MEDIC NUTRICIA Vol. 23 No 4 Tahun 2026
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

FORMULASI FOOD BAR DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN KELOR (Moringa oleifera) DAN EKSTRAK IKAN GABUS SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN SELINGAN UNTUK REMAJA PUTRI ANEMIA

Dinda Aulia Salsabila[1]*, Asysyifa Riana [2,] Iriyanti Harun[3],
[1,2,3]Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan, Institut Kesehatan Immanuel
Email: dindaaul978@gmail.com

Abstarct

Iron deficiency anemia remains a major nutritional problem among adolescent girls in Indonesia. This study aimed to formulate a food bar incorporating moringa leaf extract (Moringa oleifera) and snakehead fish extract (Channa striata) as an iron-rich snack alternative for adolescent girls at risk of anemia, and to determine the best formula based on organoleptic characteristics, nutritional content, and economic feasibility. A completely randomized design (CRD) was used with three formulas: F1 (5% moringa extract : 15% snakehead fish extract), F2 (10%:10%), and F3 (15%:5%). Sensory acceptance was assessed by 30 semi-trained panelists using a 1-7 hedonic scale in a randomized block design, analyzed using the Friedman test followed by the Wilcoxon post-hoc test with Bonferroni correction (α=0.0167). Nutrient content was analyzed at the Saraswanti Indo Genetech (SIG) Laboratory, including proximate composition and iron content using Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES). Results showed significant differences among formulas in color, texture, and taste ($p<0.05$), while aroma and overall acceptance did not differ significantly ($p>0.05$). F1 was most preferred for color, while F3 was most preferred for texture. Iron content increased linearly with the proportion of moringa extract, reaching its highest value in F3 (3.16 mg/100g); however, the contribution per serving (39 g) to the Nutritional Adequacy Rate (AKG) for adolescent girls aged 16-18 years remained below the BPOM "source of iron" claim threshold for all formulas. F3 also

Article history
Received: Agustus 2026
Reviewed: Agustus 2026
Published: Agustus 2026

Copyright : Author
Publish by : Nutricia

This work is licensed under a creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license

ISSN : 3025-8855

had the lowest production cost (IDR 13,676/100 g) and remained substantially cheaper than commercial food bars. Considering its superior iron content and cost efficiency, F3 was selected as the best formula and shows potential for development as a nutritious snack alternative for adolescent girls at risk of anemia, although further optimization is needed to meet SNI quality standards and the iron content claim threshold.

Keywords: *food bar; moringa leaf; snakehead fish; iron; adolescent girls; anemia*

Abstrak

Anemia defisiensi besi masih menjadi salah satu masalah gizi utama pada remaja putri di Indonesia. Penelitian ini bertujuan memformulasikan food bar dengan penambahan ekstrak daun kelor (Moringa oleifera) dan ekstrak ikan gabus (Channa striata) sebagai alternatif makanan selingan kaya zat besi bagi remaja putri berisiko anemia, serta menentukan formula terbaik berdasarkan karakteristik organoleptik, kandungan gizi, dan kelayakan ekonomi. Penelitian menggunakan desain eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga formula, yaitu F1 (5% ekstrak daun kelor : 15% ekstrak ikan gabus), F2 (10%:10%), dan F3 (15%:5%). Uji daya terima dilakukan terhadap 30 panelis semi terlatih menggunakan skala hedonik 1-7 dengan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK), dianalisis menggunakan uji Friedman dan uji lanjut Wilcoxon dengan koreksi Bonferroni (α=0,0167). Kandungan gizi dianalisis di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG), meliputi analisis proksimat dan kadar zat besi dengan metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES). Hasil menunjukkan perbedaan signifikan antarformula pada parameter warna, tekstur, dan rasa ($p<0,05$), sedangkan aroma dan penerimaan keseluruhan tidak berbeda signifikan ($p>0,05$). Formula F1 paling disukai dari segi warna, sedangkan F3 paling disukai dari segi tekstur. Kandungan zat besi meningkat secara linear seiring bertambahnya proporsi ekstrak daun kelor dan tertinggi pada F3 (3,16 mg/100g), meskipun kontribusi per takaran saji (39 g) terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) remaja putri usia 16-18 tahun pada seluruh

ISSN : 3025-8855

formula masih berada di bawah ambang klaim "sumber zat besi" BPOM. F3 juga memiliki biaya produksi paling rendah (Rp13.676/100 g) dan tetap jauh lebih ekonomis dibandingkan food bar komersial. Dengan mempertimbangkan keunggulan kandungan zat besi dan efisiensi biaya, F3 dipilih sebagai formula terbaik dan berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan selingan bergizi bagi remaja putri berisiko anemia, meskipun diperlukan optimasi lebih lanjut agar memenuhi persyaratan mutu SNI dan ambang klaim zat besi.

Kata kunci: *food bar; daun kelor; ikan gabus; zat besi; remaja putri; anemia*

PENDAHULUAN

Anemia masih menjadi salah satu masalah gizi utama di Indonesia, terutama pada kelompok remaja putri. Kelompok ini berisiko lebih tinggi mengalami anemia karena berada pada masa pertumbuhan pesat serta mengalami menstruasi, sehingga kebutuhan zat besinya meningkat. Kekurangan zat besi menghambat pembentukan hemoglobin yang berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, sehingga berdampak pada gangguan pertumbuhan serta penurunan konsentrasi belajar dan produktivitas. Dalam jangka panjang, anemia pada remaja putri juga meningkatkan risiko komplikasi kesehatan pada masa kehamilan di kemudian hari (Sulasmi et al., 2023).

World Health Organization memperkirakan sekitar 30% wanita usia 15-49 tahun di dunia mengalami anemia (WHO, 2024). Di Provinsi Jawa Barat, prevalensi anemia pada remaja putri usia 15-24 tahun masih cukup tinggi, yaitu 17,4% (Kementerian Kesehatan RI, 2023), sehingga intervensi gizi yang aplikatif dan tepat sasaran tetap diperlukan. Salah satu upaya pencegahan anemia adalah peningkatan asupan zat besi melalui pangan. Kebutuhan zat besi harian pada kelompok remaja berkisar 11-15 mg per hari (AKG, 2019). Remaja putri lebih berisiko mengalami defisiensi zat besi dibandingkan remaja laki-laki karena kehilangan darah saat menstruasi yang meningkatkan kebutuhan zat besi (Arya & Pratama, 2020), sehingga penyediaan makanan selingan alternatif yang padat gizi menjadi strategi yang krusial untuk menutup kesenjangan asupan tersebut.

Daun kelor (Moringa oleifera) merupakan tanaman lokal dengan kandungan zat besi dan protein tinggi (6,0 mg zat besi/100 g; TKPI, 2017), namun pemanfaatannya masih terbatas karena aroma khasnya yang kurang disukai, sehingga diperlukan inovasi pengolahan dalam bentuk ekstrak untuk meningkatkan daya terima (Khazanah et al., 2023). Sebagai pelengkap sumber protein hewani, ikan gabus (Channa striata) kaya protein, albumin, dan zat besi, serta berperan penting dalam transportasi zat besi untuk pembentukan hemoglobin (Fitriyani et al., 2020; Alfani et al., 2022).

ISSN : 3025-8855

Food bar merupakan makanan selingan berbentuk batang padat yang praktis dan mudah dikonsumsi, sehingga sesuai dengan gaya hidup remaja putri (Gozaly, 2022). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dan abon ikan gabus pada produk pangan meningkatkan kandungan energi dan protein produk (Ismi Indah Ummi et al., 2023), dan pemanfaatan kombinasi ikan gabus dengan daun kelor menghasilkan produk dengan daya terima baik serta kandungan albumin yang cukup tinggi (Nurkamila, 2020). Meski demikian, penelitian yang memanfaatkan kombinasi ekstrak (bukan tepung) daun kelor dan ikan gabus dalam bentuk food bar masih terbatas, padahal bentuk ekstrak dinilai lebih efektif mempertahankan senyawa bioaktif dan zat gizi aktif dibandingkan bentuk tepung.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan memformulasikan food bar dengan penambahan ekstrak daun kelor dan ekstrak ikan gabus dalam tiga variasi proporsi, menganalisis karakteristik organoleptik dan kandungan gizinya (terutama energi, protein, lemak, karbohidrat, dan zat besi), serta menentukan formula terbaik berdasarkan hasil organoleptik, kandungan gizi, dan analisis ekonomi sebagai alternatif makanan selingan bagi remaja putri dalam upaya pencegahan anemia.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan formulasi food bar, yaitu F1 (5% ekstrak daun kelor : 15% ekstrak ikan gabus), F2 (10%:10%), dan F3 (15%:5%), untuk mengetahui pengaruh proporsi penambahan ekstrak daun kelor dan ekstrak ikan gabus terhadap kandungan zat besi produk. Rentang konsentrasi ekstrak daun kelor (5-15%) ditentukan berdasarkan kajian penelitian terdahulu untuk menjaga daya terima produk (Azzahra & Suryaalamsah, 2024; Nabilla et al., 2025). Uji daya terima (hedonik) menggunakan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan panelis sebagai kelompok. Formulasi mengacu pada modifikasi resep Kineisha et al. (2026).

Bahan dan Formulasi

Komposisi bahan pembuatan food bar untuk setiap formula disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Bahan Food bar (gram per batch, total =279 g)

Bahan	F1 (5%:15%)	F2 (10%:10%)	F3 (15%:5%)
Tepung mocaf	95	95	95
Ekstrak daun kelor	4,75	9,5	14,25
Ekstrak ikan gabus	14,25	9,5	4,75
Maizena	5	5	5
Telur	25	25	25
Margarin	10	10	10

ISSN : 3025-8855

Bahan	F1 (5%:15%)	F2 (10%:10%)	F3 (15%:5%)
Minyak kelapa	5	5	5
Gula	15	15	15
Selai kacang	10	10	10
Kacang mix	20	20	20
Susu Dancow cokelat	70	70	70
Cokelat batang	5	5	5

Sumber: modifikasi resep Kineisha et al. (2026).

Prosedur Pembuatan

Ekstrak daun kelor dibuat menggunakan metode maserasi dengan pelarut aquades, mengacu pada penelitian Putri et al. (2021) yang menunjukkan bahwa metode maserasi mampu mengekstraksi senyawa aktif daun kelor secara efektif. Ekstrak ikan gabus dibuat melalui metode perebusan dengan pelarut aquades pada suhu 56°C selama 10 menit, mengacu pada Hidayatullah et al. (2023) yang melaporkan bahwa metode perebusan menghasilkan kadar albumin tertinggi dibandingkan metode ekstraksi lain. Pembuatan food bar dilakukan dengan menimbang seluruh bahan sesuai formulasi, mencampurkannya hingga membentuk adonan homogen, mencetak adonan pada loyang dengan ukuran seragam, kemudian memanggangnya pada suhu 180°C selama 25 menit. Food bar yang telah matang didinginkan pada suhu ruang, kemudian dicelupkan ke dalam cokelat batang yang telah dilelehkan sebelum digunakan untuk uji organoleptik dan analisis laboratorium. Produk akhir berbentuk batang padat berwarna kecokelatan dengan ukuran panjang 5 cm dan lebar 2 cm, takaran saji 39 g (3 keping), dengan 4 sajian per kemasan (12 keping/156 g).

Uji Organoleptik

Populasi penelitian adalah mahasiswa aktif Program Studi S1 Ilmu Gizi Institut Kesehatan Immanuel Bandung. Sampel penelitian berjumlah 30 orang panelis semi terlatih, dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Uji organoleptik dilakukan menggunakan uji hedonik dengan skala 1-7 terhadap atribut warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Setiap panelis menilai ketiga formula secara berurutan menggunakan formulir penilaian yang telah disiapkan..

Analisis Kandungan Gizi

Analisis kandungan gizi dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor, meliputi kadar air dan kadar abu (SNI 01-2891-1992), kadar protein dengan metode Kjeldahl/titrimetri (AOAC 955.04), kadar lemak dengan metode gravimetri, karbohidrat dengan metode by difference (100% dikurangi total kadar air, abu, protein, dan lemak), serta kadar zat besi dengan metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) yang mengukur konsentrasi logam berdasarkan emisi cahaya atom tereksitasi dalam plasma suhu tinggi (Anda & Urim, 2023). Setiap parameter dianalisis secara duplo pada satu batch produksi (tanpa replikasi produksi berulang).

MEDIC NUTRICIA
Vol. 23 No 4 Tahun 2026
Jurnal Ilmu Kesehatan
ISSN : 3025-8855

Analisis Data

Data hasil uji hedonik diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk (n<50). Karena sebagian besar data tidak berdistribusi normal dan bersifat ordinal dengan penilaian berpasangan (setiap panelis menilai ketiga formula), perbedaan antarformula dianalisis menggunakan uji Friedman (α=0,05). Apabila hasil uji Friedman signifikan, dilanjutkan dengan uji post-hoc Wilcoxon dengan koreksi Bonferroni (α=0,0167) untuk mengetahui pasangan formula yang berbeda signifikan. Data hasil analisis laboratorium (proksimat dan zat besi) disajikan secara deskriptif berdasarkan nilai rata-rata duplo, tanpa uji statistik inferensial antarformula, karena produksi sampel hanya dilakukan pada satu batch dengan pengujian duplo teknis di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan sebagian besar data penilaian organoleptik tidak berdistribusi normal, sehingga perbedaan antarformula dianalisis menggunakan uji Friedman. Ringkasan hasil uji Friedman dan post-hoc Wilcoxon dengan koreksi Bonferroni untuk setiap atribut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Friedman dan Post-Hoc Wilcoxon pada Atribut Organoleptik Food bar

Atribut	Mean Rank (F1;F2;F3)	p-value Friedman	Keterangan	Hasil post-hoc signifikan
Warna	2,68 ; 1,47 ; 1,85	<0,001	Signifikan	F1 vs F2 (p<0,001); F1 vs F3 (p<0,001)
Aroma	2,27 ; 1,90 ; 1,83	0,195	Tidak signifikan	–
Tekstur	1,73 ; 1,60 ; 2,67	<0,001	Signifikan	F1 vs F3 (p<0,001); F2 vs F3 (p<0,001)
Rasa	1,87 ; 1,77 ; 2,37	0,045	Signifikan (omnibus)	Tidak ada pasangan signifikan setelah koreksi Bonferroni
Penerimaan keseluruhan	2,07 ; 2,03 ; 1,90	0,792	Tidak signifikan	–

Keterangan: α uji Friedman = 0,05; koreksi Bonferroni untuk post-hoc Wilcoxon α = 0,0167.

Pada atribut warna, F1 memiliki mean rank tertinggi (2,68) dan berbeda signifikan dengan F2 dan F3 (p<0,001), sedangkan F2 dan F3 tidak berbeda signifikan (p=0,117), menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna F1 yang cenderung cokelat muda dibandingkan warna F2 dan F3 yang lebih gelap seiring meningkatnya proporsi ekstrak daun kelor. Pola sebaliknya terlihat pada atribut tekstur, di mana F3 memiliki mean rank tertinggi (2,67) dan berbeda signifikan dengan F1 dan F2 (p<0,001), sejalan dengan penilaian deskriptif panelis yang menilai F3 memiliki tekstur lebih empuk, sementara F1 dan F2 dinilai lebih keras/agak keras. Pada atribut rasa, meskipun uji Friedman menunjukkan perbedaan signifikan secara keseluruhan (p=0,045), tidak ada pasangan formula yang berbeda signifikan setelah koreksi Bonferroni, dengan pasangan F2-F3 menunjukkan kecenderungan perbedaan terbesar

ISSN : 3025-8855

(p=0,019) namun belum mencapai ambang signifikansi. Atribut aroma dan penerimaan keseluruhan tidak menunjukkan perbedaan signifikan antarformula (p>0,05), yang mengindikasikan bahwa peningkatan proporsi ekstrak daun kelor pada rentang 5-15% tidak banyak memengaruhi persepsi aroma amis/langu maupun penerimaan produk secara umum.

Kandungan Gizi dan Zat Besi

Hasil analisis proksimat dan kadar zat besi food bar per 100 g disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Food bar per 100 g (Mean ± SD, n=2 duplo)

Parameter	F1	F2	F3
Energi (kkal)	469,25 ± 0,07	470,82 ± 0,34	470,52 ± 0,40
Protein (g)	8,32 ± 0,16	8,15 ± 0,07	8,15 ± 0,08
Lemak (g)	20,43 ± 0,04	21,58 ± 0,06	19,74 ± 0,08
Karbohidrat (g)	63,06 ± 0,08	61,00 ± 0,03	65,07 ± 0,17
Zat besi (mg)	2,57 ± 0,00	2,71 ± 0,00	3,16 ± 0,01
Kadar abu (%)	2,17 ± 0,04	2,37 ± 0,04	2,43 ± 0,04
Kadar air (%)	6,04 ± 0,01	6,91 ± 0,02	4,62 ± 0,04

Sumber: Hasil uji laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG), No. SIG.LHP.VII.2026.151432101. Sebagai batasan metodologis, nilai disajikan secara deskriptif tanpa uji statistik inferensial antarformula karena produksi hanya dilakukan pada satu batch dengan duplo teknis.

Kandungan energi ketiga formula relatif setara (469,25-470,82 kkal/100g) karena proporsi bahan dasar utama (mocaf, maizena, margarin, telur) konstan pada setiap formula, sehingga substitusi ekstrak kelor dan ikan gabus lebih memengaruhi komposisi makronutrien dibandingkan total energi. Kandungan protein juga relatif seragam (8,15-8,32 g/100g); penurunan protein dari F1 ke F2/F3 sejalan dengan berkurangnya proporsi ekstrak ikan gabus, namun nilai pada F3 tertahan stabil karena terkompensasi oleh kontribusi protein nabati dari peningkatan ekstrak daun kelor. Pola paling konsisten terlihat pada kandungan zat besi, yang meningkat linear seiring bertambahnya proporsi ekstrak daun kelor, dari F1 (2,57 mg) ke F2 (2,71 mg) hingga tertinggi pada F3 (3,16 mg), sejalan dengan karakteristik daun kelor sebagai sumber zat besi non-heme yang kaya dan mendukung F3 sebagai formula paling potensial untuk membantu pemenuhan zat besi remaja putri berisiko anemia. Peningkatan ini sejalan dengan temuan Kineisha et al. (2026) yang juga melaporkan peningkatan kadar Fe seiring peningkatan proporsi daun kelor, meskipun kedua penelitian berbeda dalam desain variasi bahan dasarnya. Kadar lemak tertinggi pada F2 (21,58 g) dan terendah pada F3 (19,74 g), yang berkaitan dengan kontribusi lemak alami dari ekstrak ikan gabus yang lebih dominan dibanding daun kelor. Sebaliknya, kadar karbohidrat tertinggi pada F3 (65,07 g), sejalan dengan tingginya serat kasar dan karbohidrat kompleks pada daun kelor. Kadar abu meningkat dari F1 (2,17%) ke F3 (2,43%), sejalan dengan tingginya kandungan mineral pada daun kelor (Masitlha et al., 2024), sedangkan kadar air berpola fluktuatif (tertinggi pada F2, terendah pada F3) yang lebih dipengaruhi oleh dinamika proses pemanggangan dibandingkan rasio bahan (Chakraborty & Dash, 2023).

ISSN : 3025-8855

Kesesuaian dengan Standar Mutu SNI

Perbandingan kandungan gizi food bar dengan persyaratan mutu SNI 01-2886-1992 (syarat mutu makanan ringan/snack bar) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Kandungan Gizi Food bar dengan Syarat Mutu SNI 01-2886-1992

Kriteria uji	F1	F2	F3	Syarat mutu SNI	Keterangan
Kadar air (%)	6,04	6,91	4,62	Maks 4%	Melebihi batas
Lemak (%)	20,43	21,58	19,74	1,4-14%	Melebihi batas
Protein (%)	8,32	8,15	8,15	9-25%	Belum memenuhi

Berdasarkan hasil analisis, karakteristik kimia *food bar* yang dihasilkan menunjukkan variasi pada kadar air, lemak, dan protein. Kadar air seluruh formulasi berkisar antara 4,62%–6,91%, belum memenuhi standar SNI (maksimal 4%). Tingginya kadar air diduga dipengaruhi oleh penggunaan bahan cair seperti ekstrak daun kelor dan ekstrak ikan gabus. Selain itu, kondisi pengeringan selama pemanggangan memegang peranan penting; laju penguapan dan perpindahan massa air dari bahan ke udara dipengaruhi oleh durasi dan suhu proses pengeringan (Suhendra et al., 2024). Penyerapan uap air dari lingkungan selama penyimpanan di lemari pendingin juga berpotensi meningkatkan kadar air akhir produk (Astuti et al., 2023). Kadar lemak produk berada pada rentang 19,74%–21,58%, melebihi ambang batas SNI (1,4%–14%). Hal ini didorong oleh penggunaan bahan baku berlemak tinggi, khususnya selai kacang dan kacang *mix* (kacang tanah mengandung sekitar 40,6 g/100 g lemak) (Meti, 2019), serta matriks lemak tambahan seperti margarin dan minyak kelapa. Sementara itu, kadar protein seluruh formulasi belum mencapai standar minimum SNI (minimal 9%), yaitu hanya sebesar 8,15%–8,32%. Meskipun formulasi menggunakan sumber protein hewani dan nabati seperti ekstrak ikan gabus (16,2 g/100 g protein), susu, telur, kacang-kacangan, dan ekstrak daun kelor, proporsi penggunaan ekstrak ikan gabus belum memadai untuk mendongkrak kadar protein total (Asysyifa et al., 2024). Penggunaan tepung MOCAF sebagai bahan baku utama dengan kadar protein yang relatif rendah (1,2%) juga membatasi kontribusi protein pada produk akhir (Asysyifa et al., 2024).

SIMPULAN

Food bar dengan penambahan ekstrak daun kelor dan ekstrak ikan gabus berhasil diformulasikan dalam tiga variasi proporsi. Formulasi memberikan pengaruh signifikan terhadap mutu organoleptik pada atribut warna, tekstur, dan rasa ($p<0,05$), namun tidak berbeda signifikan pada atribut aroma dan penerimaan keseluruhan ($p>0,05$). Kandungan zat besi meningkat secara linear seiring bertambahnya proporsi ekstrak daun kelor, di mana formula F3 ditetapkan sebagai formula terbaik berdasarkan keunggulan kandungan zat besi dan tingkat penerimaan sensoris. Meskipun demikian, produk ini masih memerlukan penyempurnaan karena kadar air, lemak, dan protein belum memenuhi persyaratan mutu SNI. Secara umum, food bar ini berpotensi dikembangkan sebagai alternatif makanan selingan bergizi bagi remaja putri dalam upaya pencegahan anemia. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan

ISSN : 3025-8855

melakukan evaluasi umur simpan, analisis kadar albumin, uji efektivitas konsumsi produk terhadap peningkatan kadar hemoglobin, serta uji penerimaan organoleptik langsung pada kelompok sasaran remaja putri. Selain itu, diperlukan formulasi ulang untuk menyesuaikan kadar air, lemak, dan protein agar memenuhi standar SNI, disertai uji coba replikasi skala produksi guna mendukung pengembangan produk secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

AKG. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.

Alfani, N., Habib, A., & Nuriannisa, F. (2022). Hubungan asupan protein dan zat besi dengan kejadian anemia. Jurnal Gizi.

Anda, S., & Urim, M. (2023). Uji laboratorium kandungan zat gizi makro dan zat besi snack bar tepung ikan gabus dengan penambahan kacang tanah.

Arya, N. P., & Pratama, Y. A. A. G. W. (2020). Anemia defisiensi besi: diagnosis dan tatalaksana. Ganesha Medicina Journal, 2(1), 49–56.

Asysyifa, R., et al. (2024). Kandungan protein tepung mocaf dan ikan gabus dalam produk pangan fungsional.

Azzahra, A., & Suryaalamsah, I. I. (2024). Formulasi cookies sumber zat besi dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung sorgum sebagai kudapan alternatif pencegah anemia remaja putri. Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF), 5(1), 1.

BPOM. (2026). Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Label Pangan.

Chakraborty, S., & Dash, K. K. (2023). Moisture transfer mechanisms during baking of bakery products. [Jurnal terkait teknologi pangan].

Fitriyani, N., et al. (2020). Kandungan gizi dan potensi ikan gabus (Channa striata) sebagai bahan pangan fungsional.

Gozaly, T. (2022). Karakteristik produk foodbar berbasis tepung jagung nikstamal (Zea mays L.) dan tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris sp.) dengan lama pemanggangan yang berbeda. Pasundan Food Technology Journal, 9(2), 62–67.

Hidayatullah, A., dkk. (2023). Perbandingan metode ekstraksi albumin ikan gabus: perebusan, MAE, dan UAE.

Ismi Indah Ummi, Sarworini, E., Wirayanti, D., & Ulfah, N. (2023). Pengaruh penambahan tepung abon ikan gabus dan daun kelor terhadap kandungan energi dan kandungan gizi cookies sebagai makanan alternatif balita kurus. Temu Ilmiah Nasional Persagi, 5(1), 329–336.

Kemenkes RI. (2014). Pedoman Gizi Seimbang.

Kementerian Kesehatan RI. (2023). Profil Kesehatan Provinsi Jawa Barat.

Khazanah, dkk. (2023). Inovasi pengolahan daun kelor untuk meningkatkan daya terima masyarakat.

Kineisha, P., Ilmi, I. M. B., & Octaria, Y. C. (2026). Potensi food bar berbahan daun kelor, mocaf, dan ikan untuk pencegahan anemia remaja putri. Jurnal Ners Universitas Pahlawan, 10, 1658–1664.

Masitlha, dkk. (2024). Kandungan mineral dan kadar abu daun kelor.

ISSN : 3025-8855

Meti, S. (2019). Kandungan lemak kacang tanah dan pemanfaatannya dalam produk pangan.

Nabilla, I., Fitriyant, A. R., & Handarsari, E. (2025). Kadar protein, zat besi dan tingkat kesukaan snack bar kacang koro dengan penambahan daun kelor. Jurnal Pangan dan Gizi, 8, 1–11.

Nurkamila, S. (2020). Pemanfaatan ikan gabus (Channa striata) dan daun kelor (Moringa oleifera) pada pembuatan dimsum terhadap daya terima dan kandungan albumin. [Skripsi/tugas akhir].

Putri, O. A., dkk. (2021). Perbandingan metode ekstraksi daun kelor: maserasi vs microwave-assisted extraction (MAE).

Riskesdas. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional. Lembaga Penerbit Balitbangkes.

SKI. (2023). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Kemenkes RI.

SNI 01-2886-1992. Syarat Mutu Makanan Ringan Ekstrudat. Badan Standardisasi Nasional.

Sulasmi, Khalishah, A. N., Mawarni, B., Hidayati, L., Putu, N. L., Sari F, I., & Dhiya, S. S. (2023). Pemanfaatan daun kelor untuk mengatasi anemia. Jurnal Pengemas Kesehatan STIKes Bakti Utama Pati, 2(1), 18–25.

TKPI. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Food Composition Table—Indonesia).

WHO. (2024). Guideline on Haemoglobin Cutoffs to Define Anaemia in Individuals and Populations. World Health Organization.