}$ ) dan zingiberol ( $C_{15}H_{26}O$ ).

**Tekstur.** Tekstur merupakan sifat penting pada produk pangan yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen. Tekstur berkaitan dengan penginderaan atau uji organoleptik seperti kesan di mulut setelah proses oral seperti mengunyah dan mengecap. Puding kelor yang ditambahkan jahe telah diuji organoleptik dengan hasil sebagai berikut.

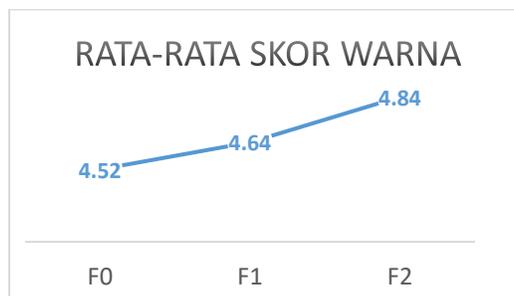


Gambar 12 Pengaruh penambahan jahe pada mutu tekstur puding kelor

Penilaian terhadap mutu tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe memiliki nilai antara 3.72 sampai dengan 3.92 yang berarti tekstur berkisar antara agak lembut sampai lembut. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada mutu tekstur antar formula. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa tidak ada perbedaan pada mutu tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe baik F0, F1, F2, maupun F3. Puding yang baik yaitu puding yang memiliki tekstur lembut dan kenyal. Penelitian ini menunjukkan penambahan jahe dapat meningkatkan tekstur lembut puding kelor meskipun tidak berbeda nyata, yang ditunjukkan oleh peningkatan skor dari F0 sampai F2.

### Uji Hedonik Teh Kelor Jahe

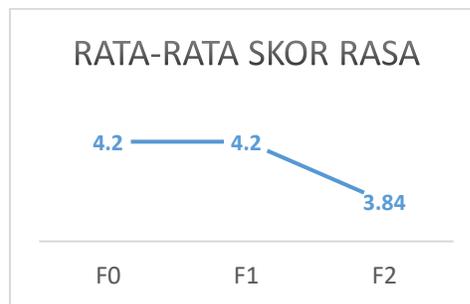
**Warna.** Uji kesukaan terhadap warna merupakan hal yang penting yang harus diketahui karena warna merupakan syarat produk untuk dapat diterima oleh konsumen. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna teh kelor yang ditambahkan jahe disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna teh kelor Berdasarkan gambar di atas, nilai rata-rata penilaian organoleptik terhadap parameter warna teh kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 4.52 sampai dengan 4.84 yang berarti warna teh dinilai biasa sampai mendekati suka. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi

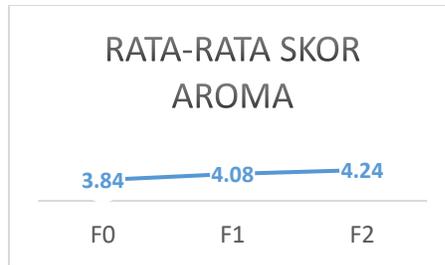
terdapat pada teh kelor jahe formula F2 yaitu kelor yang lebih banyak dengan penambahan jahe yang sama dengan F1. Semakin banyak jumlah kelor menunjukkan nilai kesukaan meningkat. Berdasarkan sidik ragam yang dilakukan terhadap tingkat kesukaan warna teh kelor jahe diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna tidak berbeda nyata ( $p>0.05$ ). Hal ini dapat dilihat pada uji lanjut Duncan nilai rata-rata warna berada pada subset yang sama.

**Rasa.** Rasa sangat menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap bahan pangan. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa teh kelor yang ditambahkan jahe disajikan pada Gambar 14.



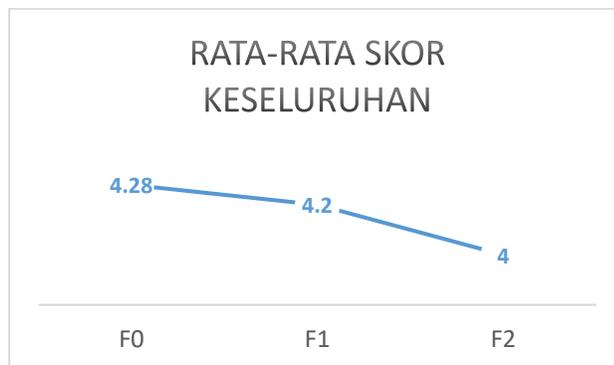
Gambar 14 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa teh kelor Berdasarkan gambar di atas, nilai rata-rata kesukaan panelis pada rasa teh kelor yang ditambahkan jahe berada pada kisaran 3.84 sampai 4.2 yang berarti dinilai tidak suka sampai biasa. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi terdapat pada formula F0 dan F1 dan terendah pada F2. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pada uji hedonik rasa tidak berbeda nyata antar formulasi ( $p>0.05$ ). Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa setiap formula berada pada subset yang sama. Hal ini menunjukkan dengan penambahan jahe yang sama dan peningkatan jumlah kelor menunjukkan adanya penurunan kesukaan panelis pada rasa. Penurunan rasa disebabkan semakin banyak daun kelor, semakin kuat rasa sepat yang disebabkan kandungan tannin pada kelor.

**Aroma.** Aroma merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan panelis dalam memilih suatu produk. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma teh kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma the kelor. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap aroma teh kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 3.84 sampai 4.24 yang berarti aroma teh kelor jahe dinilai tidak suka sampai biasa. Tingkat persentase jumlah tepung daun kelor yang semakin tinggi menunjukkan kecenderungan meningkatkannya kesukaan panelis pada aroma teh. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi pada aroma terdapat pada F2. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada aroma teh kelor jahe yang ditunjukkan oleh hasil uji lanjut Duncan yaitu semua formula baik F0, F1 dan F2 berada pada subset yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian Friskilla&Rahmawati (2018) bahwa formulasi teh kelor tidak berbeda nyata pada aspek aroma teh. Hal ini dimungkinkan karena adanya aroma langu yang disebabkan kandungan katekin.

**Keseluruhan.** Atribut keseluruhan ditentukan berdasarkan hasil penjumlahan dari warna, aroma, dan rasa yang dikalikan dengan nilai bobot tertentu. Penentuan bobot didasarkan pada atribut yang paling mempengaruhi penilaian panelis pada teh kelor jahe menurut peneliti. Bobot untuk atribut aroma, warna dan rasa berturut-turut adalah 0.1, 0.2, dan 0.3. Hasil penilaian uji hedonik keseluruhan pada teh kelor jahe disajikan pada Gambar 16.

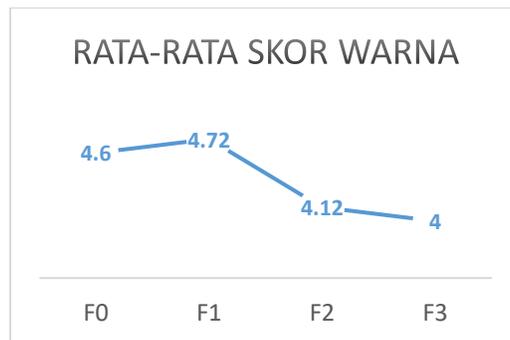


Gambar 16 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis secara keseluruhan teh kelor

Berdasarkan gambar di atas, teh kelor yang ditambahkan jahe memiliki nilai rata-rata keseluruhan antara 4 sampai 4.28 yang berarti dinilai biasa. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formula teh kelor yang tidak ditambahkan jahe. Berdasarkan analisis sidik ragam diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan nyata ( $p > 0.05$ ) pada atribut keseluruhan teh kelor jahe. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua formula berada pada subset yang sama.

### Uji Hedonik Brownies Kelor Jahe

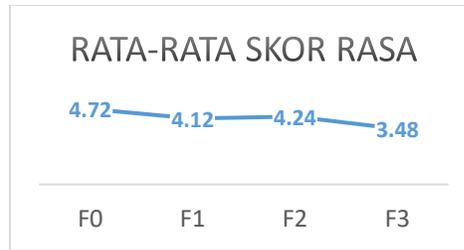
**Warna.** Warna sebagai salah satu sifat sensori yang mempengaruhi penilaian panelis pada suatu produk. Nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna brownies kelor yang ditambahkan jahe disajikan pada Gambar 17.



Gambar 17 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna brownies kelor

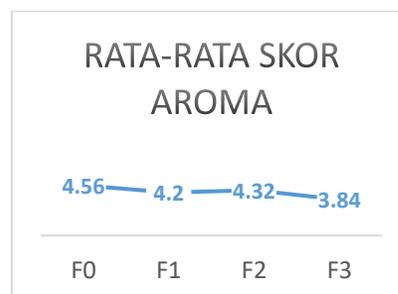
Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis pada warna brownies kelor yang ditambahkan jahe yaitu berkisar dari 4 sampai 4.72 yang berarti dinilai biasa sampai mendekati suka. Analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ( $p > 0.05$ ) pada kesukaan panelis terhadap warna brownies kelor jahe. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa F0 dengan F3 berada pada subset yang berbeda tetapi tidak berbeda nyata. Berdasarkan nilai tertinggi diketahui panelis menyukai brownies dengan formula F1 karena memiliki nilai tertinggi pada aspek kesukaan pada warna. Warna brownies ini terbentuk dari faktor faktor seperti bahan baku, proses pengolahan dan faktor kimiawi (Vivian&Anastasya 2018).

**Rasa.** Rasa brownies mempengaruhi penilaian kesukaan panelis. Nilai rata-rata kesukaan panelis pada aspek rasa brownis kelor yang ditambahkan jahe disajikan pada Gambar 18.



Gambar 18 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa brownies kelor Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis pada aspek rasa brownies kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 3.48 sampai dengan 4.72 yang berarti dinilai tidak suka sampai biasa. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa adanya perbedaan nyata pada kesukaan panelis pada rasa brownies kelor yang ditambahkan jahe. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa F0 dengan F2 dan F3 berada pada subset yang berbeda yang berarti berbeda nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian Yuniartini&Dwiani (2021) bahwa formulasi brownies daun kelor berpengaruh nyata pada aspek rasa. Penulis menyukai brownies dengan penambahan jahe pada formula F2. Penambahan jahe menurunkan kesukaan panelis pada aspek rasa akan tetapi masih berada pada skor 4 yang berarti keduanya dinilai biasa baik tanpa maupun dengan penambahan jahe.

**Aroma.** Aroma merupakan salah satu aspek sensori yang menggunakan indera penciuman yaitu hidung. Panelis menilai aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe dengan nilai rata-rata sebagai berikut.

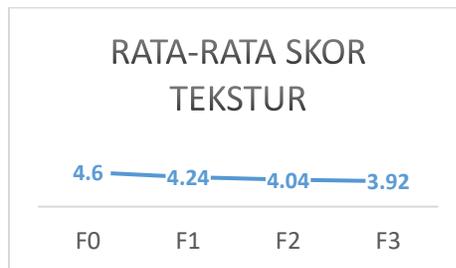


Gambar 19 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma brownies kelor

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis pada aroma brownies kelor yang ditambahkan jahe berkisar antara 3.84 sampai dengan 4.56 yang berarti dinilai tidak suka sampai biasa. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada kesukaan panelis terhadap aroma brownies kelor

yang ditambahkan jahe. Hal ini ditunjukkan oleh uji lanjut Duncan bahwa antara F0, F1, F2 dan F3 berada di subset yang sama. Penambahan jahe menurunkan aroma brownies tetapi tidak berbeda nyata dan keduanya dinilai biasa. Aroma brownies dihasilkan dari perpaduan bahan-bahan terutama daun kelor dan jahe. Daun kelor memiliki aroma langu karena adanya enzim lipoksidase yang pada umumnya ditemukan dalam sayuran berwarna hijau seperti daun kelor. Fungsi enzim yaitu menguraikan lemak menjadi senyawa penimbul bau langu dan tergolong kelompok heksanal dan heksanol (Ilona&Ismawati 2015).

**Tekstur.** Tekstur merupakan aspek sensori yang menggunakan indera peraba. Tekstur sebuah produk mempengaruhi kesukaan panelis. Hasil uji rata-rata kesukaan panelis pada tekstur brownies kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan pada gambar berikut.

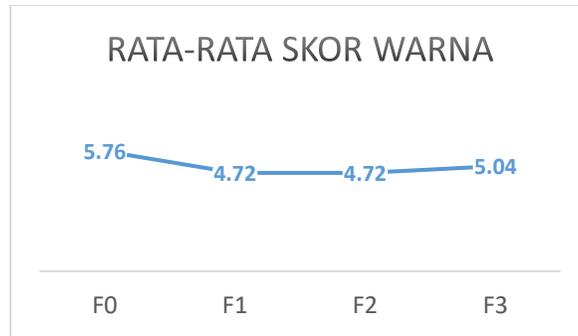


Gambar 20 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada tekstur brownies kelor

Gambar di atas menunjukkan bahwa kesukaan panelis pada aspek tekstur berada pada rentang nilai 3.92 sampai 4.6 yang berarti tekstur brownies dinilai tidak suka sampai biasa. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada aspek kesukaan panelis terhadap tekstur. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua formula brownies kelor yang ditambahkan jahe berada pada subset yang sama.

### Uji Hedonik Puding Kelor Jahe

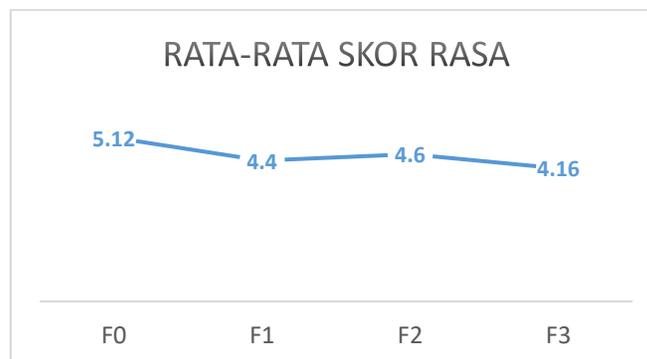
**Warna.** Warna sebuah produk mempengaruhi kesukaan panelis. Hasil rata-rata kesukaan panelis pada warna puding kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 21 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada warna puding kelor

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa panelis menyatakan biasa sampai suka terhadap warna puding kelor yang ditambahkan jahe yang ditunjukkan oleh nilai berada pada rentang 4.72 sampai 5.76. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kesukaan panelis terhadap warna puding kelor yang ditambahkan jahe. Hasil uji lanjut Duncan menyatakan bahwa yang berbeda yaitu F3 dengan F0, F1, dan F2. Penambahan jahe menunjukkan adanya peningkatan kesukaan panelis pada warna yang terlihat dari peningkatan skor F1 dan F2 ke F3.

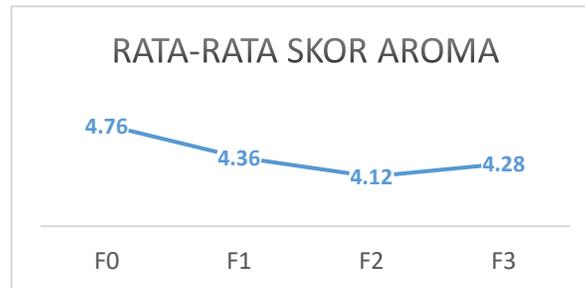
**Rasa.** Rasa merupakan salah satu aspek penting yang mempengaruhi kesukaan panelis pada suatu produk. Kesukaan panelis pada rasa puding kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan oleh gambar berikut.



Gambar 22 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada rasa puding kelor Gambar di atas menunjukkan bahwa panelis menilai rasa puding kelor yang ditambahkan jahe yaitu antara biasa sampai suka yang ditunjukkan dengan nilai antara 4.16 sampai 5.12. Adapun hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kesukaan panelis terhadap aspek rasa puding kelor yang ditambahkan jahe. Perbedaan ini ditunjukkan oleh hasil uji lanjut Duncan yang menyatakan bahwa F3

berbeda dengan F0, F1, dan F2. Penurunan rasa pada penambahan jahe dimungkinkan karena semakin banyak jahe, ada peningkatan rasa pedas pada puding yang dihasilkan.

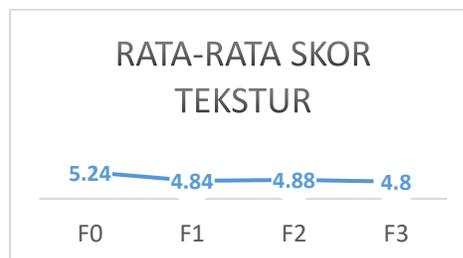
**Aroma.** Aroma sebagai salah satu aspek sensoris yang menggunakan indera penciuman turut mempengaruhi kesukaan panelis pada suatu produk. Kesukaan panelis pada aroma puding kelor yang ditambahkan jahe ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 23 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada aroma puding kelor

Panelis menilai aroma puding kelor yang ditambahkan jahe pada rentang 4.12 sampai 4.76 yang berarti dinilai biasa. Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa kesukaan panelis pada aroma puding kelor yang ditambahkan jahe tidak berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan oleh uji lanjut Duncan yaitu semua formula berada pada subset yang sama. Jahe mengandung minyak atsiri yang dapat memberikan aroma pada puding. Akan tetapi penambahan jahe dengan jumlah 0,9% dari total berat bahan dinilai panelis biasa. Hal ini sesuai dengan penelitian Mayani *et al.* (2014) bahwa kesukaan panelis pada aroma produk dari jahe tidak memberikan perbedaan yang nyata.

**Tekstur.** Tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe dinilai oleh panelis dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 24 Pengaruh penambahan jahe pada kesukaan panelis pada tekstur puding kelor

Hasil penilaian panelis berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe dinilai biasa sampai suka yaitu dengan rentang nilai antara

4.8 sampai 5.14. Adapun hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada perbedaan nyata antar formula pada kesukaan panelis terhadap tekstur puding kelor yang ditambahkan jahe. Hal ini dibuktikan oleh uji lanjut Duncan yang menyatakan bahwa semua formula berada pada subset yang sama.

**Keseluruhan.** Atribut keseluruhan ditentukan berdasarkan hasil penjumlahan dari warna, aroma, rasa dan tekstur yang dikalikan dengan nilai bobot tertentu. Penentuan bobot didasarkan pada atribut yang paling mempengaruhi penilaian panelis pada setiap produk menurut peneliti. Bobot untuk atribut aroma, warna, tekstur, dan rasa berturut-turut adalah 0.1, 0.2, 0.3 dan 0.4. Hasil penilaian uji hedonik keseluruhan pada teh kelor jahe memiliki nilai rata-rata keseluruhan antara 4 sampai 4.28 yang berarti dinilai biasa. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada formula teh kelor yang tidak ditambahkan jahe yaitu 4.28 dan F1 4.2. Berdasarkan analisis sidik ragam diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan nyata ( $p>0.05$ ) pada atribut keseluruhan teh kelor jahe. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua formula berada pada subset yang sama. Oleh karena itu antara F0 dan F1 secara statistik tidak berbeda dan dengan pertimbangan nilai yang terbesar pada formula yang ditambahkan jahe maka dipilih F1 yang dianalisis kandungan gizinya serta dibandingkan dengan kontrol yaitu F0 yang merupakan teh kelor tanpa penambahan jahe.

Adapun untuk penilaian uji hedonik keseluruhan pada brownies kelor jahe memiliki nilai rata-rata keseluruhan antara 3.8 sampai dengan 4.6 yang berarti dinilai biasa. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada kesukaan panelis terhadap brownies kelor yang ditambahkan jahe secara keseluruhan. Adapun nilai tertinggi berada pada F1. Oleh karena itu dengan pertimbangan antara formula secara statistik tidak berbeda dan diambil nilai tertinggi pada formula yang ditambahkan jahe maka dipilih F1 yang dianalisis kandungannya serta dibandingkan dengan kontrol yaitu F0.

Hasil penilaian keseluruhan uji hedonik pada produk puding kelor yang ditambahkan jahe menghasilkan nilai antara 4.5 sampai 5.2 yang dinilai biasa sampai suka. Adapun hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada semua formula terhadap aspek keseluruhan kesukaan panelis. Nilai tertinggi berada pada formula F2 dan secara statistik antara formula tidak berbeda. Oleh karena

itu dipilih F2 yang analisis kandungan gizi nya serta dibandingkan dengan kontrol yaitu F0.

#### 4.2 Kandungan Gizi Makro

Analisis zat gizi makro dilakukan pada semua produk terpilih yang dibandingkan dengan F0 atau kontrol. Produk teh kelor jahe yaitu F1, brownies kelor jahe yaitu F1 dan puding kelor jahe yaitu F2. Zat gizi makro yang dianalisis yaitu kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Data kandungan zat gizi makro formula terpilih dan kontrol disajikan pada tabel berikut. Selain itu juga ditampilkan data SNI setiap produk yaitu teh, brownies, dan puding.

Tabel 5 Data kandungan zat gizi makro produk terpilih dan kontrol

Komposisi (%bb)	F0T	F1T	F0B	F1B	F0P	F2P
Air	12.0±0.00	10.2±0.00	9.28±0.00	8.19±0.07	83.1±0.13	77.4±0.09
Nilai p	p<0.05		p<0.05		p<0.05	
Abu	9.58±0.00	9.08±0.00	0.81±0.00	0.81±0.07	0.33±0.06	0.43±0.08
Nilai p	p<0.05		p>0.05		p>0.05	
Lemak	7.52±0.06	7.72±0.01	23.6±0.06	23.4±0.01	2.19±0.01	1.74±0.01
Nilai p	p<0.05		p>0.05		p<0.05	
Protein	23.5±0.00	14.5±0.00	5.78±0.01	7.32±0.00	1.64±0.08	1.42±0.04
Nilai p	p<0.05		P<0.05		p>0.05	
Serat kasar	13.3±0.00	13.4±0.00	4.74±0.01	12.5±0.00	4.29±0.04	4.42±0.05
Nilai p	p<0.05		p<0.05		p>0.05	
Karbohidrat	47.4±0.00	58.4±0.01	60.5±0.01	60.2±0.08	12.9±0.08	19.1±0.12
Nilai p	p<0.05		p>0.05		p<0.05	

Keterangan:

- F0T : formula teh kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F1T : formula teh kelor dengan penambahan jahe 2 gr
- F0B : formula brownies kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F1B : formula brownies kelor dengan penambahan jahe 12 gr
- F0P : formula puding kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F2P : formula puding kelor dengan penambahan jahe 18 gr

Tabel 6 Syarat mutu teh

No.	Parameter	Standar
1	Warna	Hijau, kekuningan-merah, dan kecoklatan
2	Bau dan rasa	Khas teh
3	Kadar air	Maksimal 8% b/b
4	Kadar ekstrak dalam air	Minimal 32% b.b
5	Kadar abu total b/b	Maksimal 8% b/b

6	Kadar abu larut dalam air	Minimal 45% b/b
7	Serat kasar	Maksimal 16% b/b

Tabel 7 Syarat mutu brownies

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Kenampakan	-	Normal tak berjamur
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
2	Air	%b/b	Maks 40
3	Abu (tak termasuk garam)	%b/b	Maks 1
4	Abu yang tak larut dalam asam	%b/b	Maks 3,0
5	NaCl	%b/b	Maks 2,5
6	Gula	%b/b	-
7	Lemak	%b/b	-
8	Serangga	%b/b	Tidak boleh ada
9	Bahan tambahan makanan	Sesuai	Negatif
	Pengawet	dengan	
	Pewarna	SNI	
	Pemanis buatan	02222-	
	Natrium siklamat	1967	
10	Cemaran logam		
	Raksa	mg/kg	Maks 0,05
	Timbal	mg/kg	Maks 1,0
	Tembaga	mg/kg	Maks 10,0
	Seng	mg/kg	Maks 40,0
11	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 106
	Eschericchia coli	APM/g	<3
	Kapang	Koloni/g	Maks 104

SNI 01-3840-1995

Tabel 8 Syarat mutu agar-agar tepung

No.	Syarat mutu	Standar
1	Kadar air	Maks 22%
2	Kadar abu	Maks 6,5%
3	Kadar karbohidrat (galaktosa)	>30%
4	Gelatin dan protein	-
5	Kandungan logam berat (Cu, Hg, dan Pb)	Maks 1 mg/kg
6	Kandungan arsen	Maks 3 mg/kg
7	Zat pewarna tambahan	Diizinkan
8	Kekenyalan	Baik

Sumber: BSN (2015)

## **Kadar Air**

Air merupakan salah satu komponen penting yang terkandung dalam suatu bahan pangan karena menentukan kualitas dan ketahanan pangan tersebut dari berbagai kerusakan yang dipengaruhi kadar air (Daud *et al.* 2020). Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa kandungan air pada formula teh kelor kontrol dan teh kelor terpilih sebesar 1.2% dan 1.02%. Hasil uji independent t-test menunjukkan bahwa kadar air formula teh kelor kontrol berbeda nyata dengan teh kelor terpilih. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dewi *et al.* (2021) bahwa penambahan jahe menyebabkan kadar air teh berbeda nyata antara kontrol dengan formula.

Kedua teh memiliki kadar air yang telah sesuai dengan standar SNI yaitu kadar air di bawah 8% b/b. Kadar air teh kelor yang ditambahkan jahe lebih rendah daripada teh kelor tanpa jahe. Penurunan kadar air sejalan dengan Savitri *et al.* (2019) bahwa semakin meningkat penambahan jahe maka kadar ekstrak air dalam air semakin menurun. Kadar air dalam bahan pangan turut mempengaruhi kesegaran, keawetan dan mutu bahan pangan.

Kadar air brownies kelor yang ditambahkan jahe berbeda nyata dengan brownies kelor tanpa penambahan jahe. Hal yang sama juga terjadi pada puding. Penambahan jahe menyebabkan terjadinya penurunan kadar air pada brownies kelor dan puding kelor. Brownies merupakan salah satu jenis cake bantat yang memiliki tekstur lebih padat, volume cake lebih kecil dan rongga udara sedikit. Brownies memiliki ciri khas aroma coklat. Brownies terpilih telah memiliki kadar air sesuai SNI yaitu maks 40%. Baik pada brownies maupun puding, penurunan kadar air dapat disebabkan karena penambahan jahe yang menyebabkan maka kadar ekstrak air dalam air semakin menurun.

## **Kadar Abu**

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa kadar abu produk teh kelor yang ditambahkan jahe berbeda nyata antara formula terpilih dengan kontrol. Adapun produk brownies kelor yang ditambahkan jahe dan puding kelor yang ditambahkan jahe tidak berbeda nyata antara formula terpilih dengan kontrol. Kadar abu tinggi terdapat pada teh daun kelor dibandingkan dengan brownies dan puding. Teh daun kelor merupakan produk dengan komposisi kelor lebih banyak daripada brownies dan puding. Teh daun kelor mengandung komposisi daun kelor sebanyak 10 gram. Berdasarkan penelitian Hervidea&Kustiani (2022)

tepung daun kelor mengandung kadar abu sebanyak 10,36% hal ini menunjukkan bahwa kandungan mineral pada daun kelor tinggi. Kadar abu pada teh daun kelor cukup tinggi bahkan melebihi kadar abu maksimum menurut SNI teh yaitu maksimal 8%.

Kadar abu pada brownies dan puding tidak berbeda nyata antara kontrol dan produk terpilih. Pada puding terdapat kenaikan kadar abu antara kontrol dengan produk terpilih. Penambahan jahe pada puding ini diduga dapat menaikkan kadar abu karena bubuk jahe mengandung abu cukup tinggi yaitu sebanyak 7,46% (Harahap 2019). Kandungan abu ini menunjukkan kandungan mineral pada produk. Baik kadar abu pada brownies maupun pada puding, keduanya telah memenuhi syarat mutu sesuai SNI yaitu masing-masing di bawah 1 dan 6,5%.

### **Kadar Lemak**

Lemak merupakan salah satu sumber energi dengan kandungan kalori paling besar dibandingkan karbohidrat dan protein. Kandungan lemak pada teh kelor yang ditambahkan jahe serta puding kelor yang ditambahkan jahe berbeda nyata dengan kontrol. Adapun lemak pada brownies kelor yang ditambahkan jahe tidak berbeda nyata. Kandungan lemak tinggi terdapat pada brownies. Brownies merupakan salah satu jenis kue yang tidak mengembang tapi tekstur dalam yang moist (lembab), bagian atas kering dan rasa manis. Pada proses pembuatan brownies terdapat penggunaan margarin. Margarin sebagai lemak pada pembuatan brownies memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai pelumas adonan, meningkatkan kelembutan dan keempukan, meningkatkan citarasa dan meningkatkan nilai gizi. Penambahan jahe tidak berpengaruh nyata pada kandungan lemak pada brownies. Hal ini sejalan dengan penelitian Mawadati (2019) bahwa adanya bubuk jahe tidak berpengaruh pada kandungan lemak brownies.

### **Kadar Protein**

Protein merupakan salah satu zat gizi yang berperan penting sebagai zat pembangun tubuh. Protein dapat berasal dari hewani dan nabati. Pada penelitian ini merupakan pembuatan berbagai produk cemilan dari daun kelor dengan penambahan jahe. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan protein tertinggi terdapat pada produk teh kelor. Penelitian ini mengandung protein lebih tinggi daripada hasil Friskilla&Rahmawati (2018) bahwa

kadar protein pada teh kelor berkisar antara 8,52-8,87%. Hasil uji beda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kandungan protein produk terpilih dengan kontrol pada teh dan brownies. Tepung daun kelor memiliki kandungan protein sebesar 23,62%. Pada pengolahan brownies terdapat tepung terigu serta telur yang juga turut menyumbang kandungan protein.

### **Kadar Serat Kasar**

Serat kasar merupakan kumpulan dari serat yang tidak dapat dicerna yang terdiri dari selulosa, pentose, lignin dan komponen lainnya. Analisis serat kasar merupakan analisis untuk mengetahui kadar serat kasar pada makanan dengan prinsip mengikat air, selulosa dan pektin. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar serat kasar antara produk terpilih dengan kontrol yang berbeda nyata yaitu pada teh dan brownies. Produk teh, brownies dan puding pada penelitian ini merupakan produk dengan penambahan daun kelor sehingga memiliki kadar serat kasar yang berasal dari daun kelor. Penelitian Augustyn (2017) menyatakan bahwa tepung daun kelor mengandung serat sebesar 4.03%.

Puding kelor memiliki kandungan serat kasar cukup tinggi yang diduga terdapat serat juga yang berasal dari agar-agar yang digunakan pada pembuatan puding. Agar agar mengandung serat sebanyak 6,32%. Adapun kandungan serat pada teh diduga berasal dari tepung daun kelor. Tepung daun kelor mengandung serat sebesar 19,2% (Rahmi *et al.* 2019).

### **Kadar Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan zat gizi makro yang menjadi sumber energi utama bagi manusia. Karbohidrat pada makanan ada yang dapat dicerna dan tidak dapat dicerna. Pada penelitian ini dilakukan analisis karbohidrat secara keseluruhan baik pada produk teh, brownies maupun puding. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada produk brownies. Brownies merupakan salah satu jenis produk dengan bahan utama berupa tepung terigu. Tepung terigu merupakan salah satu sumber karbohidrat yang banyak digunakan pada pembuatan kue. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan jahe tidak berpengaruh nyata pada kadar karbohidrat brownies. Kadar karbohidrat pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode by difference yang nilainya dipengaruhi oleh komponen zat gizi lain. Tingginya komponen zat gizi lain akan mengakibatkan kadar karbohidrat rendah. Kadar karbohidrat brownies kelor yang

ditambahkan jahe yaitu 60.2%. Nilai ini lebih tinggi daripada penelitian Risna *et al.* (2019) yaitu 53.58%. Jahe merupakan tanaman rempah dengan kandungan tinggi berupa fitokimia dan fitonutrien. Oleh karena itu penambahan jahe tidak berpengaruh pada kadar karbohidrat brownies. Adapun kadar karbohidrat pada teh dan puding kelor yang ditambahkan jahe berbeda nyata dengan kontrol. Penambahan jahe meningkatkan kadar karbohidrat teh dan puding kelor. Selain fitokimia dan fitonutrien, jahe juga mengandung karbohidrat sebanyak 40-60 dalam 100 gram jahe.

### 4.3 Kandungan Mineral

Mineral merupakan salah satu senyawa esensial yang diperlukan untuk berbagai proses seluler tubuh. Secara umum mineral berfungsi untuk pembentukan tulang dan gigi, pembentukan zat-zat esensial dalam tubuh seperti hormone, enzim dan sel darah merah, menjaga keseimbangan asam-basa cairan tubuh, membantu proses pembekuan darah, dan membantu proses kontraksi otot dan penjalaran impuls syaraf. Analisis kandungan mineral yang dilakukan pada penelitian yaitu dilakukan pada produk terpilih dan kontrol, sama seperti pada analisis kandungan gizi makro. Analisis mineral dilakukan pada teh F1 dan kontrol, brownies F1 dan kontrol, serta puding F2 dan kontrol. Mineral yang dianalisis ada 3 yaitu Fe, Ca, dan Zn. Data hasil analisis kandungan mineral pada ketiga produk yaitu sebagai berikut.

Tabel 9 Data kandungan mineral produk terpilih dan kontrol

Komposisi (%bb)	F0T	F1T	F0B	F1B	F0P	F2P
Fe	19.57±0.15	47.17±0.20	8.88±0.13	6.68±0.05	27.53±0.00	44.42±0.01
Nilai p	p<0.05		p<0.05		p<0.05	
Ca	3.38±0.13	8.72±0.13	1.36±0.00	0.95±0.00	1.53±0.00	5.43±0.00
Nilai p	p<0.05		P<0.05		p>0.05	
Zn	2.05±0.06	2.42±0.16	1.93±0.14	2.09±0.08	6.35±0.00	6.93±0.00
Nilai p	p<0.05		P<0.05		p>0.05	

Keterangan:

- F0T : formula teh kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F1T : formula teh kelor dengan penambahan jahe 2 gr
- F0B : formula brownies kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F1B : formula brownies kelor dengan penambahan jahe 12 gr
- F0P : formula puding kelor dengan penambahan jahe 0 gr
- F2P : formula puding kelor dengan penambahan jahe 18 gr

## **Mineral Fe**

Zat besi atau Fe merupakan salah mineral mikro yang terdapat dalam tubuh sekitar 4 g. Zat besi tersimpan dalam sel darah merah dan otot serta selalu dirombak dan dibentuk setiap hari. Zat besi bisa didapatkan dari sumber baik nabati maupun hewani. Sifat zat besi tidak mudah rusak oleh pemasakan tetapi sebagian kecil akan hilang Bersama air rebusan sayuran atau daging.

Penelitian ini menganalisis zat besi dari ketiga produk (teh, brownies, puding) dengan penambahan jahe yang dibandingkan dengan kontrol atau tanpa penambahan jahe. Hasil analisis pada Tabel 9 menunjukkan bahwa baik teh, brownies maupun puding memiliki zat besi yang berbeda nyata antara kontrol dengan produk terpilih. Penambahan jahe dapat menaikkan zat besi yang cukup signifikan pada produk teh dan puding. Penelitian ini sejalan dengan Özcan (2022) bahwa penambahan jahe dapat menaikkan kandungan mineral roti gandum. Ajayi *et al.* (2013) menyatakan bahwa jahe mengandung polifenol dan zat gizi mikro dalam jumlah banyak seperti asam askorbat, beta karoten, kalsium, besi dan tembaga. Kandungan zat besi dalam jahe bubuk yaitu 1.5-1.8 mg/100 g. Jahe juga dapat dijadikan bahan tambahan pangan untuk meningkatkan bioavailabilitas zat besi dari non heme atau zat besi dari nabati (Ooi *et al.* 2022).

## **Mineral Ca**

Mineral Ca atau kalsium merupakan salah satu mineral makro yang paling banyak terdapat dalam tubuh yaitu 1.5-2% dari berat badan orang dewasa (sekitar 1 kg). sebanyak 99% kalsium terdapat pada jaringan keras seperti tulang dan gigi dan sisanya tersebar dalam cairan ekstra dan intra seluler. Kalsium bisa didapatkan dari berbagai makanan baik hewani dan nabati seperti susu dan hasil olahannya, ikan, sereal, kacang-kacangan, dan lainnya. Kalsium memiliki peranan penting dalam tubuh seperti berperan dalam pembentukan tulang dan gigi, mengatur pembekuan darah, sebagai katalisator reaksi-reaksi biologis, kontraksi otot dan lainnya. Kekurangan kalsium dapat menimbulkan masalah gizi seperti gangguan pertumbuhan, tulang kurang kuat atau bengkok, pada orang dewasa dapat terjadi tulang rapuh dan mudah patah (osteoporosis), osteomalasia, ricketsia. Kelebihan asupan kalsium juga bisa menimbulkan masalah seperti batu ginjal dan gangguan ginjal serta konstipasi.

Hasil analisis mineral kalsium yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan kalsium pada teh dan puding mengalami kenaikan antara produk kontrol dengan produk terpilih yang sudah ditambahkan jahe. Kandungan mineral kalsium berbeda nyata antara kontrol dengan produk terpilih pada produk teh dan brownies. Menurut Ajayi *et al.* (2013) bahwa jahe mengandung banyak kalsium, magnesium, sodium, potassium, fosfor, mangan, besi, zinc dan tembaga.

### **Mineral Zn**

Mineral Zn merupakan salah satu mineral mikro yang sebagian besar terikat pada enzim dan hormone serta berfungsi pada metabolisme. Zink atau seng merupakan bagian dari enzim atau sebagai kofaktor pada aktivitas lebih dari dua ratus enzim dan berperan dalam berbagai metabolisme dalam tubuh. Zink juga berperan dalam pembentukan kulit, metabolisme jaringan ikat dan penyembuhan luka, pengembangan fungsi reproduksi laki laki dan pembentukan sperma, berperan dalam fungsi kekebalan, dalam metabolisme tulang, serta fungsi penting lainnya dalam tubuh. Zink atau seng bisa didapatkan dari berbagai makanan baik hewani maupun nabati. Sumber hewani seperti daging, hati, kerang, dan telur. Adapun sumber nabati seperti sereal, kacang-kacangan, serta kelor dan jahe.

Hasil analisis pada ketiga produk penelitian menunjukkan bahwa penambahan jahe dapat meningkatkan kandungan zink pada ketiga produk baik teh, brownies, maupun puding. Hasil uji beda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada kandungan zink produk teh dan brownies antara kontrol dan formula terpilih. Berdasarkan data dari USDA National nutrient database, kandungan zink pada jahe per 100 gram yaitu 3% atau 0.34 mg.

## **4.4 Klaim Zat Gizi Teh, Brownies dan Puding terhadap ALG Ibu Hamil**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan makanan selingan bagi ibu hamil. Produk dapat dikatakan sebagai sumber ataupun tinggi zat gizi tertentu biasa disebut dengan klaim. Klaim adalah segala bentuk uraian yang menyatakan, menyarankan atau secara tidak langsung menyatakan perihal karakteristik tertentu suatu pangan yang berkenaan dengan asal usul, kandungan gizi, sifat, produksi, pengolahan, komposisi atau faktor mutu lainnya. Klaim gizi yang dapat dicantumkan pada label pangan adalah klaim kandungan zat gizi dan klaim perbandingan zat gizi. Klaim kandungan zat gizi adalah klaim yang menggambarkan

kandungan zat gizi dalam pangan. Menurut aturan yang dikeluarkan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) No.HK.03.1.23.11.11.09909 tahun 2011 mengenai klaim kandungan zat gizi dinyatakan bahwa produk pangan dapat diklaim sebagai produk pangan sumber protein dan mineral dengan syarat masing-masing dapat memenuhi 20% ALG (Acuan Label Gizi) dan 15% ALG per 100 gram dalam bentuk padat. Adapun produk pangan dikatakan tinggi protein dan mineral dengan syarat masing-masing dapat memenuhi 35% ALG dan 2 kali jumlah sumber atau minimal 30% ALG per 100 gram dalam bentuk padat. Selain itu suatu produk dikatakan sumber dan tinggi serat jika masing-masing mengandung 3 gram/100 gram dan 6 gram/100 gram. Label Gizi merupakan acuan untuk pencantuman keterangan tentang kandungan gizi pada label produk pangan. Berdasarkan keputusan BPOM No.HK.00.05.52.6291 tahun 2007 mengenai acuan label gizi produk pangan, ALG untuk protein dan mineral kalsium, besi, dan seng serta serat pada kelompok ibu hamil ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10 Acuan label gizi kelompok ibu hamil

Zat gizi	Acuan label gizi ibu hamil	Jumlah minimal	
		sumber	tinggi
Protein (g)	81	16.20	28.35
Kalsium (mg)	950	142.50	285.00
Besi (mg)	33	4.95	9.90
Zink (mg)	14.7	2.21	4.41
Serat (g)	25	3.00	6.00

Produk makanan selingan dari kelor dengan penambahan jahe pada penelitian ini hanya menekankan pada kontribusi protein, mineral dan serat untuk memenuhi kelompok ibu hamil. Jumlah protein, mineral dan serat yang harus dipenuhi sehingga pangan dapat dikatakan sebagai sumber atau tinggi protein, mineral dan serat terdapat pada Tabel 10. Berikut ini ditampilkan kandungan protein, mineral kalsium, besi, dan seng serta serat pada produk makanan selingan terpilih serta persentasenya terhadap ALG.

Tabel 11 Kandungan gizi produk terpilih dan persentasenya (%) terhadap ALG ibu hamil

Zat gizi	Kandungan per 100 g			Kontribusi pada ALG ibu hamil			Klaim gizi		
	Teh	Brownies	Puding	Teh	Brownies	Puding	Teh	Brownies	Puding
Protein (g)	14.5	7.32	1.42	17.90	9.04	1.75			
Ca (mg)	8.72	0.95	5.43	0.92	0.10	0.57			
Fe (mg)	47.17	6.68	44.42	142.94	20.24	134.61	tinggi	sumber	tinggi
Zn (mg)	2.42	2.09	6.93	16.46	14.22	47.14	sumber		tinggi
Serat (g)	13.4	12.5	4.42	53.60	50.00	17.68	tinggi	tinggi	sumber

Berdasarkan Tabel 11, produk teh dapat memenuhi lebih dari 30% zat besi, lebih dari 15% zink dan lebih dari 3 gram serat sehingga dikatakan merupakan tinggi zat besi dan serat serta sumber zink. Adapun brownies dapat memenuhi lebih dari 6 gram serat dan lebih dari 15% zat besi sehingga dikatakan tinggi serat dan sumber zat besi. Produk puding dapat memenuhi lebih dari 30% zat besi dan zink serta lebih dari 3 gram serat sehingga dikatakan tinggi zat besi dan zink serta sumber serat.

Makanan yang dikonsumsi di samping makanan utama atau selingan pada penelitian ini yaitu baik teh, brownies maupun puding direkomendasikan bagi ibu hamil karena memiliki kandungan terutama mineral dan serat. Ibu hamil merupakan salah satu fase kehidupan yang memerlukan perhatian dalam asupan zat gizi. Kekurangan gizi saat hamil dapat menimbulkan masalah gizi seperti stunting pada bayi yang dilahirkan. Ibu hamil sering mengalami gejala mual dan muntah sehingga dianjurkan untuk mengonsumsi makanan dalam jumlah kecil dan frekuensi sering. Oleh karena itu ibu hamil memerlukan makanan yang dapat mengurasi rasa mual muntah dan tinggi zat gizi. Makanan selingan pada penelitian ini yaitu teh, brownies dan puding dapat dijadikan alternatif makanan yang bergizi bagi ibu hamil sebagai salah satu upaya pemenuhan kebutuhan gizi saat hamil dalam rangka pencegahan kejadian stunting karena kekurangna gizi. Penambahan jahe pada ketiga produk dapat mencegah rasa mual pada ibu hamil. Sumber dan tinggi serat pada produk ini juga dapat membantu melancarkan proses pencernaan ibu hamil yang sering mengalami kesulitan dalam proses pembuangan sisa-sisa makanan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Formulasi teh kelor jahe dibuat dengan penambahan jahe 2 gram. Terdapat F0 dengan jahe 0 gram, F1 jahe 2 gram, dan F2 jahe 4 gram. Adapun formulasi brownies kelor jahe dibuat dengan taraf penambahan jahe sebesar 1,1% dan kenaikan 0.6% pada setiap formula. Formulasi puding kelor jahe dibuat dengan penambahan jahe sebanyak 0.9% dari total berat bahan satu formula dan kenaikan taraf penambahan sebesar 0.5.
2. Uji organoleptik baik hedonik maupun mutu hedonik telah dilakukan pada teh, brownies dan puding. Uji mutu hedonik teh kelor jahe menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aspek warna, rasa dan roma. Uji mutu hedonik brownies kelor jahe menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aspek tesktur. Adapun uji mutu hedonik puding kelor jahe menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aspek warna, rasa, dan aroma.
3. Uji hedonik menunjukkan adanya perbedaan nyata pada aspek rasa brownies kelor jahe, warna puding kelor jahe, dan rasa puding kelor jahe. Hasil penilaian uji hedonik keseluruhan pada teh kelor jahe dan brownies kelor jahe dinilai biasa. Hasil penilaian keseluruhan uji hedonik pada produk puding kelor yang ditambahkan jahe menghasilkan nilai antara 4.5 sampai 5.2 yang dinilai biasa sampai suka.
4. Hasil analisis kandungan gizi makro menunjukkan adanya perbedaan nyata pada produk teh kelor jahe yaitu kadar air, abu, lemak, protein, serat kasar dan karbohidrat. Produk brownies kelor jahe menunjukkan perbedaan nyata pada kadar air, protein, dan serat kasar. Adapun puding kelor jahe memiliki perbedaan nyata pada kadar air, lemak, dan karbohidrat.
5. Teh daun kelor yang ditambahkan jahe memiliki kandungan mineral lebih tinggi daripada yang tidak ditambahkan jahe. Hal yang sama juga terjadi pada puding kelor yang ditambahkan jahe yang memiliki kandungan mineral lebih tinggi daripada puding kelor yang tidak ditambahkan jahe.
6. Produk teh kelor yang ditambahkan jahe dapat diklaim tinggi zat besi dan serat serta sumber zink. Adapun brownies kelor yang ditambahkan jahe dapat diklaim tinggi serat

dan sumber zat besi. Produk puding kelor yang ditambahkan jahe diklaim tinggi zat besi dan zink serta sumber serat.

7. Makanan selingan berupa teh kelor jahe, puding kelor jahe dan brownies kelor jahe direkomendasikan bagi ibu hamil karena memiliki kandungan terutama mineral dan serat. Teh, brownies dan puding dapat dijadikan alternatif makanan yang bergizi bagi ibu hamil dalam rangka pemenuhan asupan gizi untuk pencegahan stunting akibat kekurangan gizi saat hamil. Penambahan jahe pada ketiga produk dapat mencegah rasa mual pada ibu hamil. Sumber dan tinggi serat pada produk ini juga dapat membantu melancarkan proses pencernaan ibu hamil yang sering mengalami kesulitan dalam proses pembuangan sisa-sisa makanan.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, produk teh, brownies dan kelor belum diketahui tingkat bioavailabilitas mineral dan daya cerna proteinnya sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis hal tersebut. Selain itu, ketiga produk juga perlu dianalisis kadar natrium (untuk memenuhi persyaratan pencantuman *nutrition fact*) dan daya terimanya terhadap ibu hamil.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2007. Acuan Label Gizi Produk Pangan. Jakarta: BPOM RI.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2011. Pengawasan Klaim dalam label dan iklan pangan olahan. Jakarta: BPOM RI.
- Abdul Hisam EE, Rofiee MS, Khalid AM, Jalaluddin AF, Mohamad Yusof MI, Idris MH, et al. 2018. Combined extract of moringa oleifera and Centella asiatica modulates oxidative stress and senescence in hydrogen peroxide-induced human dermal fibroblasts. *Turkish Journal of Biology*. 2018;42(1):33–44.
- Ajayi, O.B.; Akomolafe, S.F.; Akinyemi, F.T. 2013. Food value of two varieties of ginger (*Zingiber officinale*) commonly consumed in Nigeria. *ISRN Nutr*. 2013, 2013, 359727. [CrossRef].
- Alfarisi R, Nurmalasari Y, Nabilla S. 2019. Status Gizi Ibu Hamil Dapat Menyebabkan Kejadian Stunting Pada Balita. Vol. 5.
- Aminah S, Ramdhan T, Yanis M. 2015. Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan Volume 5 Nomor 2*, 2015.
- Anggraini NN, Anjani RD. 2021. Kebutuhan Gizi Ibu Hamil Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pangan dan Gizi*. Vol. 11 No. 01, Tahun 2021, Halaman (42-49).
- Augustyn GH, Tuhumury HCD, Dahoklory M. 2017. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik dan kimia biskuit mocaf (modified cassava flour). *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 6(2): 52-58, Th. 2017.
- Bahar A, Setiarso P, Dewi TU, Kusumawati N. 2021. Pengaruh penambahan jahe terhadap kadar flavonoid, fenolik dan antioksidan pada produk pangan kue nastar. *Prosiding Seminar Nasional Kimia (SNK) 2021*. ISBN 978-602-0951-35-5.
- Daud A, Suriati, Nuzulyanti. 2020. Kajian penerapan faktor yang mempengaruhi akurasi penentuan kadar air metode thermogravimetri. *Lutjanus*.
- Dewi IAPJC, Ina PT, Yusasrini NLA. 2021. Pengaruh Penambahan Bubuk Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Terhadap Karakteristik Teh Celup Herbal Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp). *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 10 (3) 2021 413-423.
- Fathnur. 2018. Efektivitas Puding Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Perubahan Berat Badan Balita Kurang Gizi. *Jurnal Agrisistem Desember 2018*, Vol. 14 No. 2.
- Fatima S, Masriani, Idrus. 2020. Pengaruh penambahan bubuk jahe merah terhadap organoleptik teh celup daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pengolahan Pangan* 5 (2) 42-47, Desember 2020.
- Friskilla Y. 2018. Pengembangan Minuman Teh Hitam Dengan Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L) Sebagai Minuman Menyegarkan. Vol. 1, *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*. 2018.
- González-Burgos E, Ureña-Vacas I, Sánchez M, Gómez-Serranillos MP. 2021. Nutritional value of moringa oleifera Lam. Leaf powder extracts and their neuroprotective effects via antioxidative and mitochondrial regulation. *Nutrients*. 2021 Jul 1;13(7).
- Harahap D. 2019. Pembuatan Minuman Instan Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var *Rubrum*) Dengan Metode Enkapsulasi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

- Hartati ME. 2013. Pengaruh Penambahan Pati Jahe Hasil Samping Pembuatan Jahe Instan Pada Mutu Kue Kering.
- Hervidea R, Kustiani A. 2022. Pengaruh Penambahan Daun Kelor Pada Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik Dan Organoleptik Pada Pengembangan Produk *Gracilaria Sp.* Sebagai Alternatif Imun Booster Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. Volume 12 Nomor 1, Januari 2022.
- Ibrahim AM, Yunianta, Sriherfyna. 2015. Pengaruh Suhu Dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia Dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var. Rubrum*) Dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 2 p.530-541, April 2015.
- Ilna AD, Ismawati R. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Waktu Inkubasi Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt. *e-Journal Boga*, Volume 04, No 3, Edisi Yudisium Periode Oktober 2015, Halaman 151-159.
- Israwati, Nontji W, Hadju V. 2021. Teh daun kelor (*moringa oleifera tea*) terhadap berat badan lahir, panjang badan, berat plasenta. *Jurnal Kebidanan – Vol 10, No 2 (2021)*, 171-180.
- Kartini. 2018. Hubungan Anemia Dalam Kehamilan Dengan Panjang Badan Bayi Baru Lahir Di Rumah Sakit Benyamin Guluh Kabupaten Kolaka Tahun 2018. *Health Information : Jurnal Penelitian*. 2018;10.
- Kementerian Kesehatan. 2021. Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota Tahun 2021. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Losong NHF, Adriani M. 2017. Perbedaan Kadar Hemoglobin, Asupan Zat Besi, dan Zinc pada Balita Stunting dan Non Stunting. *Amerta Nutr (2017)* 117-123.
- Mawadati I. 2019. Pengaruh Substitusi Bubuk Jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap Kualitas Inderawi, Antioksidan (Vitamin C) Dan Lemak Brownies Panggang. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Mayani L, Yuwono SS, Ningtyas DW. 2014. Pengaruh Pengecilan Ukuran Jahe Dan Rasio Air Terhadap Sifat Fisik Kimia Dan Organoleptik Pada Pembuatan Sari Jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 2 No 4 p.148-158, Oktober 2014.
- Mazidah YFL, Kusumaningrum I, Safitri DE. 2018. Penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan crackers sumber kalsium. *ARGIPA*. 2018. Vol. 3, No. 2: 67-79.
- Meko MMT, Koamesah SMJ, Woda RR, Lada CO. 2019. Pengaruh Pemberian Puding Sari Daun Kelor Terhadap Perubahan Status Gizi Anak Di Sd Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang. *Cendana Medical Journal*, Edisi 18, Nomor 3, Desember 2019.
- Ningrum AD, Suhartatik N, Kurniawati L. 2017. Karakteristik Biskuit Dengan Substitusi Tepung Ikan Patin (*Pangasius sp*) Dan Penambahan Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber officinale var. Roscoe*). 2017. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 2 (1) : 53 – 60.
- Oktia N, Dokter N, Bsmi R. 2020. Qawwam: Journal For Gender Mainstreaming Stunting Pada Anak: Penyebab Dan Faktor Risiko Stunting Di Indonesia. 2020;14(1):19. Available from: <http://journal.uinmataram.ac.id/indeks.php/qawwam>.
- Ooi, S.L.; Pak, S.C.; Campbell, R.; Manoharan, A. 2022. Polyphenol-Rich Ginger (*Zingiber officinale*) for Iron Deficiency Anaemia and Other Clinical Entities Associated with Altered Iron Metabolism. *Molecules* 2022, 27, 6417. <https://doi.org/10.3390/molecules27196417>.
- Özcan MM. 2022. The effect of ginger (*Zingiber officinale*) powders at different concentrations on bioactive compounds, antioxidant activity, phenolic constituents, nutrients and sensory characteristics of wheat bread, *International Journal of Gastronomy and Food*

- Pustaka BW, Robby HK, Barqi WS, Harismah K. 2017. Uji Organoleptik dan Kalori Brownies Kelor (*Moringa Oleifera*) dengan Substitusi Pemanis Stevia (*Stevia Rebaudiana*). The 6th University Research Colloquium 2017 Universitas Muhammadiyah Magelang.
- Putri AD, Andiani D, Haniarti, Usman. Efektifitas pemberian jahe hangat dalam mengurangi frekuensi mual muntah pada ibu hamil trimester I. 2017. Prosiding Seminar Nasional IKAKESMADA “Peran Tenaga Kesehatan dalam Pelaksanaan SDGs”.
- Rahim A, Herlianti, Rostiati. 2019. Karakteristik kimia dan organoleptik the daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) berdasarkan ketinggian tempat tumbuh. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 3 (2), 2019, 59-62.
- Rahmi Y, Wani YA, Kusuma TS, et al. 2019. Profil Mutu Gizi, Fisik, dan Organoleptik Mie Basah dengan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Indonesian Journal of Human Nutrition*. DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.ijhn.2019.006.01.2>.
- Risna, Ansharullah, Sadimantara MS. 2021. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Terhadap Organoleptik, Nilai Gizi Dan Aktivitas Antioksidan Brownies Kukus Berbasis Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara* L.) Sebagai Pangan Fungsional. *J. Sains dan Teknologi Pangan* Vol. 6, No. 4, P. 4192-4207 Th. 2021.
- Sukmawati, Hendrayati, Chaerunnimah, Nurhumaira. 2018. Status gizi ibu saat hamil, berat badan lahir bayi dengan stunting pada balita. *Media Gizi Pangan* Vol.25 Edisi 1.
- Suparmi, Kusumadewi RR. 2018. Pengaruh sirup jahe merah terhadap penurunan hyperemesis gravidarum grade I pada ibu hamil di Plupuh Sragen. *Viva Medika*. Volume 11/Nomor 1.
- Susanti R, Biologi J, Negeri Semarang Jl Raya Sekaran U. 2020. Identifikasi Senyawa Bioaktif *Moringa Oleifera* Lam. Sebagai Antioksidan Melalui Ligan Pada Mammalian Target Of Rapamycin (Mtor) Pathway Untuk Prediksi Pencegahan Stunting Secara In Silico [Internet]. Available from: <http://www.swisstargetprediction.ch>.
- van der Merwe R, Kruger J, Ferruzzi MG, Duodu KG, Taylor JRN. 2019. Improving iron and zinc bioaccessibility through food-to-food fortification of pearl millet with tropical plant foodstuffs (*moringa* leaf powder, *roselle* calyces and *baobab* fruit pulp). *Journal of Food Science and Technology*. 2019 Apr 1;56(4):2244–56.
- Vivian, V. dan Anastasya, M. 2018. Sifat organoleptik mi instan tepung ubi jalar putih penambahan tepung daun kelor. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(1), hal. 1–13.
- Wicaksono LA, Djajati S, Laksmi ANE. 2020. Karakteristik Teh Herbal Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Pengkayaan Kolagen Ikan. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian* Vol. 4 No. 2 Thn. 2020 DOI: <http://doi.org/10.26877/jiphp.v4i2.6903>.
- Yameogo et al. 2011. Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 Vol (3): 264-268.
- Yasoob TB, Yu D, Khalid AR, Zhang Z, Zhu X, Saad HM, et al. 2021. Oral administration of *Moringa oleifera* leaf powder relieves oxidative stress, modulates mucosal immune response and cecal microbiota after exposure to heat stress in New Zealand White rabbits. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2021 Dec 1;12(1).
- Yun YR, Oh SJ, Lee MJ, Choi YJ, Park SJ, Lee MA, et al. 2020. Antioxidant activity and calcium bioaccessibility of *Moringa oleifera* leaf hydrolysate, as a potential calcium supplement in food. *Food Science and Biotechnology*. 2020 Nov 1;29(11):1563–71.
- Yuniartini NLPS, dan Dwiani A. 2021. Mutu Organoleptik Brownies Panggang Yang Terbuat Dari Tepung Terigu, Mocaf Dan Tepung Kelor. *AGROTEK Jurnal* Vol. 8, No. 1, 2021.