
ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN, ZAT GIZI DAN DAYA TERIMA PRODUK GREENFANTA TOFU

Akram Amrin^{*1},

¹Poltekkes Kemenkes Makassar

¹akramamrinakram@gmail.com

Hikmawati Mas'ud²

²Poltekkes kemenkes Makassar

Manjilala³

²Poltekkes kemenkes Makassar

ABSTRAK

Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil masih menjadi masalah gizi yang dapat meningkatkan risiko anemia, bayi berat lahir rendah, dan gangguan pertumbuhan janin. *GreenFanta Tofu* merupakan inovasi pangan berbasis tahu dengan penambahan daun kelor yang berpotensi menjadi sumber protein dan zat besi untuk membantu memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan protein, zat besi, dan daya terima produk *GreenFanta Tofu*. Penelitian menggunakan desain pra-eksperimental *One Shot Case Study* dengan tiga formulasi penambahan daun kelor, yaitu F1 (8%), F2 (10%), dan F3 (12%). Uji daya terima dilakukan pada 30 panelis semi terlatih menggunakan uji hedonik terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan uji Mann-Whitney. Formulasi terbaik dianalisis kandungan protein dan zat besinya di laboratorium. Hasil uji hedonik menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada aspek warna ($p=0,000$) dan rasa ($p=0,000$), sedangkan aroma ($p=0,219$) dan tekstur ($p=0,095$) tidak berbeda signifikan antar formulasi. Formulasi F2 merupakan formulasi terbaik dengan skor total daya terima tertinggi (520). Analisis laboratorium menunjukkan bahwa *GreenFanta Tofu* formulasi F2 mengandung protein sebesar 10,21 g/100 g dan zat besi sebesar 35,18 $\mu\text{g/g}$. *GreenFanta Tofu* dengan penambahan daun kelor 10% merupakan formulasi yang paling disukai panelis dan memiliki kandungan protein serta zat besi yang baik. Produk ini berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan tambahan berbasis pangan lokal untuk membantu memenuhi kebutuhan protein dan zat besi pada ibu hamil berisiko KEK.

Kata kunci: Daun Kelor, Daya Terima, kek, Protein, Tahu, Zat Besi

ABSTRACT

Chronic Energy Deficiency (CED) among pregnant women remains a significant nutritional problem that increases the risk of anemia, low birth weight, and impaired fetal growth. GreenFanta Tofu, a tofu-based food innovation enriched with moringa leaves (Moringa oleifera), has the potential to serve as a source of protein and iron to support the nutritional needs of pregnant women. This study aimed to analyze the protein and iron contents, as well as the acceptability, of GreenFanta Tofu. A pre-experimental study employing a One-Shot Case Study design was conducted using three formulations of moringa leaf addition: F1 (8%), F2 (10%), and F3 (12%). Acceptability testing was performed among 30 semi-trained panelists using a hedonic test assessing color, aroma, taste, and texture. Data were analyzed using the Kruskal–Wallis test followed by the Mann–Whitney post hoc test. The best formulation was subsequently subjected to laboratory analysis to determine its protein and iron contents. The hedonic test revealed significant differences among formulations in terms of color ($p = 0.000$) and taste ($p = 0.000$), whereas no significant differences were observed for aroma ($p = 0.219$) and texture ($p = 0.095$). Formulation F2 was identified as the most preferred formulation, achieving the highest total acceptability score (520). Laboratory analysis indicated that GreenFanta Tofu F2 contained 10.21 g/100 g of protein and 35.18 $\mu\text{g/g}$ of iron. GreenFanta Tofu enriched with 10% moringa leaves was the most preferred formulation and demonstrated favorable protein and iron contents. This product shows potential as a locally based supplementary food alternative to help meet the protein and iron requirements of pregnant women at risk of Chronic Energy Deficiency (CED).

Keywords: Acceptability, Chronic Energy Deficiency, Iron, Moringa Leaves, Protein, Tofu

1. PENDAHULUAN

Produk pangan bergizi memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan zat gizi tubuh dan menjaga kesehatan, sehingga diperlukan inovasi pangan yang tidak hanya praktis dikonsumsi tetapi juga memiliki nilai gizi tinggi. Salah satu inovasi tersebut adalah GreenFanta Tofu, yaitu produk pangan berbahan dasar tahu dengan penambahan telur puyuh, telur ayam, wortel, dan daun kelor. Tahu merupakan sumber protein nabati yang mudah dicerna, terjangkau, dan kaya asam amino esensial yang bermanfaat bagi pertumbuhan serta perbaikan jaringan tubuh (Chandra, 2021). Penambahan telur puyuh dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein hewani dan zat besi karena telur puyuh diketahui mengandung protein berkualitas tinggi, vitamin B12, dan mineral penting yang berperan dalam pembentukan hemoglobin (Khabib et al., 2025). Wortel ditambahkan sebagai sumber beta-karoten yang berfungsi sebagai prekursor vitamin A untuk menjaga daya tahan tubuh dan mendukung metabolisme zat besi (Varshney & Mishra, 2022), sedangkan daun kelor dikenal memiliki kandungan protein, zat besi, vitamin C, serta antioksidan yang tinggi sehingga berpotensi sebagai fortifikan alami pada produk pangan (Pareek et al., 2023).

Selain kandungan gizinya, kualitas sensoris suatu produk pangan juga menjadi faktor penting dalam menentukan penerimaan konsumen. Produk yang memiliki kandungan protein dan zat besi tinggi belum tentu dapat diterima apabila warna, aroma, rasa, dan teksturnya kurang sesuai dengan preferensi konsumen. Oleh karena itu, analisis kandungan protein, zat besi, dan daya terima GreenFanta Tofu perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas gizinya sekaligus tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan pangan fungsional seperti daun kelor dan sayuran kaya antioksidan pada produk berbasis kedelai dapat meningkatkan nilai gizi tanpa menurunkan mutu organoleptik jika formulasi dilakukan secara tepat (Nabila et al., 2023). Selain itu, keberhasilan pengembangan pangan fungsional sangat ditentukan oleh keseimbangan antara kandungan gizi dan penerimaan sensoris konsumen (Ahmed, 2025). Berdasarkan hal tersebut, GreenFanta Tofu memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai inovasi pangan bergizi tinggi protein dan zat besi yang dapat diterima masyarakat sebagai alternatif makanan tambahan untuk ibu hamil KEK berbasis pangan lokal.

Kekurangan Energi Kronis (KEK) merupakan kondisi ketika wanita mengalami defisit asupan energi dan protein dalam jangka waktu yang lama sehingga menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan, baik pada Wanita Usia Subur (WUS) maupun ibu hamil. KEK juga mencerminkan kondisi status gizi ibu selama masa kehamilan yang dapat memengaruhi kesehatan ibu serta pertumbuhan dan perkembangan janin (Susanti et al., 2024). Beberapa faktor yang berkaitan dengan terjadinya Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil meliputi tingkat pendidikan, jumlah persalinan (paritas), jarak antar kehamilan, kondisi sosial ekonomi, dukungan dari tenaga kesehatan, serta

kecukupan asupan zat gizi yang dikonsumsi selama masa kehamilan (Setiawati & Puspitasari, 2023). Ibu hamil yang mengalami risiko Kekurangan Energi Kronis (KEK) dapat mengalami berbagai masalah kesehatan pada ibu maupun janin. Pada ibu, KEK dapat menyebabkan anemia, perdarahan, berat badan tidak bertambah optimal, infeksi, serta meningkatkan risiko persalinan sulit atau prematur. Pada janin, KEK dapat menghambat pertumbuhan, meningkatkan risiko keguguran, kematian neonatal, kelainan bawaan, dan bayi lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR) (Dwijayanti et al., 2024)

Berdasarkan data World Health Organization (WHO), ibu hamil yang mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK) tercatat sebanyak 629 kasus (73,2%) dari total kematian ibu, dengan risiko kematian 20 kali lebih tinggi dibandingkan ibu hamil yang memiliki ukuran Lingkar Lengan Atas (LiLA) normal (Mardhatillah & Fitriyani, 2023). Di Indonesia, masalah KEK pada ibu hamil masih cukup tinggi. Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi ibu hamil berisiko KEK mencapai 16,9%, yang berarti hampir satu dari enam ibu hamil mengalami risiko kekurangan energi kronis. Angka ini masih menjadi perhatian karena dapat memengaruhi kualitas generasi mendatang. Di tingkat regional, Provinsi Sulawesi Selatan melaporkan prevalensi ibu hamil KEK sebesar 17,4%, sedikit lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Sementara itu, berdasarkan Profil Kesehatan Kota Makassar Tahun 2023, prevalensi ibu hamil berisiko KEK berada pada kisaran 14,8–15,6%, dengan beberapa wilayah kerja puskesmas menunjukkan angka lebih tinggi akibat rendahnya konsumsi protein, keterbatasan akses pangan bergizi, dan rendahnya kesadaran pemenuhan zat besi selama kehamilan (Dinas Kesehatan Kota Makassar, 2024).

Produk GreenFanta Tofu merupakan inovasi pangan berbahan dasar tahu dan daun kelor yang berpotensi membantu mencegah Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil. Tahu merupakan sumber protein nabati yang mengandung asam amino esensial sehingga dapat membantu memenuhi kebutuhan protein yang meningkat selama kehamilan. Kecukupan asupan protein selama kehamilan berperan penting dalam menjaga status gizi ibu, mendukung pertumbuhan janin, dan mencegah gangguan pertumbuhan intrauterin (Gunanegara et al., 2023). Selain itu, daun kelor mengandung zat besi, vitamin C, vitamin A, dan berbagai mineral yang dibutuhkan selama kehamilan. Konsumsi produk berbasis daun kelor diketahui dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil sehingga berpotensi membantu mencegah anemia. Kandungan zat besi pada daun

kelor berperan dalam pembentukan hemoglobin, sedangkan vitamin C membantu meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh (Suryani et al., 2025). Oleh karena itu, kombinasi tahu dan daun kelor dalam GreenFanta Tofu berpotensi membantu memenuhi kebutuhan protein dan zat besi ibu hamil, memperbaiki status gizi, serta mengurangi risiko terjadinya KEK

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimental dengan pendekatan One Shot Case Study yang dilaksanakan dalam tiga tahapan. Tahap pertama meliputi proses formulasi produk GreenFanta Tofu. Tahap kedua adalah pelaksanaan uji organoleptik untuk menentukan formula terbaik, sedangkan tahap ketiga berupa analisis kandungan gizi, yaitu protein dan zat besi pada produk GreenFanta Tofu.

Pada tahap formulasi, produk GreenFanta Tofu dikembangkan melalui metode trial and error yang dilakukan oleh peneliti. Bahan-bahan yang digunakan pada setiap formula terdiri atas tahu, telur ayam, telur puyuh, daun kelor, daun bawang, wortel, bawang putih, merica, ketumbar, dan garam. Penelitian ini menerapkan tiga variasi konsentrasi daun kelor, yaitu Formula 1 (F1) sebesar 8%, Formula 2 (F2) sebesar 10%, dan Formula 3 (F3) sebesar 12%.

Tahap kedua bertujuan untuk memperoleh formula GreenFanta Tofu yang paling disukai melalui uji organoleptik. Data uji hedonik dan mutu hedonik diperoleh dari panelis semi terlatih yang jumlahnya memenuhi ketentuan SNI 01-2346-2006, yaitu minimal 30 orang (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Sebanyak 30 mahasiswa Program Studi Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar dilibatkan sebagai panelis dalam penelitian ini. Pengujian dilakukan di Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar.

Kriteria panelis meliputi kondisi sehat, tidak memiliki alergi terhadap bahan penyusun produk seperti tahu dan telur, tidak sedang dalam kondisi terlalu kenyang maupun lapar, serta tidak mengalami buta warna. Pada uji hedonik, penilaian dilakukan terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap produk GreenFanta Tofu menggunakan skala 1–4, yaitu 1 (tidak suka), 2 (agak suka), 3 (suka), dan 4 (sangat suka). Sementara itu, uji mutu hedonik menilai karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur produk dengan menggunakan skala penilaian yang sama. Penelitian dilaksanakan pada bulan April. Formula terbaik ditentukan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) setelah seluruh hasil penilaian organoleptik diperoleh.

Tahap ketiga merupakan analisis kandungan gizi produk GreenFanta Tofu yang meliputi pengujian kadar protein dan zat besi. Analisis laboratorium dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Data hasil uji organoleptik kemudian diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS. Analisis univariat dilakukan secara deskriptif, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji ANOVA apabila data berdistribusi normal dan uji Kruskal-Wallis apabila data tidak berdistribusi normal. Nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada tingkat penerimaan panelis terhadap formula yang diuji.

3. ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan dalam pembuatan produk GreenFanta Tofu yaitu timbangan digital, baskom, sendok, spatula, pisau stainless steel, blender/chopper, kompor, kukusan/dandang, loyang/cetakan tahan panas dan parut keju. Alat yang digunakan dalam uji daya terima yaitu ATK (Alat Tulis Kantor), label, mika plastik, kuesioner dan air kemasan.

Bahan yang digunakan pada proses pembuatan produk GreenFanta Tofu yaitu tahu, telur ayam, telur puyuh, daun kelor, daun bawang, wortel, bawang putih, merica, ketumbar dan garam.

4. HASIL

Pembuatan produk GreenFanta Tofu

Pembuatan Greenfanta Tofu diawali dengan bersihkan semua bahan kemudian siapkan bahan sesuai formulasi. Tahu dihaluskan dan diperas hingga tidak terlalu berair, daun kelor yang telah dicuci bersih selanjutnya dilakukan proses blanching selama 3 menit, kemudian dicincang kasar menggunakan chopper dan dicampurkan ke dalam adonan sesuai formulasi perlakuan yang telah ditentukan, wortel diparut, daun bawang diiris tipis, bawang putih dihaluskan, serta telur puyuh direbus hingga matang dan dikupas. Loyang yang akan digunakan kemudian diolesi sedikit minyak. Selanjutnya, tahu halus dicampurkan dengan telur ayam, daun kelor, wortel, daun bawang, bawang putih, garam, merica, dan ketumbar, lalu diaduk hingga rata. Setengah adonan dituangkan ke dalam loyang, kemudian telur puyuh disusun di bagian tengah dan ditutup dengan sisa adonan hingga rata. Adonan kemudian dikukus selama ± 20 menit dengan api sedang hingga matang.

Tabel 1. Formulasi produk GreenFanta Tofu

Komposisi Bahan	Berat Bahan		
	F1	F1	F2
Tahu	50	50	50
Daun kelor	4	5	6
Telur ayam	25	25	25
Telur puyuh	20	20	2
Daun bawang	2,5	2,5	2,5
wortel	5	5	5
Bawang putih	1,5	1,5	1,5
Merica	0,25	0,25	0,25
Ketumbar	0,25	0,25	0,25
Garam	0,5	0,5	0,5

Sumber: Data primer, 2026

Tabel 1. Uji Normalitas produk GreenFanta Tofu

Parameter	Formula	p-Value	Keterangan
Warna	F1	0.000*	Tidak Berdistribusi Normal
	F2		
	F3		
Aroma	F1	0.000*	Tidak Berdistribusi Normal
	F2		
	F3		
Rasa	F1	0.000*	Tidak Berdistribusi Normal
	F2		
	F3		
Tekstur	F1	0.000*	Tidak Berdistribusi Normal
	F2		
	F3		

Sumber: Data primer, 2026

Berdasarkan tabel 2 diatas menunjukkan hasil uji normalitas pada data uji hedonik produk GreenFanta Tofu diperoleh nilai p-value pada seluruh parameter yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik seperti One Way ANOVA. Berdasarkan hasil uji normalitas tersebut, analisis data dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik yaitu uji Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan tingkat daya terima antar formulasi produk GreenFanta. Apabila hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan nilai p-value $< 0,05$, maka analisis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney sebagai uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar masing-masing formulasi perlakuan.

Tabel 3. Hasil Uji Kruskal Wallis Produk GreenFanta Tofu

Parameter	Formula	Mean \pm SD	p-Value
Warna	F1	3.90 \pm 0.55	0.000*
	F2	4.47 \pm 0.51	
	F3	4.00 \pm 0.53	
Aroma	F1	3.80 \pm 0.41	0.219*
	F2	4.03 \pm 0.49	
	F3	3.90 \pm 0.61	
Rasa	F1	3.90 \pm 0.55	0.000*
	F2	4.50 \pm 0.51	
	F3	3.70 \pm 0.65	
Tekstur	F1	4.03 \pm 0.61	0.095*
	F2	4.33 \pm 0.55	
	F3	4.10 \pm 0.48	

Sumber : Data primer, 2026

Berdasarkan tabel 3 diatas menunjukkan hasil uji hedonik Produk GreenFanta Tofu menunjukkan bahwa nilai parameter warna berada pada rentang 3,90–4,47 yaitu kategori suka. Nilai parameter aroma berada pada rentang 3,80–4,03 yaitu kategori suka. Parameter nilai rasa berada pada rentang 3,70–4,50 yaitu kategori suka dan parameter nilai tekstur berada pada rentang 4,03–4,33 yaitu kategori suka. Formulasi F3 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter rasa dan tekstur dibandingkan formulasi lainnya.

Pada uji hedonik yang dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis diketahui bahwa nilai p-value pada parameter aroma sebesar 0,219 dan tekstur sebesar 0,095 ($p > 0,05$), sehingga menunjukkan bahwa tidak terdapat

perbedaan yang signifikan antar formulasi pada atribut warna dan aroma. Sementara itu, parameter warna dan rasa memiliki nilai p-value sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar formulasi Produk GreenFanta Tofu. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan antar masing-masing formulasi pada atribut warna dan rasa. Tabel dibawah ini merupakan hasil uji Mann-Whitney atribut warna dan rasa.

Tabel 4. Hasil Uji Mann-Whitney pada aspek warna

Pasangan Formulasi	Nilai P-value	Keterangan
F1 vs F2	0.000	Berbeda Signifikan
F1 vs F3	0.447	Tidak Signifikan
F2 vs F3	0.002	Berbeda Signifikan

Sumber: Data primer, 2026

Hasil uji lanjut Mann-Whitney pada aspek warna menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara formulasi F1 dan F3 ($p = 0,447$). Namun, terdapat perbedaan yang signifikan antara formulasi F1 dan F2 ($p = 0,000$) serta F2 dan F3 ($p = 0,002$). Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi F2 memiliki tingkat penerimaan warna yang berbeda secara nyata dibandingkan formulasi F1 dan F3, sehingga penambahan daun kelor pada formulasi F2 memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap karakteristik warna pada produk GreenFanta Tofu sehingga formulasi tersebut menjadi yang paling disukai oleh penelis .

Tabel 2. Hasil Uji Mann-Whitney pada aspek Rasa

Pasangan Formulasi	Nilai P-value	Keterangan
F1 vs F2	0.000	Berbeda Signifikan
F1 vs F3	0.168	Tidak Signifikan
F2 vs F3	0.000	Berbeda Signifikan

Sumber: Data primer, 2026

Hasil uji lanjut Mann-Whitney pada aspek rasa menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara formulasi F1 dan F3 ($p = 0,168$), sedangkan terdapat perbedaan yang signifikan antara F1 dan F2 serta F2 dan F3 ($p = 0,000$). Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi F2 memiliki tingkat penerimaan rasa yang berbeda secara nyata dibandingkan formulasi lainnya, sehingga penambahan daun kelor pada formulasi F2 memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap karakteristik rasa pada produk GreenFanta Tofu sehingga formulasi tersebut menjadi yang paling disukai oleh penelis.

Tabel 6. Penentuan Formula Terbaik Berdasarkan Tingkat Kesukaan

Produk	Skore				Total
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	
Formula 1	121	114	117	117	469
Formula 2	130	121	135	134	520
Formula 3	123	117	111	120	351

Sumber: Data primer, 2026

Berdasarkan Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa dari ketiga formulasi produk GreenFanta Tofu, formulasi terbaik adalah Formula 2 (F2) dengan total skor 520. Formulasi F2 memperoleh nilai tertinggi pada aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur dibandingkan formulasi lainnya, sehingga dipilih sebagai formulasi terbaik untuk analisis kandungan protein dan zat besi.

Tabel 7. Hasil Uji Kandungan Gizi Protein dan Zat Besi Produk GreenFanta Tofu per 100 gram

Kandungan	Hasil Uji Laboratorium	Hasil Perhitungan TKPI 2020
Protein (gr)	10,21 gr	10,72 gr
Zat Besi (Fe)	35,18 µg/g	36 µg/g

Sumber: Data primer, 2026

Berdasarkan Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa hasil uji kandungan gizi protein dan zat besi (Fe) dibandingkan dengan Tabel Konsumsi Pangan Indonesia 2020. Dapat dilihat bahwa protein yang dihasilkan dari hasil uji laboratorium yaitu 10,21 g, sedangkan hasil perhitungan TKPI yaitu 10,72 g. Selain itu, kandungan zat besi (Fe) hasil uji laboratorium yaitu 35,18 µg/g, sedangkan hasil perhitungan TKPI yaitu 36 µg/g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan protein dan zat besi yang diperoleh melalui pengujian laboratorium memiliki nilai yang hampir sama dengan hasil perhitungan berdasarkan TKPI 2020.

5. PEMBAHASAN

Daya Terima

Daya terima merupakan salah satu parameter penting dalam pengembangan produk pangan karena dapat menggambarkan tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk berdasarkan karakteristik sensori yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Suatu produk pangan yang memiliki kandungan gizi tinggi belum tentu dapat diterima oleh masyarakat apabila karakteristik sensorinya tidak sesuai dengan preferensi konsumen. Oleh karena itu, pengujian daya terima menjadi tahapan penting dalam pengembangan GreenFanta Tofu sebagai alternatif makanan tambahan berbasis pangan lokal yang berpotensi digunakan untuk membantu memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil dengan risiko Kekurangan Energi Kronis (KEK)

Berdasarkan hasil uji hedonik, seluruh formulasi GreenFanta Tofu memperoleh tingkat penerimaan yang baik dengan kategori suka hingga sangat suka pada seluruh parameter penilaian. Hasil analisis menggunakan uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek warna ($p=0,000$) dan rasa ($p=0,000$), sedangkan pada aspek aroma ($p=0,219$) dan tekstur ($p=0,095$) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi

penambahan daun kelor memberikan pengaruh terhadap warna dan rasa produk, namun belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma dan tekstur produk GreenFanta Tofu.

Pada aspek warna, hasil uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara formulasi F1 dan F2 serta F2 dan F3, sedangkan antara F1 dan F3 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Formulasi F2 memperoleh skor warna tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan daun kelor sebesar 10% menghasilkan warna yang paling disukai oleh panelis. Warna hijau yang berasal dari kandungan klorofil daun kelor memberikan kesan alami dan menarik pada produk. Namun, peningkatan konsentrasi daun kelor yang terlalu tinggi dapat menghasilkan warna hijau yang lebih pekat sehingga berpotensi menurunkan tingkat kesukaan konsumen. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nabila et al., (2023) yang melaporkan bahwa penambahan daun kelor memberikan pengaruh terhadap karakteristik warna produk pangan karena kandungan pigmen klorofil yang terdapat pada daun kelor.

Tidak adanya perbedaan yang signifikan pada aspek aroma menunjukkan bahwa penambahan daun kelor hingga 12% belum memberikan perubahan aroma yang nyata pada produk GreenFanta Tofu. Aroma khas daun kelor diduga tertutupi oleh aroma bahan lain seperti tahu, telur, bawang putih, daun bawang, dan berbagai bumbu yang digunakan dalam formulasi. Selain itu, proses blanching pada daun kelor sebelum pengolahan juga dapat membantu mengurangi aroma langu yang umumnya terdapat pada daun kelor segar. Hasil ini sejalan dengan penelitian Putri et al., (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan daun kelor dalam produk pangan tidak selalu memberikan pengaruh signifikan terhadap aroma apabila dikombinasikan dengan bahan pangan lain yang memiliki aroma lebih dominan.

Pada aspek rasa, hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar formulasi. Hasil uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa formulasi F2 berbeda nyata dibandingkan formulasi F1 dan F3. Formulasi F2 memperoleh skor rasa tertinggi yaitu 4,50 sehingga menjadi formulasi yang paling disukai panelis. Tingginya tingkat kesukaan terhadap rasa pada formulasi F2 diduga karena proporsi daun kelor yang digunakan mampu memberikan kontribusi rasa yang khas tanpa menimbulkan rasa langu yang berlebihan. Daun kelor mengandung berbagai asam amino, termasuk asam glutamat, yang berkontribusi terhadap pembentukan cita rasa gurih atau umami pada produk pangan. Selain itu, kombinasi tahu, telur ayam, dan telur puyuh juga menghasilkan cita rasa yang lebih kompleks dan disukai panelis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Anggareni et al., (2025) yang menunjukkan bahwa penambahan daun kelor pada konsentrasi optimal dapat meningkatkan penerimaan rasa produk, sedangkan

penambahan yang terlalu tinggi cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis akibat munculnya rasa khas daun kelor yang lebih kuat.

Pada aspek tekstur, hasil analisis menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan daun kelor hingga 12% belum memberikan perubahan nyata terhadap tekstur GreenFanta Tofu. Tekstur produk lebih banyak dipengaruhi oleh keberadaan tahu dan telur yang berfungsi membentuk struktur adonan selama proses pengukusan. Protein pada tahu dan telur akan mengalami koagulasi selama pemanasan sehingga menghasilkan tekstur yang padat namun tetap lembut. Selain itu, kandungan serat pada daun kelor dalam jumlah yang digunakan belum cukup besar untuk memengaruhi karakteristik tekstur secara signifikan. Hasil ini didukung oleh penelitian Nabila et al., (2023) yang menyatakan bahwa penambahan daun kelor dalam jumlah moderat tidak selalu memberikan perubahan tekstur yang nyata pada produk pangan berbasis protein.

Berdasarkan metode penentuan formula terbaik menggunakan total skor tingkat kesukaan, formulasi F2 memperoleh skor tertinggi yaitu 520 dibandingkan formulasi lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi F2 merupakan formulasi yang paling disukai oleh panelis karena mampu menghasilkan kombinasi warna, aroma, rasa, dan tekstur yang optimal. Dengan demikian, formulasi F2 dipilih sebagai formulasi terbaik untuk dilakukan analisis kandungan protein dan zat besi. Tingginya tingkat penerimaan panelis menunjukkan bahwa GreenFanta Tofu berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan tambahan berbasis pangan lokal yang dapat diterima dengan baik oleh masyarakat, khususnya ibu hamil dengan risiko KEK.

Analisis Kandungan Protein Dan Zat Besi

Protein dan zat besi merupakan dua zat gizi yang memiliki peranan penting selama masa kehamilan. Protein dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin, pembentukan plasenta, peningkatan volume darah ibu, serta perkembangan jaringan maternal. Sementara itu, zat besi berperan dalam pembentukan hemoglobin, transportasi oksigen, metabolisme energi, dan fungsi sistem imun. Kekurangan asupan protein dan zat besi selama kehamilan dapat meningkatkan risiko terjadinya Kekurangan Energi Kronis (KEK), anemia, bayi berat lahir rendah (BBLR), kelahiran prematur, dan gangguan pertumbuhan janin (WHO, 2021).

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa GreenFanta Tofu formulasi terbaik mengandung protein sebesar 10,21 gram per 100 gram produk dan zat besi sebesar 35,18 µg/g. Kandungan protein hasil laboratorium sedikit lebih rendah dibandingkan hasil perhitungan menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2020 yaitu sebesar 10,72 gram per 100 gram, sedangkan kandungan zat besi hasil laboratorium juga sedikit lebih rendah dibandingkan hasil perhitungan TKPI yaitu sebesar 36 µg/g. Perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh proses pengolahan yang melibatkan pencucian, blanching, pencampuran, dan pengukusan sehingga dapat menyebabkan kehilangan sebagian zat gizi selama proses produksi.

Tingginya kandungan protein pada GreenFanta Tofu terutama berasal dari tahu sebagai bahan utama yang dikombinasikan dengan telur ayam dan telur puyuh. Tahu merupakan sumber protein nabati yang mengandung asam amino esensial lengkap dan memiliki daya cerna yang baik. Selain itu, telur ayam dan telur puyuh merupakan sumber protein hewani berkualitas tinggi yang mengandung berbagai asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh. Kombinasi protein nabati dan protein hewani pada GreenFanta Tofu dapat meningkatkan mutu protein produk sehingga lebih optimal dalam mendukung pemenuhan kebutuhan protein selama kehamilan. Menurut Gunanegara et al., (2023), kecukupan asupan protein selama kehamilan berperan penting dalam mendukung pertumbuhan janin, pembentukan jaringan baru, dan pencegahan gangguan pertumbuhan intrauterin.

Selain berasal dari tahu dan telur, kandungan protein pada GreenFanta Tofu juga dipengaruhi oleh penambahan daun kelor. Daun kelor diketahui memiliki kandungan protein yang relatif tinggi dibandingkan sayuran hijau lainnya serta mengandung berbagai asam amino esensial yang bermanfaat bagi tubuh. Nasution et al., (2025) menyatakan bahwa daun kelor berpotensi digunakan sebagai bahan fortifikasi pangan karena mampu meningkatkan kandungan protein produk sekaligus memberikan tambahan vitamin dan mineral penting tanpa menurunkan kualitas sensoris secara signifikan.

Kandungan zat besi pada GreenFanta Tofu berasal dari kombinasi daun kelor, telur ayam, telur puyuh, dan tahu. Daun kelor merupakan salah satu pangan lokal yang dikenal kaya akan zat besi, vitamin C, vitamin A, dan berbagai mikronutrien lainnya. Kandungan zat besi pada daun kelor menjadikannya salah satu bahan pangan yang banyak dimanfaatkan sebagai fortifikan alami dalam berbagai produk pangan untuk membantu mencegah anemia. Penelitian Marwati et al., (2025) menunjukkan bahwa pemanfaatan daun kelor dalam produk pangan dapat meningkatkan kandungan zat besi serta membantu memenuhi kebutuhan mikronutrien pada kelompok rentan, termasuk ibu hamil.

Selain kandungan zat besi yang tinggi, daun kelor juga mengandung vitamin C yang berperan dalam meningkatkan penyerapan zat besi non-heme di dalam tubuh. Kehadiran vitamin C tersebut menjadi keunggulan tersendiri karena dapat meningkatkan bioavailabilitas zat besi sehingga lebih mudah dimanfaatkan untuk pembentukan hemoglobin. Sementara itu, telur juga mengandung zat besi yang berkontribusi terhadap total kandungan zat besi produk. Kombinasi berbagai sumber zat besi tersebut menjadikan GreenFanta Tofu berpotensi membantu memenuhi kebutuhan zat besi selama kehamilan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa GreenFanta Tofu memiliki kandungan protein dan

zat besi yang cukup baik serta didukung oleh tingkat penerimaan panelis yang tinggi. Dengan kandungan protein sebesar 10,21 gram per 100 gram dan zat besi sebesar 35,18 µg/g, produk ini berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan tambahan berbasis pangan lokal untuk membantu memenuhi kebutuhan protein dan zat besi ibu hamil. Selain itu, keberadaan daun kelor sebagai bahan fortifikasi alami memberikan nilai tambah karena mampu meningkatkan kualitas gizi produk sekaligus mendukung upaya pencegahan KEK dan anemia pada ibu hamil.

6. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi GreenFanta Tofu dengan penambahan daun kelor 10% (F2) merupakan formulasi terbaik berdasarkan tingkat daya terima panelis dengan skor total tertinggi pada aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Analisis kandungan gizi menunjukkan bahwa produk ini mengandung protein sebesar 10,21 g/100 g dan zat besi sebesar 35,18 µg/g. Dengan kandungan gizi yang baik serta tingkat penerimaan yang tinggi, GreenFanta Tofu berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan tambahan berbasis pangan lokal untuk membantu memenuhi kebutuhan protein dan zat besi, khususnya pada ibu hamil yang berisiko mengalami Kekurangan Energi Kronis (KEK).

7. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta kontribusi selama proses penelitian ini berlangsung. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada Laboratorium Organoleptik Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah menyediakan fasilitas dan sarana pendukung dalam pelaksanaan uji organoleptik pada bulan April 2026. Apresiasi juga diberikan kepada 30 mahasiswa Program Studi Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah berpartisipasi sebagai panelis, memenuhi kriteria yang ditetapkan, serta memberikan penilaian secara objektif dan bertanggung jawab sehingga data penelitian dapat diperoleh dengan baik.

Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar atas kerja sama dan dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan analisis kandungan gizi produk GreenFanta Tofu. Pengujian kadar protein dan zat besi yang dilakukan selama periode April hingga Juni 2026 telah memberikan kontribusi penting terhadap kelengkapan data penelitian. Segala bentuk bantuan, waktu, tenaga, dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak sangat berarti dalam menunjang kelancaran serta keberhasilan penelitian ini.

8. DAFTAR PUSTAKA

AHMED, Z. (2025). *The Interplay Of Food Development , Nutrition And Sensory Evaluation : A Comprehensive Review*.
<https://doi.org/10.9734/AJFRN/2025/XXXXX>
 ANGGARENI, S. F., LESTARI, R. S., & HIKMAWATI MAS'UD. (2025). *Penambahan Tahu Dan Daun Kelor Pada Kaki Naga Ikan Kembung Sebagai*

Pemberian Makanan Tambahan Pencegahan Stunting The. 3, 120–130.
 BADAN STANDARDISASI NASIONAL. (2006). *SNI 01-2346-2006: Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori*. Badan Standardisasi Nasional.
 CHANDRA, P. (2021). *Soy Based Food Products With Their Nutritional And Health Benefits (Issue September)*.
 DINAS KESEHATAN KOTA MAKASSAR. (2024). *Profil Kesehatan*.
 DWIJAYANTI, N., HUSNA, & PRATIWI, I. (2024). *Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian (Kek) Kekurangan Energi Kronis Pada Ibu Hamil. 5(3)*, 1503–1512.
 GUNANEGARA, R. F., ROSYIDAH, R., DEWANTO, A., & SUNARTI. (2023). *Soy Protein Diet Improves Nutritional Status Of Offspring With Intrauterine Growth Restriction : A Scoping Review. 5(2)*, 212–226.
 KEMENTERIAN KESEHATAN RI. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI)*.
 KHABIB, K., AKHSANA, F. F., & ARIANTO, T. (2025). *Efektifitas Pakan Daun Kelor Terhadap Kualitas Protein Telur Puyuh. 1(1)*, 1–7.
<https://doi.org/10.71024/Visioedusains.2025.Vi1.1>
 MARDHATILLAH, & FITRIYANI, A. (2023). *Karakteristik Ibu Hamil Kurang Energi Kronis (KEK) Dengan Inovasi BOMBASTIK (Booklet Meal Plan , Lembar Balik , Stiker Kek) Di Puskesmas Bukit Hindu*.
 MARWATI, M., HANDAYANI, B., OCTAVIANI, M., MOEDJIHERWATI, T., & REALIS, M. (2025). *Efektivitas Konsumsi Daun Kelor Terhadap Peningkatan Hemoglobin Ibu Hamil Anemia. 5(02)*, 285–292.
 NABILA, C., SUPRIHARTINI, C., & PUJANTO, T. (2023). *Pengaruh Penambahan Daun Kelor Terhadap Kajian Zat Besi Dan Daya Terima Ekado Tahu. 02(01)*, 552–562.
 NASUTION, D. K., KHAIRUNNISA, F., ASIH, A. D., & NURLIANA, M. (2025). *Pemanfaatan Daun Kelor Dalam Fortifikasi Pangan Pada Olahan Moringa Mini Cookies (Momicoo) Dan Moringa Chips. 7(1)*.
<https://doi.org/10.30596/Ihsan.V>
 PAREEK, A., PANT, M., GUPTA, M. M., KASHANIA, P., & RATAN, Y. (2023). *Moringa Oleifera : An Updated Comprehensive Review Of Its Pharmacological Activities , Ethnomedicinal , Phytopharmaceutical Formulation , Clinical , Phytochemical , And Toxicological Aspects*.
 PUTRI, A. A. S. M. A. K., ANTARINI, A. A. N., & NI PUTU. (2024). *Pengaruh Penambahan Pure Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Karakteristik Tahu Walik. Journal Of Nutrition Science, 13(1)*, 20–29.
 SETIAWATI, E., & PUSPITASARI, E. (2023).

Karakteristik Ibu Hamil Dengan Kekurangan Energi Kronik (KEK) Di Wilayah Kerja Puskesmas Galur II Eny. 15(2).

- SURYANI, U., SURYANTI, Y., MURTIYARINI, I., & DANAZ, A. F. (2025). *The Impact Of Moringa Leaf-Based Innovations On Hemoglobin Levels Among Pregnant Women.* 12(3).
<https://doi.org/10.30476/Whb.2025.105477.1335.1>.
- SUSANTI, D., AISYAH, S., HAZIRIN, & EFFENDI. (2024). *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kekurangan Energi Kronik Pada Ibu Hamil.* 5(1).
- VARSHNEY, K., & MISHRA, K. (2022). *An Analysis Of Health Benefits Of Carrot.* 1, 211–214.
- WHO. (2021). WHO Recommendations On Antenatal Care For A Positive Pregnancy Experience. *World Health Organization.*