



**KANDUNGAN ZAT GIZI DAN DAYA TERIMA SUSU FORMULA SUBSTITUSI
MINYAK GORENG DAN MINYAK SAWIT MERAH**

*Nutrient Content and Acceptability of Formula Milk Substituted with Cooking Oil and Red
Palm Oil*

**Ahmad Fauzi^{1*}, Pria Febri Kesuma Sibarani², Nazwah Fadilla³, Rizki Amalia⁴, dan Hasrul
Abdi Hasibuan⁵**

¹Bagian Usaha Teknologi Hilirisasi dan Lingkungan, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan
Indonesia

²Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman,
Purwokerto Indonesia

³Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Medan, Medan Indonesia

⁴Kelompok Peneliti Sosio-Tekno Ekonomi dan Lingkungan, Pusat Penelitian Kelapa Sawit,
Medan Indonesia

⁵Kelompok Peneliti Mekanisasi Pasca Panen dan Konservasi Lingkungan, Pusat Penelitian
Kelapa Sawit, Medan Indonesia

Alamat koresponden: fwzy89@gmail.com*

ABSTRAK

Latar Belakang: Susu formula dengan substitusi minyak goreng (MG) dan minyak sawit merah (MM) dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah gizi kurang. Adanya minyak goreng dan minyak sawit merah membantu meningkatkan nilai gizi susu, khususnya sebagai sumber lemak yang mengandung asam lemak esensial. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan gizi dan daya terima produk terhadap beberapa atribut sensori. **Metode:** Penelitian eksperimental ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan atau formulasi, yakni 100% atau sepenuhnya substitusi minyak goreng (MG) dan campuran minyak goreng dan minyak sawit merah dengan perbandingan 1:1 (MM). Beberapa variabel yang diamati dalam penelitian ini, adalah kandungan gizi, khususnya makronutrien, dan pengujian sifat organoleptik produk. Analisis kandungan gizi makronutrien meliputi protein menggunakan metode Kjeldahl, lemak menggunakan metode ekstraksi Soxhlet, dan karbohidrat menggunakan metode Luff-Schoorl. Adapun pengujian organoleptik yang bertujuan untuk melihat daya terima produk dilakukan melalui uji hedonik pada 50 panelis dengan parameter warna, aroma, rasa, kemanisan, serta penerimaan keseluruhan. **Hasil:** Hasil analisis kandungan gizi menunjukkan bahwa formulasi MG mengandung 20,33% lemak, 17,50% protein, dan 38,50% karbohidrat.



Adapun formulasi MM mengandung 21,00% lemak, 23,33% protein, dan 39,75% karbohidrat. Formulasi protein MG lebih tinggi 5,83% daripada MM dan kandungan lemak dan karbohidrat hanya sedikit lebih tinggi daripada MM. Uji hedonik menunjukkan kedua formulasi memiliki perbedaan signifikan pada semua atribut sensori, di mana MG lebih diterima oleh panelis dengan preferensi suka, sedangkan MM cukup suka.

Kata kunci: daya terima, kandungan gizi, minyak goreng, minyak sawit merah, susu

ABSTRACT

Background: Formula milk with the substitution of cooking oil (MG) and red palm oil (MM) has the potential to serve as an alternative approach to address malnutrition. The inclusion of cooking oil and red palm oil may enhance the product's nutritional value, particularly in vitamin A and vitamin E, and as a source of fat with essential fatty acids, namely linoleic acid. **Purpose:** This study aimed to evaluate the nutritional content and product acceptability of several sensory attributes. **Method:** This experimental study used a Completely Randomized Design (CRD) with two treatments or formulations: 100% cooking oil substitution (MG) and a 1:1 mixture of cooking oil and red palm oil (MM). Several variables were observed in this study, namely nutritional content, especially macronutrients, and organoleptic properties of the product. Analysis of macronutrient content includes protein by the Kjeldahl method, fat by the Soxhlet extraction method, and carbohydrates by the Luff-Schoorl method. The organoleptic test aimed at assessing product acceptability was conducted as a hedonic test with 50 panelists, evaluating color, aroma, taste, sweetness, and overall acceptance. **Result:** Nutritional analysis results showed that the MG formulation contained 20,33% fat, 17,50% protein, and 38.50% carbohydrates, while the MM formulation contained 21,00% fat, 23,33% protein, and 39,75% carbohydrates. MM formulation had a higher protein content by 5.83% compared to MG, while fat and carbohydrate contents were slightly higher in MM. Hedonic analysis showed that the two formulations differed significantly across all sensory attributes, with the MG formulation being more acceptable to panelists who preferred it, and the MM formulation being moderately liked.

Keywords: acceptability, cooking oil, milk, nutritional content, red palm oil,

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang memiliki kondisi kesejahteraan kesehatan yang dinamis, termasuk dalam hal status gizi masyarakat. Persoalan gizi masih menjadi masalah utama dalam pembangunan kesehatan masyarakat di Indonesia, khususnya pada golongan anak-anak. Pada tahun 2020, UNICEF mencatat sekitar 7,8 juta anak di Indonesia mengalami permasalahan gizi kurang (Lestari *et al.*, 2025). Gizi kurang merupakan kondisi status gizi tubuh yang mengalami kekurangan asupan gizi untuk memenuhi kebutuhan dasar pertumbuhan dan kesehatan. Status gizi pada anak menentukan tingkat kognitif, perkembangan fisik, daya tahan tubuh, hingga produktivitas kerja di masa depan (Masri *et al.*, 2021). Anak dengan status gizi kurang akan



mengalami hambatan pertumbuhan, baik secara fisik, kognitif, maupun psikologis . Oleh karena itu, status gizi masyarakat, khususnya pada anak-anak, perlu diperhatikan karena menjadi penentu kualitas sumber daya manusia (SDM) Indonesia di masa depan.

Pola konsumsi anak sehari-hari menjadi salah satu penentu status gizi. Adanya inovasi peningkatan nilai gizi produk pangan yang dikonsumsi sehari-hari oleh anak, dapat menjadi salah satu solusi terhadap masalah gizi kurang. Salah satu produk yang sering dikonsumsi anak-anak yakni susu formula ataupun susu bubuk. Produk susu formula dapat dikembangkan dengan substitusi minyak goreng dan minyak sawit merah sehingga dapat meningkatkan nilai gizi hariannya. Kedua minyak ini tergolong sebagai *edible oil* dan aman serta sering digunakan sebagai sumber lemak produk pangan bergizi (Taufik & Seftiono, 2018). Penggunaan kedua jenis minyak ini dalam produk pengembangan susu perlu memperhatikan kebutuhan gizi anak-anak sehingga dapat mendukung tumbuh kembang anak. Hal ini telah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 28 tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia. Lemak sebagai zat gizi utama dalam substitusi produk memiliki kebutuhan 55 g/hari (AKG) untuk anak-anak usia 7–9 tahun. Berdasarkan hal ini, susu yang telah disubstitusi harus memenuhi seperempat atau 20–30% dari AKG lemak dan tidak melebihi AKG lemak sehari untuk mencegah terjadinya kelebihan zat gizi pada anak (Muis *et al.*, 2017). Selain sebagai sumber lemak produk, substitusi ini juga sekaligus memanfaatkan kandungan vitamin terutama vitamin A dan vitamin E sebagai bentuk fortifikasi pada susu. Mikronutrien ini berperan penting dalam mendukung tumbuh kembang anak. Salah satu penyebab terbesar gizi kurang yakni kekurangan asupan vitamin A. Minyak sawit merah mengandung senyawa karotenoid yang tinggi sekitar 500–700 ppm dan lebih dari 90% berupa α dan β -karoten yang berperan sebagai pro-vitamin A (Wirawan *et al.*, 2026). Senyawa karotenoid memiliki daya serap yang tinggi, sekitar 98%, sehingga mudah diubah menjadi vitamin A. Adapun minyak goreng komersial hanya mengandung sedikit atau bahkan hampir tidak ada senyawa karotenoid. Namun, minyak ini tetap mengandung vitamin A karena adanya fortifikasi vitamin A sintetis pada minyak goreng komersial. Vitamin A berperan penting dalam meningkatkan imunitas tubuh, menjaga kesehatan mata, dan mendukung pertumbuhan jaringan tubuh anak (Ramadhani *et al.*, 2024). Kedua minyak tersebut juga mengandung vitamin E (tokoferol dan tokotrienol) yang membantu sistem ketahanan tubuh,



kesehatan sel, serta dapat bekerja sinergis dengan karotenoid dalam meningkatkan aktivitas antioksidan dalam tubuh. Selain itu, pada minyak sawit merah mengandung asam lemak essensial, yakni asam linoleat (sekitar 9,13%–32,70%) yang dapat membantu perkembangan fungsi otak dan hati, serta pertumbuhan normal pada anak gizi kurang (Nurfaidah *et al.*, 2024). Terdapat juga senyawa bioaktif fitonutrien lain yang tinggi pada minyak sawit merah dan dalam jumlah rendah pada minyak goreng, yaitu fitosterol, *squalene*, dan *ubiquinone* yang masing-masing dapat mendukung pertumbuhan dan mencegah terjadinya malnutrisi (Narendra *et al.*, 2023). Oleh karena itu, substitusi ini tidak hanya meningkatkan nilai mikronutrien seperti produk yang langsung fortifikasi vitamin saja, tetapi juga sekaligus diperkaya fitonutrien yang sinergis mendukung pertumbuhan anak-anak.

Penyebab lain dari masalah gizi kurang, yakni kurangnya asupan energi dan protein. Adanya substitusi minyak goreng dan minyak sawit merah dapat berperan sebagai sumber lemak yang berkontribusi meningkatkan nilai energi produk serta penggunaan susu skim yang memiliki protein tinggi pada produk ini dapat memenuhi kebutuhan protein pada anak gizi kurang (Duhe *et al.*, 2025). Kandungan zat gizi dari komposisi bahan susu formula ini berpotensi besar untuk membantu peningkatan asupan gizi pada anak dengan gizi kurang. Namun, tingginya kandungan gizi belum cukup mendukung pengembangan produk susu pada anak gizi kurang. Daya terima produk juga perlu diperhatikan untuk mendukung konsumsi susu yang optimal. Substitusi minyak goreng dan minyak sawit merah dapat memengaruhi daya terima produk, khususnya pada atribut warna, rasa, aroma, serta tingkat penerimaan produk secara keseluruhan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji kandungan gizi sekaligus melihat daya terima produk terhadap beberapa atribut sensori. Hasil penelitian diharapkan dapat melihat sejauh mana produk susu dapat memenuhi asupan gizi anak dengan gizi kurang serta tingkat penerimaan produk. Penelitian ini dijalankan dengan dua formulasi susu uji, yakni formula sepenuhnya substitusi minyak goreng dan formula campuran minyak goreng dengan minyak sawit merah dengan perbandingan 1:1.

METODE

Alat



Alat yang digunakan dalam pembuatan susu formula adalah mixer, mangkuk, penangas air (*water bath*), timbangan analitik, dan plastik *ziplock*. Alat dalam analisis kandungan gizi meliputi tabung destruksi Kjeldahl, alat destruksi, alat destilasi Kjeldahl, erlenmeyer ulir, labu ukur, pendingin tegak, pipet volume, buret, kertas saring, selongsong kertas (*thimble*), alat Soxhlet, oven, timbangan analitik, serta alat pemanas atau *heating mantle*. Adapun peralatan dalam uji organoleptik, yakni gelas, sendok teh, nampan, alat tulis, dan lembar uji hedonik.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan susu formula yakni minyak goreng, minyak sawit merah susu skim, gula halus, garam, lesitin, dan vanilla. Bahan dalam analisis kandungan gizi yakni, selenium, asam sulfat pekat (H_2SO_4), asam borat, akuades, larutan H_2SO_4 0,1 N, HCl 3%, NaOH 20%, larutan Luff-Schoorl, KI 15%, indikator amilum, larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, serta pelarut n-heksana.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua perlakuan. Perlakuan yang diberikan yakni dua formulasi substitusi minyak, yaitu 100% atau sepenuhnya minyak goreng (MG) dan campuran minyak goreng dan minyak sawit merah dengan perbandingan 1:1 (MM).

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yakni kandungan gizi, khususnya makronutrien, serta sifat organoleptik produk. Terdapat beberapa pengujian nilai gizi produk, antara lain uji kadar protein, lemak, dan karbohidrat (gula total). Pengujian organoleptik dilakukan melalui uji hedonik dengan atribut warna, aroma, rasa, kemanisan, dan penerimaan keseluruhan.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi tiga tahap, yakni pembuatan susu formula substitusi minyak goreng dan minyak sawit, analisis kandungan gizi, dan uji organoleptik. Pada tahapan pembuatan susu, formulasi pertama menggunakan substitusi sepenuhnya dengan minyak goreng. Pembuatan



susu diawali dengan pencampuran dan pemanasan minyak goreng dan lesitin pada suhu 50 °C dengan pengadukan hingga bahan tercampur homogen. Bahan-bahan lainnya, yaitu susu skim, gula halus, garam, dan vanila, dilakukan pencampuran kering menggunakan mixer selama 15 menit. Bahan-bahan yang telah tercampur kemudian ditambahkan campuran minyak dan lesitin yang telah homogen ke dalam mixer secara perlahan. Pencampuran dengan kecepatan konstan dilakukan hingga bahan-bahan tercampur homogen selama 1,5 jam. Pada formulasi susu kedua menggunakan substitusi minyak goreng dan minyak sawit merah dengan perbandingan 1:1. Tahapan pembuatan hampir sama, tetapi pencampuran dan pemanasan lesitin dilakukan menggunakan minyak goreng dan minyak makan.

Tahapan analisis kandungan gizi pada kedua formulasi meliputi uji proksimat dan uji total gula (karbohidrat). Analisis proksimat meliputi uji kandungan protein metode Kjeldahl dan uji kandungan lemak metode ekstraksi Soxhlet. Adapun uji total gula dilakukan dengan metode Luff-Schroeder untuk melihat kandungan karbohidrat.

Pada uji organoleptik dilakukan pada 50 anak sebagai panelis konsumen dengan menggunakan uji hedonik. Uji hedonik ini menggunakan skala 1–5, di mana 1 menunjukkan tidak suka, 2 menunjukkan kurang suka, 3 menunjukkan cukup suka, 4 menunjukkan suka dan 5 sangat suka.

Analisis Data

Analisis data dilakukan pada pengujian organoleptik untuk mengetahui hasil uji hedonik. Analisis data hasil uji hedonik menggunakan *software* SPSS versi 26 dengan analisis deskriptif dan uji *t* independen (*Independent Samples t-test*) pada taraf kepercayaan 95% sehingga mengetahui nilai rata-rata kesukaan terhadap beberapa atribut sensori dan mengetahui perbedaan signifikan daya terima atau kesukaan terhadap atribut kedua formulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Gizi

Analisis zat gizi yang dilakukan pada kedua formulasi meliputi kadar protein, lemak, dan karbohidrat (gula total). Tabel 1 menunjukkan hasil analisis kandungan pada kedua formulasi.



Hasil analisis ini kemudian dibandingkan dengan AKG (Angka Kecukupan Giz) sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 28 tahun 2019 dan juga merujuk PMT-P (Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan) sebagai standar pemenuhan anak gizi kurang. Berdasarkan kandungan gizi pada bahan substitusi (minyak sawit goreng dan minyak sawit merah), telah memiliki berbagai penelitian dalam bentuk produk substitusi minyak ini yang membuktikan keamanan konsumsi dalam jangka panjang dan bahkan dapat memperbaiki kekurangan nutrisi pada anak-anak (Boateng et al., 2016; Loganathan et al., 2017).

Tabel 1. Kandungan gizi susu formula substitusi minyak goreng dan minyak sawit merah

Komponen Gizi	Formulasi	
	MG	MM
Lemak	20,33%	21,00%
Protein	17,50%	23,33%
Karbohidrat (gula total)	38,5%	39,75%.

1. Lemak

Hasil uji proksimat kadar lemak pada masing-masing formulasi MG dan MM yakni 20,33% (20,33 g/100 g) dan 21,00% (21 g/100 g). Hasil ini menunjukkan kedua formulasi memenuhi minimal kadar lemak produk dengan mengacu pada Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan (PMT-P), yakni 10–18 g/100 g pada anak balita untuk gizi kurang (Widya *et al.*, 2019). Kedua formula juga memenuhi 20–30% AKG (Angka Kecukupan Gizi) tahun 2019 pada anak usia 7–9 tahun sebanyak 36,96% dan 38,18% dari AKG 55 g/hari. Hal ini merujuk pada acuan Pemberian Makanan Tambahan yang perlu memenuhi seperempat atau 20–30% dari AKG anak gizi kurang (Muis *et al.*, 2017). Sumber lemak pada produk susu berasal dari minyak yang disubstitusi. Kandungan lemak baik minyak goreng maupun minyak sawit merah relatif memiliki kadar yang sama sehingga kadar lemak pada kedua formulasi tidak berbeda jauh.

2. Protein

Kadar protein dari masing-masing formulasi MG dan MM yakni 17,50% (17,5 g/100 g) dan 23,33% (23,33 g/100 g). Berdasarkan acuan PMT-P, kedua formula memenuhi kadar minimal protein produk, yakni 8–12 g/100 g pada balita gizi kurang. Kedua formula juga memenuhi minimal 20–30% dari AKG protein anak usia 7–9 tahun



(40 g/hari), di mana MG memenuhi 43,75% dan MM memenuhi 58,32%. Protein pada produk bersumber dari susu skim yang kaya akan protein karena melalui tahap pemisahan sebagian besar lemak sehingga persentase protein meningkat (Duhe *et al.*, 2025). Susu skim pada kedua formula memiliki jumlah yang sama. Kadar protein yang agak berbeda pada kedua formula kemungkinan karena tidak homogennya atau belum tercampurnya merata semua bahan sampel sehingga protein tidak terdistribusi merata saat pengujian protein.

3. Karbohidrat

Hasil uji kadar karbohidrat menggunakan metode Luff-Schoorl yang hanya mengukur kandungan gula reduksi dan gula total hasil hidrolisis. Namun, hasil pengujian tetap dapat menunjukkan gambaran kandungan karbohidrat pada produk. Formulasi MM mengandung karbohidrat 38,50% (38,50 g/100 g) dan MM sebesar 39,75% (39,75 g/100 g). Nilai gizi pada PMT-P balita tidak menghitung kadar karbohidrat produk, tetapi hanya energi, protein dan lemak. Dalam melihat pemenuhan karbohidrat pada anak balita, dihitung dari pemenuhan minimal 20%–30% dari AKG total anak usia 1–3 tahun (215 g/hari) dan 4–6 tahun (220 g/hari), sekaligus menghitung dari AKG total anak usia 7–9 tahun (250 g/hari). Kedua formulasi masing-masing MG dan MM belum memenuhi 20–30% AKG karbohidrat, yakni 17,90% dan 18,48% pada anak usia 1–3 tahun; 17,50% dan 18,06% pada anak usia 4–6 tahun; serta 15,40% dan 15,90% pada anak usia 7–9 tahun. Pengujian lebih lanjut perlu dilakukan, khususnya total karbohidrat, menggunakan metode *by difference* yang umum digunakan sehingga dapat lebih lanjut menghitung total energi produk pangan (Fertiasari & Asta, 2021). Perhitungan total energi produk dapat memudahkan perbandingan standar kandungan gizi, khususnya terkait regulasi BPOM, dengan standar kategori produk yang lebih sesuai, seperti kategori Pangan Olahan untuk Keperluan Gizi Khusus. Karbohidrat pada produk didominasi oleh susu skim berupa laktosa atau gula susu. Jumlah susu dan gula pada kedua formulasi sama sehingga dihasilkan kadar karbohidrat yang relatif sama atau tidak berbeda jauh.

Uji Hedonik



Uji hedonik menyatakan kesukaan atau daya terima panelis pada susu formula dengan cara meminta tanggapan terhadap beberapa atribut sensori berdasarkan nilai 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = cukup suka, 4 = suka, 5 = sangat suka. Tabel 1 menunjukkan hasil analisis uji deskriptif dan uji t sebagai pembandingan formulasi.

Tabel 2. Hasil uji hedonik susu formula substitusi minyak goreng dan minyak sawit merah

Formulasi Susu	Warna	Aroma	Rasa	Kemanisan	Penerimaan Keseluruhan
MG	3,62 ± 1,16 ^a	3,72 ± 1,14 ^a	3,92 ± 1,07 ^a	3,60 ± 1,20 ^a	3,90 ± 0,89 ^a
MM	2,90 ± 1,23 ^b	3,00 ± 1,32 ^b	2,82 ± 1,21 ^b	2,80 ± 1,20 ^b	3,20 ± 1,16 ^b
<i>p-value</i>	0,003	0,004	0,000	0,001	0,001

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Tanda (*) pada nilai *p-value* menunjukkan nilai signifikansi atribut ($p < 0,05$).

1. Warna

Atribut warna pada MG memiliki nilai rata-rata tertinggi, yakni 3,62, dibandingkan dengan MM dengan nilai rata-rata 2,90. Uji t juga menunjukkan adanya perbedaan preferensi atau kesukaan warna yang nyata antara kedua formula tersebut ($0,003 < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa MG dengan warna putih kekuningan lebih disukai oleh panelis dan memiliki preferensi warna yang berbeda. Minyak goreng sebagai bahan substitusi formulasi MG telah melewati proses *bleaching* (pemucatan) sehingga memiliki warna kuning keputihan. Adapun minyak sawit merah yang disubstitusi sebagian pada formulasi MM, tanpa melewati proses *bleaching* sehingga tetap menjaga pigmen karotenoid dalam jumlah tinggi dan memberikan warna merah-jingga (Dewi *et al.*, 2023). Pigmen ini memengaruhi warna pada susu MM yang menghasilkan warna kuning jingga. Dengan demikian, panelis lebih menyukai susu dengan tampilan warna kuning keputihan yang memiliki preferensi suka dan preferensi cukup suka pada tampilan warna kuning jingga pada susu MM.

2. Aroma

Nilai rata-rata tertinggi pada atribut aroma yakni pada susu formulasi MG (3,72).

Uji t juga menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada atribut aroma MG dan MM



($0,004 < 0,05$). Hal ini menunjukkan aroma MG lebih disukai panelis dan mereka memiliki preferensi aroma yang berbeda. Preferensi suka pada aroma MG disebabkan oleh minyak goreng yang disubstitusi sepenuhnya tidak memengaruhi aroma pada formulasi MG. Adapun atribut aroma pada MM dengan preferensi cukup suka kemungkinan dipengaruhi oleh minyak sawit merah yang memiliki aroma agak langu. Aroma agak langu pada minyak sawit merah disebabkan proses pembuatannya tanpa melalui tahap deodorasi suhu tinggi sehingga tidak menghilangkan senyawa volatil alami khas minyak sawit, seperti beta-ionone yang memberikan aroma agak langu (Hidayat *et al.*, 2026).

3. Rasa

Atribut rasa pada MG memiliki nilai rata-rata tertinggi, yakni 3,60, dibandingkan dengan MM dengan nilai 2,80. Uji t juga menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada atribut rasa MG dan MM ($0,000 < 0,05$). Hal ini menunjukkan atribut rasa pada MG lebih disukai panelis dengan preferensi yang berbeda, yakni rasa suka pada MG dan cukup suka pada MM. Kurangnya kesukaan terhadap atribut rasa pada MM kemungkinan disebabkan oleh minyak sawit merah yang memiliki rasa yang agak getir. Proses pembuatan minyak sawit merah berbeda dengan minyak goreng, di mana prosesnya tidak melewati *bleaching* (pemucatan) dan deodorasi suhu tinggi. Hal ini menyebabkan senyawa alami khas sawit seperti beta-ionone yang memberikan rasa agak getir tidak hilang sehingga memengaruhi atribut rasa MM (Hidayat *et al.*, 2026).

4. Kemanisan

Nilai rata-rata tertinggi pada atribut kemanisan yakni pada MG (3,60). Uji t juga menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada atribut aroma MG dan MM ($0,001 < 0,05$). Hal ini menunjukkan atribut kemanisan pada formulasi MG lebih disukai dan memiliki preferensi kemanisan suka pada MG dan cukup suka pada MM. Penyebabnya serupa dengan atribut rasa, di mana formulasi MM yang memiliki preferensi atau kesukaan lebih rendah akibat masih adanya senyawa alami seperti rasa agak getir sehingga menutupi atribut kemanisan pada susu formulasi MM.

5. Penerimaan Keseluruhan



Formulasi MG memiliki nilai tertinggi (3,90) pada penerimaan keseluruhan, dibandingkan dengan formulasi MM (3,20). Uji t juga menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada atribut aroma MG dan MM ($0,001 < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa MG lebih diterima atau disukai oleh panelis dan memiliki preferensi penerimaan yang suka pada MG dan cukup suka pada MM. Penerimaan lebih disukai pada MG disebabkan oleh minyak goreng yang disubstitusi sepenuhnya tidak terlalu memengaruhi atribut sensori formulasi MG. Minyak sawit merah pada MM masih memiliki senyawa alami khas sawit yang dapat memengaruhi atribut warna, aroma, dan rasa sehingga berdampak pada tingkat penerimaan keseluruhan atribut sensori (Tan *et al.*, 2021).

SIMPULAN

Susu formula dengan substitusi minyak goreng dan minyak sawit merah berpotensi besar dalam memenuhi gizi pada permasalahan anak gizi kurang. Terdapat dua formulasi susu yang diuji, yakni substitusi minyak goreng sepenuhnya (MG) dan substitusi campuran minyak goreng dan minyak sawit merah dengan perbandingan 1:1 (MM). Hasil analisis kandungan gizi, protein dan lemak pada kedua formula dapat memenuhi kebutuhan gizi buruk pada anak-anak, sedangkan kandungan karbohidrat belum memenuhi kebutuhan gizi anak yang kurang. Perlu adanya analisis karbohidrat lebih lanjut dengan metode *by difference* untuk mengetahui total karbohidrat dan energi produk yang dapat memudahkan perbandingan standar kandungan gizi dalam kategori produk pangan olahan untuk keperluan gizi khusus dari BPOM. Adapun hasil uji hedonik menunjukkan formulasi MG memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan MM pada atribut warna, aroma, rasa, kemanisan, dan penerimaan keseluruhan. Semua atribut sensori pada kedua formulasi memiliki perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) dengan uji t. Panelis memiliki preferensi suka terhadap semua atribut MG dan cukup suka terhadap semua atribut sensori MM.



DAFTAR PUSTAKA

- Boateng, L., Ansong, R., Owusu, W. B., & Steiner-asiedu, M. (2016). Coconut oil and palm oil 's role in nutrition , health and national development : A review. *Ghana Medical Journal*, 50(3), 189–196. <http://dx.doi.org/10.4314/gmj.v50i3.11>
- Dewi, E. K., Mardawati, E., & Nurhasanah, S. (2023). Evaluasi perubahan warna dalam tahapan pengolahan minyak mentah sawit menjadi minyak sawit merah dan minyak goreng sawit sebagai indikator kandungan β -karoten minyak. *Biomass, Biorefinery, and Bioeconomy*, 1(1), 25–29. <https://jurnal.unpad.ac.id/tribio/article/view/47117>
- Duhe, S. T., Yoyanda, B., & Mutsyahidan, A. M. A. (2025). Pengaruh konsentrasi susu skim terhadap kualitas fisik kimia serta mikrobiologi yoghurt susu kacang sachinchi (*Plukenetia volubilis* L.). *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 7(1). <https://doi.org/10.37905/jjft.v7i1.31352>
- Fertiasari, R., & Asta, H. (2021). Olahan pangan fungsional berbasis nanas sebagai potensi lokal di desa kartiasa kabupaten sambas. *Jurnal Pertanian Dan Pangan*, 3(2), 15–21. <https://doi.org/10.63848/agf.v03n2.2>
- Hidayat, J. P., Munfarida, S., Lestari, R., Hariyadi, A., Prananda, A., Putri, A. A., & Maulidi, A. (2026). Penentuan kondisi optimal operasi deodorisasi bertahap untuk memaksimalkan retensi karoten dalam produksi minyak sawit merah (RPO). *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 20(1), 198–211. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v20i1.25867>
- Lestari, I. J., Effendy, D. S., & Jufri, N. (2025). Pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan ibu, asupan zat gizi makro dan peningkatan status gizi anak Usia 6 - 24 bulan di wilayah kerja puskesmas mata kota kendari. *Jurnal Kendari Kesehatan Masyarakat (JKKM)*, 4(3). <https://doi.org/10.37887/jkkm.v4i3.1283>
- Loganathan, R., Subramaniam, K. M., Radhakrishnan, A. K., Choo, Y., & Teng, K.-T. (2017). Health-promoting effects of red palm oil : evidence from animal and human studies. *Nutrition*



Reviews, 75(2), 98–113. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw054>

Masri, E., Kartikasari, W., & Yensasnidar, Y. (2021). Efektifitas pemberian makanan tambahan (PMT) dan konseling gizi dalam perbaikan status gizi balita. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*, 7, 28–35. <https://doi.org/10.33653/jkp.v7i2.516>

Muis, A. A., Kunaepah, U., Hizni, A., & Sulistiyono, P. (2017). Pengaruh penambahan bubuk udang rebon (*Acetes erythaeus*) terhadap kandungan gizi dan daya terima menu pemberian makanan tambahan (PMT) balita di posyandu. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 4(2), 123–131. <https://doi.org/10.32668/jitek.v4i2.55>

Narendra, G., Putra, P., Made, P., & Armita, N. (2023). Potensi nutraceutical sebagai solusi pencegahan stunting. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2, 604–619. <https://doi.org/10.24843/WSNF.2022.v02.p48>

Nurfaidah, Metusalach, Mahendradatta, M., Sukarno, Sufardin, Fahrizal, A., & Sulfiana. (2024). Profil proksimat, asam amina, dan asam lemak MPASI dengan bahan baku tepung ikan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(5). <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i5.50098>

Ramadhani, A., Wahyuni, S. D., Agusfiranda, A., Elvania, E., Seftiani, N., & Syahrul, K. (2024). Optimalisasi nutrisi dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak. *Journal of Qualitative and Quantitative Research*, 1(5), 338–355. <https://doi.org/10.61166/interdisiplin.v1i5.67%0A Vol>

Tan, C. H., Lee, C. J., Tan, S. N., Tik, D., Poon, S., Yi, C., Chong, E., & Pui, L. P. (2021). Red palm oil: A review on processing, health benefits and its application in food. *Journal of Oleo Science*, 1210(9), 1201–1210. <https://doi.org/10.5650/jos.ess21108>

Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Karakteristik fisik dan kimia minyak goreng sawit hasil proses penggorengan dengan metode deep-fat frying. *Jurnal Teknologi*, 10(2). <https://dx.doi.org/10.24853/jurtek.10.2.123-130>

Widya, F. C., Anjani, G., & Ahmad, S. (2019). Analisis kadar protein, asam amino, dan daya 158 | Indonesian Journal of Food Technology Volume 5 Nomor 2 Tahun 2026



terima pemberian makanan tambahan (PMT) pemulihan berbasis labu kuning (*Cucurbita moschata*) untuk batita gizi kurang. *Journal of Nutrition College*, 8(4), 207–218. <https://doi.org/10.14710/jnc.v8i4.25834>

Wirawan, W., Alwi, L. O., Johan, E. A., & Yuda, W. (2026). Minyak sawit merah sebagai sumber antioksidan alami : tinjauan potensinya dalam pengembangan pangan fungsional. *Journal of Food and Agricultural Product*, 6(1), 37–51. <https://doi.org/10.32585/jfap.v6i1.7651>