Efektivitas konsumsi "*iron-rich cookies*" berbasis tepung biji kecipir dan modifikasi fermentasi serealia sebagai upaya penurunan prevalensi anemia defisiensi besi

Rifzi Devi Nurvitasari[1]*, Descha Giatri Cahyaningrum[2], Gallyndra Fatkhu Dinata[2]

[1]STIKes Bhakti Al-Qodiri
[2]Politeknik Negeri Jember
Korespondensi penulis: Rifzi Devi Nurvitasari. *Email: rifzidevin@gmail.com

Abstract

Background: Iron deficiency anemia among adolescent girls is a reproductive health challenge that requires functional food interventions based on local wisdom.
Purpose: To evaluate the effectiveness of a functional food intervention through the provision of "*Iron-Rich Cookies*" based on winged bean seeds (*Psophocarpus tetragonolobus*) on the hemoglobin (Hb) levels of female college students.
Method: This study employed a quasi-experimental method with a pre-post test control group design involving 30 respondents randomly divided into intervention and control groups. The intervention product was processed using modified cereal fermentation to enhance mineral bioavailability.
Results: The product contained 18.2 mg/100g of Iron (Fe), 16.5% protein, and 485.0 kcal of total energy. Modification through the fermentation process was proven effective in reducing phytic acid levels by 65%, reaching 145.2 mg, which optimized mineral bioavailability. Clinically, the intervention group showed a significant increase in Hb levels of 2.1 g/dL ($p<0.001$), compared to the control group which only increased by 0.2 g/dL. The product demonstrated high acceptability (score of 4.2) and a compliance rate of 96.7% with no reported gastrointestinal side effects.
Conclusion: "*Iron-Rich Cookies*" are effective in significantly increasing hemoglobin levels. Utilizing the agricultural potential of winged bean seeds through the synergy of midwifery and food technology is highly recommended as an independent and sustainable preventive solution for anemia in adolescent girls.

Keyword: Anemia; Functional Food; Hemoglobin; Iron; Winged Bean.

Pendahuluan: Anemia defisiensi besi pada remaja putri merupakan tantangan kesehatan reproduksi yang memerlukan intervensi pangan fungsional berbasis kearifan lokal.
Tujuan: Untuk mengevaluasi efektivitas intervensi pangan fungsional melalui pemberian "*Iron-Rich Cookies*" berbasis biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) terhadap kadar hemoglobin (Hb) mahasiswi.
Metode: Quasi-eksperimen dengan rancangan pre-post test control group design pada 30 responden yang dibagi secara acak ke dalam kelompok intervensi dan kontrol. Produk intervensi diolah dengan modifikasi fermentasi serealia untuk meningkatkan bioavailabilitas mineral.
Hasil: Produk mengandung Fe sebesar 18,2 mg/100 g, protein 16,5%, dan energi total 485,0 kkal. Modifikasi melalui proses fermentasi terbukti efektif mereduksi kadar asam fitat sebesar 65% hingga mencapai 145,2 mg, yang mengoptimalkan bioavailabilitas mineral. Secara klinis, kelompok intervensi menunjukkan peningkatan kadar Hb yang signifikan sebesar 2,1 g/dL ($p<0,001$), dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya mengalami kenaikan 0,2 g/dL. Produk ini memiliki akseptabilitas tinggi (skor 4,2) dan tingkat kepatuhan 96,7% tanpa adanya laporan efek samping gastrointestinal.
Simpulan: "*Iron-Rich Cookies*" efektif meningkatkan kadar hemoglobin secara signifikan. Pemanfaatan potensi agraris biji kecipir melalui sinergi kebidanan dan teknologi pangan ini layak direkomendasikan sebagai solusi preventif anemia yang mandiri dan berkelanjutan bagi remaja putri.

Kata Kunci; Anemia; Biji Kecipir; Hemoglobin; Pangan Fungsional; Zat Besi.

PENDAHULUAN

Anemia defisiensi besi tetap menjadi krisis kesehatan global yang belum terselesaikan, memengaruhi lebih dari sepertiga populasi perempuan usia reproduksi di seluruh dunia. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), prevalensi anemia pada remaja putri secara

global mencapai kisaran 30-40%. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kualitas hidup secara individu melalui penurunan imunitas dan kapasitas kognitif, tetapi juga mengancam produktivitas sumber daya manusia dalam skala makro (Stevens, Finucane, De-regil, Paciorek, Flaxman, & Branca,, 2013; World Health Organization, 2021).

Melalui siklus kehidupan manusia, remaja putri merupakan kelompok yang paling rentan terhadap gangguan hematologi. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan zat besi yang meningkat tajam untuk mendukung pertumbuhan fisik yang cepat *(growth spurt)* serta kompensasi atas kehilangan zat besi yang terjadi secara rutin selama siklus menstruasi. Jika defisiensi besi pada masa remaja tidak diintervensi, maka risiko komplikasi pada masa kehamilan di masa depan akan meningkat secara signifikan, yang menjadi akar masalah dari lingkaran setan stunting pada generasi mendatang (World Health Organization, 2021; Dalvi, Pandey, Pathak, & Pal, 2025).

Data nasional melalui Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) terbaru menunjukkan bahwa 32% remaja usia 15-24 tahun menderita anemia. Meskipun pemerintah telah menginisiasi program pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) secara rutin di sekolah-sekolah, efektivitasnya masih terhambat oleh masalah klasik (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025). Laporan menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan remaja putri dalam mengonsumsi TTD berada di bawah 40%, terutama karena aroma logam yang tidak menyenangkan dan efek samping konstipasi serta mual yang sering menyertainya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021).

Menanggapi rendahnya kepatuhan terhadap suplemen kimiawi, pendekatan melalui pangan fungsional kini menjadi fokus utama dalam riset kesehatan masyarakat. Pangan fungsional yang berbasis pada bahan lokal menawarkan solusi yang lebih berkelanjutan dan dapat diterima secara sosial-budaya. Berdasarkan konteks ini, pengembangan produk makanan yang akrab dengan gaya hidup remaja, seperti cookies, menjadi strategi strategis untuk meningkatkan asupan mikronutrien tanpa memberikan beban psikologis sebagai "pasien" yang sedang berobat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021; Taufiqurrahman, Hafid, Mujayanto, Nuswantari, Ratno, & Rahayuningtyas, 2025).

Kabupaten Jember, sebagai salah satu lumbung pangan di Jawa Timur, memiliki prevalensi anemia yang masih cukup tinggi, berkisar antara 26-28% berdasarkan data Dinas Kesehatan setempat tahun 2024. Meskipun Jember memiliki potensi sumber daya pertanian yang sangat melimpah, integrasi antara hasil riset teknologi pangan dan intervensi klinis kebidanan masih belum maksimal. Hal ini menciptakan celah bagi pengembangan inovasi berbasis kearifan lokal untuk mengatasi masalah kesehatan reproduksi di wilayah tersebut (Taufiqurrahman et al., 2025; Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2025).

Biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) muncul sebagai kandidat bahan pangan lokal yang sangat menjanjikan untuk mengatasi defisiensi besi. Tanaman yang tumbuh subur di wilayah tropis seperti Jember ini memiliki kandungan zat besi yang mencapai 15 mg/100 gram, jauh lebih tinggi dibandingkan sumber nabati populer lainnya. Namun, pemanfaatan biji kecipir dalam diet harian masih rendah karena keterbatasan pengetahuan masyarakat mengenai teknik pengolahan yang optimal untuk mempertahankan nilai gizinya (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2025; Adegboyega, Abberton, Abdelgadir, Dianda, Maziya-dixon, & Oyatomi, 2019).

Tantangan teknis dalam penggunaan biji kecipir sebagai sumber zat besi nabati adalah adanya senyawa anti-nutrisi berupa asam fitat. Secara kimiawi, asam fitat mengikat mineral dalam saluran pencernaan manusia, membentuk kompleks yang tidak larut sehingga zat besi tidak dapat diserap oleh sel darah (bioavailabilitas rendah). Tanpa adanya perlakuan khusus, konsumsi tinggi biji-bijian justru dapat menghambat penyerapan mikronutrien, yang menjadi dilema dalam intervensi nutrisi berbasis tanaman (Yehuala TF, Atlabachewa M, Karavoltsos, Sakellari, Aslam, Allen, 2025).

Solusi inovatif untuk meningkatkan bioavailabilitas mineral adalah melalui modifikasi fermentasi pada serealia dan kacang-kacangan yang digunakan sebagai bahan baku produk pangan. Proses fermentasi mampu mengaktivasi enzim fitase yang secara alami terdapat dalam bahan pangan atau diproduksi oleh mikroba fermentatif. Enzim ini

Rifzi Devi Nurvitasari[1]*, Descha Giatri Cahyaningrum[2], Gallyndra Fatkhu Dinata[2]

[1]STIKes Bhakti Al-Qodiri
[2]Politeknik Negeri Jember
Korespondensi penulis: Rifzi Devi Nurvitasari. *Email: rifzidevin@gmail.com

memecah ikatan fosfat pada asam fitat, sehingga melepaskan mineral zat besi dalam bentuk bebas yang jauh lebih mudah diserap oleh mukosa usus manusia (Briawan, Sulaeman, Syamsir, & Herawati, 2013).

Pengembangan "*Iron-Rich Cookies*" berbasis tepung biji kecipir dengan tambahan serealia yang telah dimodifikasi melalui proses fermentasi merupakan bentuk sinergi multidisiplin. Penelitian ini menggabungkan analisa obat dan makanan dari perspektif pertanian dengan evaluasi klinis dari perspektif kebidanan. Dengan format produk berupa camilan sehat, intervensi ini diharapkan mampu memfasilitasi kebutuhan zat besi harian mahasiswi tanpa menimbulkan rasa jenuh atau efek samping layaknya suplemen sintetik (Agustino, Rijal, Prasodjo, Aufiya, 2024).

METODE

Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental dengan rancangan pre-test and post-test control group. Populasi penelitian adalah mahasiswi STIKes Bhakti Al-Qodiri dengan sampel 30 responden yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eklusi. Kriteria inklusi terdiri dari mahasiswi aktif, menderita anemia ringan-sedang (Hb 8-11 g/dL), dan tidak sedang mengonsumsi suplemen zat besi lainnya. Sampel dibagi secara acak ke dalam dua kelompok, yaitu intervensi (n=15) dan kelompok kontrol (n=15).

Tahap pertama meliputi formulasi tepung biji kecipir dan fermentasi serealia menggunakan bakteri asam laktat untuk eliminasi asam fitat. Produk akhir (*Iron-Rich Cookies*) dianalisis kadar zat besi dan proteinnya di laboratorium terakreditasi sebelum dilakukan intervensi. Tahap kedua adalah pengukuran kadar hemoglobin (Hb) awal (pre-test) menggunakan metode sianmethemoglobin atau alat Hb meter terstandar. Kelompok intervensi diberikan cookies dengan dosis 2 keping per hari selama 30 hari secara terkontrol, sementara kelompok kontrol tetap menjalankan diet normal.

Kepatuhan responden dipantau menggunakan kartu kontrol harian. Setelah 30 hari, dilakukan pengukuran Hb akhir (post-test) pada kedua kelompok. Data yang diperoleh diuji normalitasnya menggunakan Shapiro-Wilk. Efektivitas intervensi dianalisis menggunakan uji statistik Paired T-Test untuk mengevaluasi perubahan internal kelompok dan Independent T-Test untuk membandingkan signifikansi perbedaan peningkatan kadar Hb antara kedua kelompok dengan tingkat kepercayaan 95% (α=0.05).

HASIL

Tabel 1. Data Karakteristik Demografi Responden (N=30)

Variabel	Kelompok Intervensi (n=15)	Kelompok Kontrol (n=15)	p-value
Usia (Tahun)	19.4 ± 1.1	19.7 ± 1.3	0.542*
Berat Badan (kg)	52.3 ± 4.5	51.8 ± 5.2	0.781*
Tinggi Badan (cm)	155.6 ± 3.8	156.2 ± 4.1	0.674*
IMT (kg/m²)	21.5 ± 1.8	21.2 ± 2.1	0.612*
Kadar Hb Awal (g/dL)	10.2 ± 0.5	10.4 ± 0.6	0.435*

Berdasarkan pengujian laboratorium terhadap "*Iron-Rich Cookies*" berbasis tepung biji kecipir, produk menunjukkan densitas zat gizi yang unggul sebagai pangan fungsional untuk pemulihan anemia. Hasil analisis membuktikan bahwa formulasi ini memiliki profil mikronutrien dan makronutrien yang seimbang untuk mendukung sintesis hemoglobin.

Rifzi Devi Nurvitasari[1]*, Descha Giatri Cahyaningrum[2], Gallyndra Fatkhu Dinata[2]

[1]STIKes Bhakti Al-Qodiri
[2]Politeknik Negeri Jember
Korespondensi penulis: Rifzi Devi Nurvitasari. *Email: rifzidevin@gmail.com

Tabel 2. Hasil Analisis Laboratorium Produk Intervensi

Parameter Analisis	Satuan	Hasil per 100g
Zat Besi (Fe)	mg	18.2
Protein Total	%	16.5
Asam Fitat	mg	145.2
Energi Total	kkal	485.0

Kandungan zat besi sebesar 18,2 mg/100g pada produk ini secara signifikan lebih tinggi dibandingkan produk biskuit komersial pada umumnya. Selain itu, kadar protein sebesar 16,5% berperan penting sebagai iron enhancer nabati yang membantu transportasi besi dalam tubuh. Efektivitas produk ini juga didukung oleh rendahnya kadar asam fitat (145,2 mg), yang merupakan hasil dari modifikasi proses fermentasi serealia. Rendahnya kadar inhibitor ini memastikan bahwa sebagian besar zat besi yang terkandung di dalam cookies memiliki bioavailabilitas yang tinggi untuk diserap oleh sistem pencernaan responden.

Tabel 3. Perbandingan Kadar Hemoglobin Pre-test dan Post-test

Kelompok	Pre-test (g/dL)	Post-test (g/dL)	Selisih (Δ)	p-value
Intervensi	10.2 ± 0.5	12.3 ± 0.4	+2.1	< 0.001*
Kontrol	10.4 ± 0.6	10.6 ± 0.5	+0.2	0.082

Berdasarkan Tabel 3, kelompok intervensi menunjukkan peningkatan rerata Hb sebesar 2,1 g/dL. Hasil uji Independent T-Test menunjukkan perbedaan peningkatan yang sangat signifikan antar kedua kelompok ($p < 0,001$). Dengan kadar Fe sebesar 18,2 mg/100g, konsumsi produk ini mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan zat besi harian remaja putri, sehingga efektif dalam menanggulangi anemia defisiensi besi secara klinis. Hal ini membuktikan bahwa intervensi pangan fungsional berbasis biji kecipir jauh lebih efektif dalam menaikkan kadar Hb dibandingkan dengan pola makan tanpa intervensi tambahan.

Tabel 4. Evaluasi Akseptabilitas, Kepatuhan, dan Keamanan Konsumsi

Indikator Evaluasi	Parameter / Skor	Persentase / Interpretasi
Tingkat Kepatuhan	Konsumsi harian tepat dosis	96.7% (Sangat Patuh)
Uji Hedonik (Rasa)	Skor 4.2 / 5.0	Suka
Uji Hedonik (Aroma)	Skor 4.0 / 5.0	Suka
Akseptabilitas Tekstur	Skor 4.1 / 5.0	Suka / Renyah
Keamanan (Efek Samping)	Keluhan Gastrointestinal	0% (Tidak Ada)
Keberlanjutan	Keinginan konsumsi mandiri	93.3% (Sangat Tinggi)

Analisis Tabel 4 menunjukkan bahwa format cookies memiliki daya terima (akseptabilitas) yang sangat baik di kalangan mahasiswi. Berbeda dengan tablet tambah darah (TTD) yang sering menyebabkan mual, produk ini tidak menimbulkan keluhan gastrointestinal sedikit pun (0%). Tingginya kepatuhan (96,7%) dan minat keberlanjutan (93,3%) membuktikan bahwa "*Iron-Rich Cookies*" adalah solusi intervensi anemia yang efektif dan nyaman bagi remaja putri.

Rifzi Devi Nurvitasari[1]*, Descha Giatri Cahyaningrum[2], Gallyndra Fatkhu Dinata[2]

[1]STIKes Bhakti Al-Qodiri
[2]Politeknik Negeri Jember
Korespondensi penulis: Rifzi Devi Nurvitasari. *Email: rifzidevin@gmail.com

PEMBAHASAN

Peningkatan kadar hemoglobin (Hb) sebesar 2.1 g/dL pada kelompok mahasiswi yang mengonsumsi *Iron-Rich Cookies* menunjukkan efikasi klinis yang sangat kuat. Pencapaian ini mengonfirmasi bahwa intervensi berbasis pangan fungsional dapat menjadi solusi alternatif yang setara dengan suplementasi medis dalam mengoreksi status anemia. Dalam cakupan asuhan kebidanan, pemulihan kadar Hb pada remaja putri sebelum memasuki fase kehamilan sangat vital untuk meminimalkan risiko komplikasi maternal seperti pre-eklampsia dan perdarahan hebat saat persalinan di masa depan (Agustino et al., 2024; Milman. 2011).

Inti dari keberhasilan intervensi ini terletak pada konsentrasi zat besi (Fe) yang sangat tinggi pada biji kecipir, yakni sebesar 18,2 mg/100g. Data ini menempatkan tepung biji kecipir sebagai salah satu bahan fortifikasi alami terbaik jika dibandingkan dengan kacang-kacangan lain. Ketersediaan Fe yang tinggi dalam satu takaran saji memudahkan responden untuk memenuhi angka kecukupan gizi (AKG) harian tanpa harus mengonsumsi makanan dalam jumlah besar, yang sering kali menjadi hambatan pada remaja dengan aktivitas akademik padat (Lynch, Pfeiffer, Georgieff, Brittenham, Fairweather-tait, Hurrell, 2018).

Selain faktor mineral, kandungan protein biji kecipir sebesar 16,5% berperan krusial dalam metabolisme zat besi. Peptida hasil pencernaan protein ini bertindak sebagai ligan yang membentuk kompleks khelat dengan zat besi non-heme (Putri, Armalina, Mundhofir, Ismail, Miranti, 2019). Mekanisme ini menjaga zat besi tetap terlarut dan mencegah pembentukan endapan di usus halus, sehingga memfasilitasi absorpsi mineral melalui transporter protein di sel enterosit secara lebih efisien. Sinergi nutrisi inilah yang mendasari mengapa kenaikan Hb pada kelompok intervensi terjadi secara signifikan dan cepat (Hurrell & Egli, 2010).

Faktor teknis yang menjadi pembeda utama dalam riset ini adalah aplikasi modifikasi fermentasi pada serealia yang digunakan (Bektaş & Ertop, 2018). Proses fermentasi terbukti mampu mendegradasi asam fitat (inhibitor utama zat besi) hingga sebesar 65%. Reduksi fitat sangat penting karena senyawa ini memiliki afinitas pengikatan mineral yang sangat kuat, tanpa adanya degradasi inhibitor, maka kandungan Fe sebesar 18,2 mg/100g tersebut tidak akan terserap maksimal oleh tubuh mahasiswi STIKes Bhakti Al-Qodiri (Nkhata, Ayua, Kamau, Shingiro, 2018).

Ditinjau dari perspektif teknologi pangan, proses fermentasi juga memberikan nilai tambah pada karakteristik sensoris produk. Fermentasi oleh bakteri asam laktat mampu memecah senyawa volatil penyebab bau langu (*beany flavor*) yang sering kali menurunkan selera konsumsi produk nabati. Perbaikan aroma dan rasa ini tecermin dari skor uji hedonik yang tinggi, yang menjadi faktor penentu bagi remaja putri dalam mempertahankan kepatuhan konsumsi selama 30 hari penuh masa intervensi (Sari, Arinda, Ningsih, 2025).

Keamanan penggunaan produk ini juga menjadi sorotan penting karena tercatat adanya nol keluhan (*zero side effects*) terkait gangguan gastrointestinal. Fenomena ini sangat kontras dengan laporan penggunaan Tablet Tambah Darah (TTD) konvensional yang sering kali memicu mual dan nyeri lambung akibat pelepasan ion besi bebas secara mendadak. Berdasrkan cookies ini, zat besi terikat dalam matriks serat dan protein yang dilepaskan secara bertahap (*controlled release*), sehingga jauh lebih ramah terhadap mukosa pencernaan mahasiswi (Wiafe, Ayenu, Eli-cophie, 2023).

Secara statistik, nilai signifikansi $p < 0.001$ menegaskan bahwa model intervensi ini memiliki pengaruh yang signifikan Hasil ini memperkuat posisi potensi agraris lokal Kabupaten Jember dalam mendukung program kesehatan nasional. Pemanfaatan sumber daya lokal seperti biji kecipir tidak hanya memberikan dampak kesehatan yang nyata, tetapi juga menawarkan kemandirian dalam pengadaan intervensi nutrisi yang murah, mudah didapat, dan berkelanjutan bagi masyarakat setempat (Farkha & Fitriyah, 2025).

Kepatuhan responden yang mencapai 96,7% menunjukkan bahwa pendekatan "makanan sebagai obat" (*food as medicine*) jauh lebih akseptabel dibandingkan pendekatan medikasi formal. Mahasiswi cenderung merasa lebih nyaman mengonsumsi camilan bergizi dibandingkan dengan harus meminum tablet obat setiap hari. Tingginya angka kepatuhan ini merupakan variabel kunci yang

Rifzi Devi Nurvitasari[1]*, Descha Giatri Cahyaningrum[2], Gallyndra Fatkhu Dinata[2]

[1]STIKes Bhakti Al-Qodiri
[2]Politeknik Negeri Jember
Korespondensi penulis: Rifzi Devi Nurvitasari. *Email: rifzidevin@gmail.com

memastikan kadar besi dalam tubuh selalu terjaga pada level optimal untuk pembentukan sel darah merah baru secara konsisten (Dibyanshu, Moses, Lakra, Pise, Vineeta, Shubham, 2026).

Integrasi antara penelitian pertanian (analisis zat besi) dan kebidanan (status hematologi) dalam studi ini menunjukkan pentingnya kolaborasi multidisiplin dalam memecahkan masalah gizi kronis. Dengan data kandungan Fe sebesar 18,2 mg/100g, produk ini layak dipromosikan sebagai standar baru pangan fungsional untuk remaja. Pendekatan ini juga membantu tenaga kesehatan dalam memberikan edukasi gizi yang lebih praktis dan menarik bagi kelompok usia muda di lingkungan kampus (Kumar, Arnipalli, Mehta, Carrau, Ziouzenkova, 2022).

Efektivitas *Iron-Rich Cookies* didukung oleh tiga pilar utama: konsentrasi Fe yang tinggi, degradasi anti-nutrisi melalui fermentasi, dan format produk yang sangat disukai sasaran. Penelitian ini memberikan bukti empiris yang kuat bahwa intervensi nutrisi berbasis kearifan lokal Jember mampu menanggulangi anemia defisiensi besi secara efektif. Sehingga diharapkan model intervensi ini dapat diadopsi lebih luas dalam program kesehatan reproduksi di institusi pendidikan lainnya.

SIMPULAN

Intervensi pemberian "*Iron-Rich Cookies*" berbasis tepung biji kecipir dengan kandungan zat besi 18.2 mg/100 g, protein 16.5%, dan energi 485.0 kkal terbukti secara signifikanefektif meningkatkan kadar hemoglobin mahasiswi dengan rerata kenaikan sebesar 2.1 g/dL ($p<0.001$). Keberhasilan ini didukung oleh efektivitas proses fermentasi serealia yang berhasil mereduksi kadar asam fitat sebesar 65% hingga mencapai angka 145.2 mg, sehingga mengoptimalkan bioavailabilitas mineral untuk diserap tubuh. Dengan didukung tingkat kepatuhan responden yang sangat tinggi (96.7%) serta akseptabilitas produk yang baik tanpa efek samping gastrointestinal, produk ini layak direkomendasikan sebagai strategi preventif anemia yang mandiri, aman, dan berkelanjutan bagi remaja putri melalui pemanfaatan potensi lokal.

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan bagi institusi pendidikan kesehatan dan pemangku kebijakan untuk mengintegrasikan pangan fungsional berbasis biji kecipir sebagai alternatif program suplementasi gizi yang lebih akseptabel bagi remaja putri guna memutus mata rantai anemia secara berkelanjutan. Selain itu, peneliti selanjutnya diharapkan dapat memperdalam analisis melalui pengukuran parameter simpanan besi seperti serum ferritin, serta mendorong hilirisasi produk melalui sektor UMKM lokal agar inovasi "*Iron-Rich Cookies*" ini dapat diakses secara luas sebagai solusi preventif kesehatan reproduksi yang mandiri, aman, dan berbasis kearifan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Stevens, G. A, Finucane, M. M, De-regil, L. M, Paciorek, C. J, Flaxman, S. R, & Branca, F, (2013). Global, regional, and national trends in haemoglobin concentration and prevalence of total and severe anaemia in children and pregnant and non-pregnant women for 1995–2011: *a systematic analysis of population-representative data. Lancet Glob Heal*. 2013;1(3):e16-25.

World Health Organization (2021). Anaemia in women and children: WHO global anaemia estimates. Geneva: WHO. Diakses dari: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/anaemia_in_women_and_children

Dalvi S, Pandey A, Pathak R, & Pal S. (2025).Trends and Clinical Outcomes of Anemia in Women of Reproductive Age: A Retrospective Study Across India. *Cureus.* 2025;17(10):1–17.

Kementerian Kesehatan Repulik Indonesia. (2025). Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia pada Remaja Putri di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Kementerian Kesehatan Repulik Indonesia. (2021). Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018-2024. Jakarta: Balitbangkes; 2021.

Rifzi Devi Nurvitasari[1]*, Descha Giatri Cahyaningrum[2], Gallyndra Fatkhu Dinata[2]

[1]STIKes Bhakti Al-Qodiri
[2]Politeknik Negeri Jember
Korespondensi penulis: Rifzi Devi Nurvitasari. *Email: rifzidevin@gmail.com

Taufiqurrahman, T., Hafid F, Mujayanto, Nuswantari A, Ratno, & Rahayuningtyas R. (2025). Iron Supplement Adherence, Dietary Intake, and Anemia Risk among Adolescent Girls in Madiun Regency, Indonesia. J Heal Nutr Res. 2025;4(3):1354–63.

Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. (2025). Profil Kesehatan Kabupaten Jember Tahun 2024. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember; 2025.

Adegboyega TT, Abberton MT, Abdelgadir AH, Dianda M, Maziya-dixon B, & Oyatomi OA,. (2019). Nutrient and Antinutrient Composition of Winged Bean (Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC.) Seeds and Tubers. J Food Qual. 2019;2019(Oktober).

Yehuala TF, Atlabachewa M, Karavoltsos S, Sakellari A, Aslam MF, Allen L, (2025) Effect of fermentation on the proximate composition , antinutrients , bioaccessibility of minerals , and sensory quality of pearl millet-based Injera. Int J Food Sci Technol. 2025;60(2):vvaf132.

Briawan D, Sulaeman A, Syamsir E, & Herawati D. (2013). Efikasi Fortifikasi Cookies Ubi Jalar untuk Perbaikan Status Anemia Siswi Sekolah. Majalah. 2013;45(4):206–12.

Agustino H, Rijal NK, Prasodjo H, Aufiya MA. (2024). Penguatan Jejaring dan Sinergitas dalam Pencegahan Stunting sebagai Implementasi Program Sustainable Development Goals (SDGs) di Kabupaten Malang. JPkM J Pengabdi Kpd Masy Penguatan. 2024;1(1):1–7.

Milman N. (2011). Anemia - still a major health problem in many parts of the world! Ann Hematol. 2011;90(4):369–77.

Lynch S, Pfeiffer CM, Georgieff MK, Brittenham G, Fairweather-tait S, Hurrell RF, (2018). Biomarkers of Nutrition for Development (BOND)—Iron Review. J Nutr. 2018;148(2018):1001S-1067S.

Putri OH, Armalina D, Mundhofir FEP, Ismail A, Miranti IP. (2019). pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (Moringa oleifera) dosis bertingkat pada gambaran mikroskopis ginjal tikus wistar yang diinduksi formalin. J Chem Inf Model. 2019;53(9):1689–99.

Hurrell R, & Egli I. (2010). Iron bioavailability and dietary reference values. Am J Clin Nutr. 2010;91(5):1461–7.

Bektaş M, & Ertop MH. (2021). Phytic acid content and in-vitro digestibility of several cereal and legume types treated with different processes. Ukr Food J. 2021;10(3):507–23.

Nkhata SG, Ayua E, Kamau EH, Shingiro J-B. (2018). Fermentation and germination improve nutritional value of cereals and legumes through activation of endogenous enzymes. Food Sci Nutr. 2018;6(8):2446–58.

Sari IP, Arinda DF, Ningsih WIF. (2025). Pengembangan snack bar berbasis pangan lokal: analisis gizi dan optimasi formulasi. J SAGO Gizi dan Kesehat. 2025;6(1):152–62.

Wiafe MA, Ayenu J, Eli-cophie D. A (2023). Review of the Risk Factors for Iron Deficiency Anaemia among Adolescents in Developing Countries. Hindawi. 2023;2023:6406286.

Farkha Qz, Fitriyah Rd. (2025). Upaya Pencegahan Stunting Melalui Optimalisasi Pengolahan Produk Lokal Sebagai Sumber Nutrisi Balita. J Akad Pengabdi Masy. 2025;3(1):158–67.

Dibyanshu D, Moses M, Lakra P, Pise RR, Vineeta V, Shubham D,. (2026). Prevalence and Determinants of Anemia Among Adolescent Girls: A Community-Based Cross- Sectional Study in a Rural Field Practice Area of a Tertiary Hospital, India. Cureus. 2026;18(1):e101423.

Kumar SB, Arnipalli SR, Mehta P, Carrau S, Ziouzenkova O. (2022). Iron Deficiency Anemia: Efficacy and Limitations of Nutritional and Comprehensive Mitigation Strategies. Nutrients. 2022;14:2976.

Rifzi Devi Nurvitasari[1]*, Descha Giatri Cahyaningrum[2], Gallyndra Fatkhu Dinata[2]

[1]STIKes Bhakti Al-Qodiri
[2]Politeknik Negeri Jember
Korespondensi penulis: Rifzi Devi Nurvitasari. *Email: rifzidevin@gmail.com