



## Analisis Kandungan Protein Dan Zat Besi Serta Uji Organoleptik Cookies Daun Kelor Dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau

### *Analysis of Protein and Iron Content and Organoleptic Test of Moringa Leaf Cookies with Mung Bean Flour Substitution*

Aprilita Putri Salsabila<sup>1\*</sup>, Sunarto Kadir<sup>2</sup>, Tri Septian Maksum<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Olahraga dan kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Email: aprilitaputrisalsabila04@gmail.com

<sup>2</sup>Fakultas Olahraga dan kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Email: sunartokadir@ung.ac.id

<sup>3</sup>Fakultas Olahraga dan kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Email: triseptianmaksum@ung.ac.id

\*Corresponding Author: E-mail: aprilitaputrisalsabila04@gmail.com

#### Artikel Penelitian

##### Article History:

Received: 2 May, 2025

Revised: 3 Jun, 2025

Accepted: 30 Jul, 2025

##### Kata Kunci:

Cookies, Daun Kelor, Protein, Zat besi, Organoleptik

##### Keywords:

Cookies, Moringa Leaf, Protein, Iron, Organoleptic

DOI: 10.56338/jks.v8i7.8234

#### ABSTRAK

Cookies adalah cemilan yang umumnya dibuat dengan bahan baku tepung terigu, mentega, telur dan susu bubuk, oleh karena itu agar masyarakat dapat memanfaatkan bahan makanan lokal, maka dapat digunakan daun kelor dan tepung kacang hijau yang tinggi protein dan zat besi. Rumusan masalah adalah bagaimana kandungan protein, zat besi dan penerimaan organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau. Tujuan adalah untuk menganalisis kandungan protein dan zat besi serta uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau. Jenis penelitian adalah deskriptif dengan menggunakan uji kjedahl, spektrofotometer UV-Visible dan uji organoleptik untuk mengetahui kandungan protein, zat besi dan penerimaan organoleptik cookies. Panelis yang digunakan adalah mahasiswa Peminatan Gizi Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo sebanyak 20 panelis. Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Hasil penelitian cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau pada formulasi 10g, 15g, dan 20g mengandung protein berturut-turut sebanyak 11,11%, 11,78%, dan 12,24%. Kandungan zat besi ketiga formulasi berturut-turut sebanyak 73,11 mg/kg, 68,34 mg/kg, dan 90,36 mg/kg. Berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan hasil bahwa dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa yang paling disukai oleh panelis adalah cookies dengan formulasi 10g daun kelor. Cookies disukai karena warna hijau cerah dengan 18 panelis (90%), aromanya harum dengan 3 panelis (15%), tekstur renyah dengan 5 panelis (25%), dan rasanya yang gurih dan manis dengan 11 panelis (55%). Disarankan melakukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan gizi lainnya, dan uji ketahanan cookies agar bisa diketahui berapa lama ketahanan dan layak konsumsi produk.

#### ABSTRACT

Cookies are commonly consumed snacks made from wheat flour, butter, eggs, and powdered milk. To encourage the use of local food ingredients, this study explores the substitution of wheat flour with moringa leaves and mung bean flour, both rich in protein and iron. The research focuses on analyzing the protein and iron content and evaluating organoleptic acceptance (color, aroma, texture, and taste) of moringa leaf cookies with varying levels of mung bean flour substitution. This descriptive study utilized the Kjeldahl method, UV-Visible spectrophotometry, and an organoleptic test to assess the protein content, iron content, and sensory acceptance of the cookies. The panel consisted of 20 nutrition-focused students from the Public Health Department of Universitas Negeri Gorontalo. Data were analyzed descriptively and presented in frequency distribution tables. The results showed that moringa leaf cookies with mung bean flour substitutions of 10g, 15g, and 20g contained protein levels of 11,11%, 11,78%, and 12,24%, respectively. The iron content of each formulation was 73,11 mg/kg, 68,34 mg/kg, and 90,36 mg/kg, respectively. Meanwhile, organoleptic testing revealed that the most preferred formulation, in terms of color, aroma, texture, and taste, was the 10g moringa leaf substitutions. This version was favored for its bright green color (18 panelists or 90%), pleasant aroma (3 panelists or 15%), crispy texture (5 panelists or 25%), and savory-sweet taste (11 panelists or 55%). Further research is recommended to analyze other nutrient content and to test the shelf life of the cookies to determine their durability and suitability for consumption over time.

## PENDAHULUAN

Stunting adalah kondisi balita memiliki panjang atau tinggi badan yang kurang jika dibandingkan dengan umur. Kondisi ini diukur dengan panjang atau tinggi badan yang lebih dari minus dua standar deviasi median standar pertumbuhan anak dari World Health Organization (WHO). Balita stunting termasuk masalah gizi kronik yang disebabkan oleh banyak faktor seperti kondisi sosial ekonomi, gizi ibu saat hamil, kesakitan pada bayi dan kurangnya asupan gizi pada bayi (Rusliani et al., 2022).

Kasus stunting tetap menjadi permasalahan global yang penting untuk diatasi di seluruh dunia, sehingga stunting dinobatkan sebagai salah satu fokus utama untuk target perbaikan gizi di dunia hingga tahun 2025. WHO pada 2021, mengatakan bahwa angka kejadian stunting di dunia telah mencapai 22% atau sebanyak 149,2 juta pada tahun 2020. Pada tahun tersebut, Indonesia merupakan negara yang kasus stuntingnya tertinggi nomor 2 di Asia Tenggara setelah Timor Leste dengan kasus stunting di Indonesia yang cenderung mengalami penurunan. Berdasarkan hasil dari Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022, prevalensi stunting di Indonesia mengalami penurunan dari 24,4 % di tahun 2021 menjadi 21,6%. Hal ini menunjukkan angka tersebut masih diatas target yang ditetapkan Badan Kesehatan Dunia (WHO), yaitu sebesar 20% (Setiyawati et al., 2024).

Angka stunting menurut Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) di Provinsi Gorontalo pada tahun 2021 masih terbilang tinggi yaitu sebesar 29,0%, namun angka tersebut menurun pada tahun 2022 menjadi 23,8%. Angka tersebut masih di atas angka standar yang ditoleransi World Health Organization (WHO), yaitu di bawah 20%, sedangkan prevalensi balita stunting berdasarkan Kabupaten/Kota di Provinsi Gorontalo menunjukkan Kabupaten Gorontalo menjadi urutan pertama yang menjadi angka stunting tertinggi di Provinsi Gorontalo karena mencapai 30,8%, namun pada tahun 2022 menurun hingga 28,30%. Hal ini membuktikan bahwa masih perlunya dilakukan program penurunan stunting. Maka dari itu perlu diperhatikan solusi atau alternatif seperti apa yang bisa digunakan untuk menurunkan risiko kejadian stunting yang sesuai dengan target prevalensi stunting yaitu sebesar 14% untuk target nasional dan 20% untuk target WHO.

Status gizi dipengaruhi oleh dua faktor yaitu konsumsi makanan dan kesehatan. Konsumsi makanan dipengaruhi zat gizi dalam makanan, program pemberian makanan dalam keluarga, kebiasaan makan, pemeliharaan kesehatan, daya beli keluarga, lingkungan fisik dan sosial. Zat gizi yang dibutuhkan balita untuk mencegah stunting 3 adalah protein dan zat besi. Stunting disebabkan oleh beberapa faktor seperti asupan makanan, pengetahuan ibu yang rendah, pola asuh orang tua yang kurang tepat, status gizi kurang, BBLR, dan status ekonomi keluarga yang rendah. Pemerintah berupaya menanggulangi permasalahan stunting melalui program suplementasi, upaya perubahan perilaku konsumsi masyarakat agar mengkonsumsi sumber makanan yang beragam dan kaya akan kandungan gizi termasuk zat gizi mikro. Fortifikasi makanan dianggap sebagai salah satu cara yang paling tepat untuk mencegah kekurangan gizi. Fortifikasi melibatkan penambahan satu atau lebih zat mikro tertentu pada bahan pangan untuk meningkatkan nilai gizi produk pangan (Angelina et al., 2021).

Solusi yang dapat dilakukan adalah mengupayakan pemanfaatan daun kelor yang telah banyak dibuktikan oleh penelitian terdahulu mengenai kandungan protein tinggi 4 yang sangat dibutuhkan anak balita. Pemanfaatan daun kelor dapat dikombinasikan dengan bahan lainnya yang memiliki zat gizi mikro yang juga dibutuhkan oleh balita stunting. Untuk meningkatkan daya konsumsi masyarakat, akan dibuat dalam bentuk produk menarik yang disukai anak-anak seperti cookies yang dibuat dengan kombinasi daun kelor dengan tepung kacang hijau. Berdasarkan data statistik konsumsi pangan (2020) tingkat konsumsi cookies di Indonesia dari tahun 2016-2020 selalu mengalami peningkatan rata-rata sebesar 4,250%. Cookies pada umumnya berbahan dasar tepung terigu dan memiliki kadar lemak tinggi dan bertekstur renyah. Cookies memiliki proses pembuatan yang relatif mudah, serta dalam pembuatannya mampu disubstitusikan dengan bahan pangan lain sehingga meningkatkan kandungan gizi di dalamnya.

Kandungan gizi pada daun kelor lebih tinggi dibandingkan dengan jeruk, wortel, yogurt dan susu. Daun kelor memiliki kandungan vitamin c setara 7 kali dalam jeruk, vitamin A setara 4 kali dalam wortel, protein setara 2 kali dalam yoghurt dan kalsium setara dalam 4 gelas susu. Kandungan gizi pada daun kelor segar (100 gr/porsi) mengandung kalsium sebesar 440 mg sedangkan pada daun kelor kering (100/porsi) mengandung kalsium sebesar 2.003 mg. Selain itu, dalam daun kelor kering

terdapat antioksidan alami lebih dari 40,3, sebanyak 26,2 g protein, 2.095 mg kalsium, 27,1 mg besi, serta terdapat 16800 mg  $\beta$ -karoten (Puspitasari et al., 2024).

Selain daun kelor, kacang hijau termasuk salah satu bahan lokal. Kacang hijau (*Vigna radiata*) adalah sejenis palawija yang dikenal luas di daerah tropis. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan ini mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber pangan yang mengandung tinggi protein dan zat besi. Kandungan zat besi dalam 100 gram kacang hijau sebanyak 7,5 mg (Safira et al., 2022).

Menurut penelitian Novitaroh (2022) Penambahan daun kelor berpengaruh terhadap kadar protein pada cookies. Perlakuan terbaik yaitu cookies dengan penambahan daun kelor 10 gram (P2). Satu keping cookies dengan berat 9 gram mengandung 1,957 gram protein. Penambahan daun kelor berpengaruh terhadap kadar 7 zat besi pada cookies. Perlakuan terbaik yaitu cookies dengan penambahan daun kelor 10 gram (P2). Satu keping cookies dengan berat 9 gram mengandung 1,156 mg zat besi.

Berdasarkan uraian pada latar belakang perlu dilakukan penelitian tentang “ Uji Kandungan Protein dan Zat Besi serta Uji Organoleptik Cookies Daun Kelor dengan Substitusi Tepung Kacang Hijau”

### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan menggunakan uji kjeldahl, spektrofotometer UV-Visible dan uji organoleptik untuk mengetahui kandungan protein, zat besi, dan penerimaan organoleptik cookies. Panelis yang digunakan adalah mahasiswa Peminatan Gizi Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo sebanyak 20 panelis. Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

### HASIL PENELITIAN

#### Hasil uji protein cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa hasil uji kandungan protein pada cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai berikut.

Tabel 1 Hasil uji kandungan protein cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau.

Nama Sampel	Dosis daun kelor (g)	Protein (%)
Cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau	10	11,11
	15	11,78
	20	12,24

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa kandungan protein tertinggi pada cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau adalah pada dosis 20g sebesar 12,24%.

#### Hasil uji zat besi cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa hasil uji kandungan pada cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil uji kandungan zat besi cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau.

Nama Sampel	Dosis daun kelor (g)	Zat Besi (mg/kg)
Cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau	10	73,11
	15	68,34
	20	90,36

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat diketahui bahwa kandungan zat besi tertinggi pada cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau adalah pada dosis 20g sebesar 90,36 mg/kg.

### Hasil uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau

Pada penelitian ini dilakukan uji organoleptik yang terdiri dari uji warna, aroma, tekstur, dan rasa. Berdasarkan hasil uji organoleptik pada ketiga sampel cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dapat dilihat dari formular uji mutu organoleptik pada 20 panelis yang merupakan mahasiswa peminatan gizi jurusan kesehatan masyarakat Universitas Negeri Gorontalo. Adapun beberapa aspek yang dinilai pada tahap uji organoleptik sebagai berikut.

#### Warna

Tabel 3 hasil uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dari segi warna

Formulasi	Tidak menarik (hijau hampir hitam)		Kurang menarik (hijau tua pekat)		Cukup menarik (hijau kecoklatan)		Menarik (hijau agak tua)		Sangat menarik (hijau cerah)		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
C1	0	0	0	0	2	10	13	65	5	25	20	100
C2	0	0	0	0	14	70	3	15	3	15	20	100
C3	1	5	12	60	2	10	1	5	4	20	20	100

Berdasarkan tabel 3 diatas dapat diketahui bahwa formulasi cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau yang paling disukai panelis dari segi warna adalah pada formulasi C1 dengan dosis 10g daun kelor sebanyak 18 panelis (90%).

#### Aroma

Tabel 4 hasil uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dari segi aroma

Formulasi	Sangat tidak harum (aroma daun yang gosong)		Tidak harum		Agak harum		Harum		Sangat harum		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
C1	1	5	6	30	10	50	3	15	0	0	20	100
C2	1	5	9	45	8	40	2	10	0	0	20	100
C3	6	30	12	60	1	5	1	5	0	0	20	100

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa formulasi cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau yang paling disukai panelis dari segi aroma adalah pada formulasi C1 dengan dosis 10g daun kelor sebanyak 3 panelis (15%).

#### Tekstur

Tabel 5 hasil uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dari segi tekstur

Formulasi	Sangat keras		Keras		Agak keras		Renyah		Sangat renyah		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
C1	0	0	2	10	12	60	5	25	1	5	20	100
C2	0	0	2	10	13	65	4	20	1	5	20	100
C3	1	5	4	20	12	60	2	10	1	5	20	100

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa formulasi cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau yang paling disukai panelis dari segi tekstur adalah pada formulasi C1 dan C2 sebanyak 5 panelis (25%).

**Rasa**

Tabel 6 hasil uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dari hijau dari segi rasa

Formulasi	Tidak enak (pahit, gosong)		Hambar/getir (rasa daun kelor sedikit pahit)		Netral (rasa tidak dominan)		Enak		Sangat enak (gurih, manis)		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
C1	1	5	3	15	5	25	7	35	4	20	20	100
C2	2	10	2	10	12	60	1	5	3	15	20	100
C3	14	70	4	20	1	5	0	0	1	5	20	100

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa formulasi cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau yang paling disukai panelis dari segi rasa adalah pada formulasi C1 dengan dosis 10 daun kelor sebanyak 11 panelis (55%).

**PEMBAHASAN**

**Kandungan protein cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau**

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau mengandung protein yang tinggi sehingga berpotensi menjadi alternatif cemilan bagi balita stunting. Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa cookies daun kelor dengan dosis 10g mengandung 11,11% protein, cookies dengan dosis daun kelor 15g mengandung 11,78%, dan cookies dengan dosis daun kelor 20g mengandung 12,24%. Untuk memperoleh gambaran nilai gizi aktual yang dikonsumsi anak, kandungan protein dikonversi ke dalam ukuran per keping cookies seberat 29 gram. Setelah dikonversi, diperoleh kandungan protein per keping berturut-turut sebesar 3,22 gram, 3,42 gram, dan 3,55 gram pada masing-masing formulasi. Kandungan gizi protein cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau menunjukkan bahwa satu keping cookies mampu memberikan kontribusi nyata terhadap kebutuhan protein harian balita.

Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, kebutuhan protein balita usia 1-3 tahun adalah 20 gram per hari, sedangkan untuk usia 4-6 tahun adalah 25 gram per hari. Dalam prinsip penyusunan pola makan seimbang, makanan selingan menyumbang sekitar 15-20% dari total kebutuhan harian zat gizi, termasuk protein. Kebutuhan protein dari makanan selingan berkisar antara 3 gram per hari untuk balita usia 1-3 tahun, dan 3,75-5 gram untuk balita usia 4-6 tahun. Berdasarkan hasil konversi sebelumnya, satu keping cookies dari ketiga formulasi telah mencukupi, bahkan pada formulasi tertentu telah melampaui, angka kebutuhan protein dari makanan selingan, khususnya untuk kelompok usia 1-3 tahun. Untuk balita usia 4-6 tahun, formulasi 20 gram yang mengandung 3,55 gram protein per keping menunjukkan kontribusi yang mendekati kebutuhan minimal dari makanan cemilan. Dalam hal ini, konsumsi dua keping cookies per hari dapat memberikan tambahan asupan protein sekitar 7,1 gram, yang berarti telah mencakup lebih dari 15% total kebutuhan protein harian. Capaian ini menunjukkan bahwa produk cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai alternatif cemilan gizi untuk meningkatkan asupan protein harian balita secara praktis, mudah diterima, dan berbasis bahan pangan lokal.

Kadar protein yang tinggi pada cookies menunjukkan bahwa daun kelor dan tepung kacang hijau memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kandungan gizi protein cookies. Hal ini didukung oleh kandungan nutrisi dari masing-masing bahan pembuatan cookies. Daun kelor mengandung banyak protein nabati dan asam amino yang penting untuk pertumbuhan pada anak usia balita. Daun kelor mengandung sekitar 6,7g protein per 100g daun segar, bahkan lebih tinggi dalam

bentuk bubuk. Tepung kacang hijau sebagai bahan substitusi memberikan kontribusi yang sama banyaknya dengan daun kelor. Tepung kacang hijau juga mengandung protein sekitar 23,68% per 100g. Formulasi cookies daun kelor dengan tepung kacang hijau dengan kandungan protein yang tinggi bisa digunakan sebagai alternatif cemilan untuk kebutuhan gizi balita stunting (Putri et al., 2022).

Protein merupakan bagian dari semua sel hidup dan bagian terbesar tubuh sesudah air. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh. Fungsi lain dari protein adalah untuk mengatur keseimbangan air, pembentukan ikatan esensial tubuh, memelihara netralitas tubuh, sebagai pembentuk antibodi, mengatur zat gizi dan sebagai sumber energi. Kekurangan protein dapat menyebabkan penyakit yang dinamakan kwashiorkor yang biasanya banyak menyerang anak-anak dibawah umur lima tahun atau balita (Saputri et al., 2019).

Cookies dengan penambahan daun kelor dan substitusi tepung kacang hijau merupakan salah satu bentuk makanan fortifikasi yang menggunakan bahan pangan tinggi protein sebagai faktor utama untuk meningkatkan nilai gizi cookies. Daun kelor yang dikeringkan mengandung protein cukup tinggi sebesar 27,1g per 100g sehingga berpotensi menjadi sumber protein yang dapat digunakan untuk fortifikasi pangan pada balita (Irwan, 2020). Tepung kacang hijau juga memiliki peran penting terhadap peningkatan kandungan protein pada cookies. Tepung kacang hijau mengandung protein sebesar 31,5g per 100 g. Formulasi cookies dengan penambahan daun kelor dan tepung kacang hijau sesuai dengan upaya pencegahan stunting. Protein berperan penting dalam pencegahan stunting karena berfungsi dalam pembentukan jaringan tubuh dan perkembangan 48 organ. Cookies yang mengandung protein tinggi dari daun kelor dan tepung kacang hijau dapat menjadi alternatif cemilan bagi balita untuk mendukung pertumbuhan optimal balita.

Dalam penelitian Hermawan (2023) hasil uji kandungan protein menunjukkan cookies mengandung protein dengan kadar rata-rata 10,62%. Produk cookies memenuhi syarat SNI untuk kandungan protein cookies sehingga diharapkan cookies daun kelor dapat dijadikan sebagai makanan pendukung percepatan penurunan stunting. Menurut penelitian Irwan (2020) rata-rata asupan protein harian yang diterima balita dari konsumsi cookies biji dan daun kelor selama masa intervensi yaitu 21,36 gram dan 21,77 gram. Terdapat perubahan berat badan sebelum dan setelah pemberian cookies daun kelor. Begitu juga dengan perubahan status gizi sebelum dan setelah intervensi 90 hari. Pemberian cookies dari biji dan daun kelor secara signifikan dapat meningkatkan berat badan dan status gizi balita.

### **Kandungan zat besi cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau**

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau mengandung zat besi yang tinggi sehingga berpotensi menjadi alternatif cemilan bagi balita stunting. Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa cookies daun kelor dengan dosis 10g mengandung zat besi sebesar 73,11 mg/kg, cookies dengan dosis daun kelor 15g mengandung 68,34 mg/kg, dan cookies dengan dosis daun kelor 20g mengandung 90,38 mg/kg. Untuk memperoleh gambaran nilai gizi aktual yang dikonsumsi anak, kandungan zat besi dikonversi ke dalam ukuran per keping cookies seberat 29 gram. Setelah dikonversi ke dalam ukuran konsumsi aktual per keping cookies seberat 29 gram, diperoleh kandungan zat besi sebesar 2,12 mg (formulasi 10 g), 1,98 mg (formulasi 15 g), dan 2,62 mg (formulasi 20 g). Kandungan gizi zat besi cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau ini menunjukkan bahwa setiap keping cookies telah mengandung zat besi dalam jumlah yang cukup untuk kebutuhan harian balita.

Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, kebutuhan zat besi balita usia 1-3 tahun adalah 7 mg per hari, dan untuk usia 4-6 tahun adalah 10 mg per hari. Dalam kerangka pola makan seimbang, makanan selingan dianjurkan untuk menyumbang sekitar 15-20% dari total kebutuhan zat gizi harian. Dengan demikian, kebutuhan zat besi dari makanan selingan diperkirakan sebesar 1,05-1,4 mg untuk usia 1-3 tahun, dan 1,5-2 mg untuk usia 4-6 tahun. Berdasarkan kandungan zat besi cookies, dapat disimpulkan bahwa satu keping cookies dari semua formulasi telah melebihi angka tersebut, sehingga cukup untuk mencukupi kebutuhan zat besi dari makanan selingan. Selain dari segi kandungan gizi, berdasarkan batas atas asupan zat besi (Tolerable Upper Intake Level/UL) untuk anak usia dibawah 14 tahun yang ditetapkan sebesar 40 mg per hari, maka konsumsi satu hingga dua

keping cookies per hari masih berada dalam rentang aman. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kandungan zat besinya tinggi, produk ini tetap dapat dikonsumsi secara rutin tanpa risiko toksisitas zat besi.

Dari ketiga formulasi cookies kandungan zat besi meningkat secara signifikan yang dipengaruhi oleh dosis daun kelor yang semakin tinggi, meskipun pada formulasi 15g daun kelor mengalami penurunan dibandingkan dengan dua sampel lainnya tidak mengubah bahwa secara keseluruhan cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau tetap tergolong cemilan dengan tinggi zat besi. Penurunan kandungan zat besi dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu adanya ketidaksesuaian proses homogenisasi bahan selama pencampuran adonan yang menyebabkan distribusi zat besi tidak merata pada produk akhir maka kandungan zat besi yang diuji bisa lebih rendah kandungan gizi dari yang lainnya. Selain itu, faktor lingkungan selama proses pengolahan, seperti suhu pemanggangan yang tidak stabil atau waktu pemanggangan yang berlebih dapat memengaruhi kestabilan zat besi secara fisik dan menyebabkan reaksi dengan senyawa lain yang mengubah bentuk kimianya menjadi tidak maksimal saat diuji. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu Saputri (2022) yang mengatakan bahwa proses pemanasan yang mendegradasi heme sehingga bioavailabilitas heme iron menjadi rendah dan menyebabkan solubility zat besi semakin rendah.

Zat besi merupakan salah satu mineral yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, yaitu komponen utama sel darah merah yang bertugas mengangkut oksigen keseluruh tubuh. Kekurangan zat besi pada balita berdampak pada penurunan daya tahan tubuh, konsentrasi, serta pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif anak (Novitaroh et al., 2022).

Menurut Putri (2023) daun kelor segar mengandung sekitar 7 mg zat besi per 100gram, sedangkan dalam bentuk bubuk atau sudah dikeringkan sekitar 28 mg per 100gram. Kandungan zat besi yang tinggi menjadikan daun kelor sebagai salah satu bahan pangan potensial dalam formulasi makanan untuk meningkatkan asupan mikronutrien. Tepung kacang hijau juga memiliki peran yang sama pentingnya dengan daun kelor dalam meningkatkan kandungan zat besi suatu makanan. Tepung kacang hijau mengandung sekitar 1,8-2,5 mg zat besi per 100gram. Formulasi dengan menggabungkan kedua bahan pangan ini dalam pembuatan cookies dapat meningkatkan kandungan zat besi pada makanan.

Dalam penelitian Rustamaji (2021) daya terima biskuit dengan penambahan daun kelor berdasarkan warna, aroma, tekstur, dan rasa yang paling disukai panelis adalah biskuit dengan penambahan daun kelor 10g (F1). Berdasarkan uji laboratoriium, biskuit daun kelor per porsi 935 g) mengandung energi 140,52 kkal, protein 5,28g, lemak 1,72g dan zat besi 1,25 mg. Per porsi biskuit daun kelor F1 dapat memenuhi kebutuhan zat besi balita dari makanan selingan.

### **Uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau**

Berdasarkan hasil uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dapat dilihat bahwa dari ketiga formulasi yang paling disukai panelis dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa adalah formulasi cookies dengan dosis daun kelor 10g. Cookies dengan dosis 10g memiliki warna hijau yang cerah sehingga dari segi visual disukai oleh panelis dengan tingkat kesukaan sebanyak 18 panelis (90%), dari segi aroma formulasi 10g daun kelor yang paling disukai oleh panelis karena bau yang dihasilkan harum dengan tingkat kesukaan panelis sebanyak 3 (15%), dari segi tekstur formulasi 10g dan 15g sama-sama disukai oleh panelis dengan tingkat kesukaan panelis sebanyak 5 panelis (25% ) karena memiliki tekstur yang renyah saat digigit, dan dari segi rasa formulasi 10g daun kelor yang paling disukai oleh panelis dengan tingkat kesukaan tertinggi sebanyak 11 panelis (55%). Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya dosis daun kelor, semakin banyak daun kelor yang dipakai akan semakin terasa pahit dan sulit untuk diterima lidah. Cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dengan dosis 10g daun kelor menjadi opsi paling ideal karena memiliki nilai gizi yang baik yaitu protein 11,11%, zat besi 73,11 mg/kg, dan tingkat penerimaan yang tinggi dari semua aspek uji organoleptik.

Menurut WHO (2020), keberhasilan intervensi gizi bukan hanya bergantung pada kandungan gizi makanan tetapi juga bergantung pada tingkat konsumsi aktual. Upaya penanggulangan stunting

sangat penting untuk memastikan bahwa makanan tambahan tidak hanya memiliki kandungan gizi yang tinggi tetapi juga disukai oleh anak-anak. Produk pangan dengan tingkat kesukaan rendah cenderung ditolak atau tidak dikonsumsi secara konsisten oleh anak sehingga tujuan untuk memperbaiki gizi anak belum bisa tercapai.

Dalam penelitian Putri (2022) cookies dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung kacang hijau menunjukkan karakteristik yang khas dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Dari segi warna, semua variasi cookies cenderung berwarna hijau tua karena kandungan klorofil dalam daun kelor sehingga warnanya dinilai kurang menarik oleh sebagian panelis. Aroma cookies dipengaruhi oleh bau khas yang dimiliki oleh daun kelor dan tingkat kesukaan panelis bervariasi tergantung takaran bahan. Segi tekstur, kombinasi antara kedua bahan menghasilkan tekstur yang lebih renyah dan mudah dikunyah terutama pada cookies yang mengandung banyak tepung kacang hijau. Dari segi rasa, ditemukan perbedaan yang cukup nyata yaitu cookies dengan kadar daun kelor tinggi menghasilkan rasa yang pahit.

Menurut penelitian Rahmiati (2023) warna cookies cenderung sama yaitu hijau tua khas daun kelor, aroma yang dihasilkan perpaduan khas antara kelor dan kacang hijau dan aroma yang disukai panelis cookies dengan takaran kacang hijau lebih tinggi, tekstur cookies renyah dan padat, serta dari segi rasa formulasi kacang hijau lebih banyak yang lebih disukai karena rasa lebih netral dan tidak pahit.

## KESIMPULAN

Kandungan protein pada cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dengan formulasi 10g, 15g, dan 20g daun kelor berturut-turut sebanyak 11,11%, 11,787%, dan 12,24%.

Kandungan zat besi pada cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau dengan formulasi 10g, 15g, dan 20g daun kelor berturut-turut sebanyak 73,11 mg/kg, 68,34 mg/kg, dan 90,36 mg/kg.

Uji organoleptik cookies daun kelor dengan substitusi tepung kacang hijau yang paling disukai panelis adalah formulasi cookies 10g daun kelor. Cookies disukai karena warna hijau cerah dengan 18 panelis (90%), aromanya harum dengan 3 panelis (15%), tekstur renyah dengan 5 panelis (25%), dan rasanya yang gurih dan manis dengan 11 panelis (55%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Angelina, C., Swasti, Y. R & Sinung Pranata, F. 2021. Peningkatan Nilai Gizi Produk Pangan Dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*): Review Increased Nutritional Value of Food Products with the Addition of Moringa Leaf Powder: A Review. *Agroteknologi*, 15(01), 79–93.
- Hermawan, D., Winahyu, D. A., Kurniasari, D., Listyaningsih, E., Furqoni, P. D., Herawati, K., Royani, M., Sukowati, A. D., Anggarini, W., Vebriani, S. S., Ningrum, A. W & Yulistiani, A. 2023. Cookies Daun Kelor sebagai Inovasi Makanan Pendukung Percepatan Penurunan Stunting. *Malahayati Nursing Journal*, 5(11), 4038–4047. <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i11.12453>
- Novitaroh, A., Sulistiani, R. P Isworo, J. T & Syadi, Y. K. 2022. Sifat Sensoris, Kadar Protein dan Zat Besi pada Cookies Daun Kelor. *Jurnal Gizi*, 11(1), 32. <https://doi.org/10.26714/jg.11.1.2022.32-44>
- Puspitasari, S. A., Mulyani, E., Norma, R., Aditia, R., Afifah, R. N., Marifah, S., Mubarak, S. S., Yosika, W., & Restiani, Y. 2024. Pemanfaatan daun kelor sebagai olahan makanan “ Moringa Cookies Bar ( Mocoobar )” untuk mencegah stunting. 8(September), 2588–2599.
- Putri, A., Ardian, J., & Jauhari, M. T. 2022. Studi Pembuatan Cookies Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Tepung Biji Kacang Hijau (*Vigna Radiata*). *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 3(1), 1-7.

- 
- Putri, M., Sari, E. J. M & Fajri, M. A.2023. Pelatihan Pemanfaatan Daun Kelor Sebagai Cookies Sehat Peningkat Gizi Dan Pencegahan Stunting Di Dusun Sudimoro, Timbulharjo, Bantul, Yogyakarta. *Edukasi Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 27–34. <https://doi.org/10.61179/epmas.v3i1.428>
- Rusliani, N., Hidayani, W. R & Sulistyoningih, H.2022. Literature Review: Faktor Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Stunting pada Balita. *Buletin Ilmu Kebidanan Dan Keperawatan*, <https://doi.org/10.56741/bikk.v1i01.39>
- Safira, S. A., Gumilar, M., Dewi, M & Mulyo, G. P. E.2022. Sifat Organoleptik Dan Nilai Gizi Cookies Soygreen Formula Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Kacang Kedelai. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 57 2(3), 1028–1040. <https://doi.org/10.34011/jks.v2i3.868>
- Saputri, R. Y. E. V., Supriatiningrum, D. N., & Prayitno, S. A. 2022. Substitusi Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Dan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Dalam Pembuatan Kudapan Cookies Untuk Balita Stunting. *Ghidza Media Jurnal*, 4(1), 102. <https://doi.org/10.30587/ghidzamediajurnal.v4i1.4782>
- Setiawati, M. E., Ardhiyanti, L. P., Hamid, E. N., Muliarta, N. A. T., & Raihanah, Y. J. 2024. Studi Literatur: Keadaan Dan Penanganan Stunting Di Indonesia. *IKRA ITH HUMANIORA : Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 8(2), 179–186. <https://doi.org/10.37817/ikraith-humaniora.v8i2.3113>