



EFEKTIVITAS JUS KACANG HIJAU SEBAGAI TERAPI KOMPLEMENTER PADA ANEMIA REMAJA PUTRI

Elok Sari Dewi^{1*}, Binti Asrofin²

^{1,2}Akademi Kebidanan Wiyata Mitra Husada, Nganjuk, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Received: December 31st 2025

Revised: January 3rd 2026

Accepted: January 14th 2026

KEYWORD

Iron Deficiency Anemia in Adolescent Girls, Hemoglobin, Iron Tablets, Mung Bean Juice, Food-Based Complementary Therapy

Anemia Defisiensi Besi Remaja Putri, Hemoglobin, Tablet Besi, Jus Kacang Hijau, Terapi Komplementer Berbasis Pangan

CORRESPONDING AUTHOR

Nama: Elok saridewi

Address: Nganjuk Indonesia

E-mail: eloksari.dewi@gmail.com

DOI 10.62354/jurnalmedicare.v5i1.347

ABSTRACT

Iron deficiency anemia among adolescent girls remains prevalent and requires effective, practical interventions. This study aimed to evaluate the effectiveness of mung bean juice as a complementary therapy alongside iron tablets in improving hemoglobin levels. A quasi-experimental pretest–posttest design with a control group was conducted among 24 adolescent girls aged 19–22 years; twelve participants received iron tablets combined with mung bean juice, while twelve received iron tablets only. Hemoglobin was measured before and after the intervention, and changes in hemoglobin were compared between groups using the nonparametric Mann–Whitney test. Mean hemoglobin increased in both groups; however, the increase was greater in the intervention group (from 8.60 to 12.39 g/dL) than in the control group (from 8.55 to 10.65 g/dL). The change in hemoglobin was also higher in the intervention group (3.79 g/dL) compared with the control group (0.93 g/dL), with a statistically significant between-group difference ($p < 0.001$) and a strong effect size. These findings support the use of mung bean juice as a complementary therapy to enhance hemoglobin improvement in adolescent girls with anemia and underscore the relevance of food-based strategies to strengthen iron supplementation programs.

Anemia defisiensi besi pada remaja putri masih tinggi dan memerlukan intervensi yang efektif serta mudah diterapkan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas jus kacang hijau sebagai terapi komplementer bersama tablet besi terhadap peningkatan hemoglobin. Penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimental pretest–posttest dengan kelompok kontrol pada 24 remaja putri usia 19–22 tahun; 12 peserta menerima tablet besi dan jus kacang hijau, sedangkan 12 peserta menerima tablet besi saja. Hemoglobin diukur sebelum dan sesudah intervensi, kemudian perubahan hemoglobin dibandingkan antar-kelompok menggunakan uji nonparametrik Mann–Whitney. Rerata hemoglobin meningkat pada kedua kelompok, namun peningkatan lebih besar pada kelompok perlakuan (8,60 menjadi 12,39 g/dL) dibanding kontrol (8,55 menjadi 10,65 g/dL). Perubahan hemoglobin juga lebih tinggi pada kelompok perlakuan (3,79 g/dL) daripada kontrol (2,10 g/dL) dan berbeda bermakna ($p < 0,001$) dengan efek kuat. Hasil ini mendukung penggunaan jus kacang hijau sebagai terapi komplementer untuk memperkuat peningkatan hemoglobin pada anemia remaja putri dan relevan bagi penguatan intervensi berbasis pangan.

A. Pendahuluan

Anemia defisiensi besi (*iron deficiency anemia/IDA*) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan pada remaja putri, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Pada fase remaja, kebutuhan zat besi meningkat seiring percepatan pertumbuhan, sementara kehilangan darah akibat menstruasi memperbesar risiko deplesi besi. Kondisi ini berdampak luas, mulai dari penurunan kebugaran dan kapasitas belajar hingga risiko kesehatan reproduksi di masa mendatang, sehingga intervensi yang efektif dan mudah diterapkan sangat dibutuhkan. Data nasional menunjukkan prevalensi anemia pada remaja Indonesia usia 12–18 tahun mencapai sekitar 48,9%, dengan proporsi lebih tinggi pada remaja putri dibanding remaja putra (Mutu Manikam 2021). Bahkan, pada perempuan muda usia 15–24 tahun yang hamil, prevalensi anemia dilaporkan mencapai 84,6%, mengindikasikan bahwa masalah status besi dapat berlanjut ke periode reproduktif awal (Khoirunnisa et al. 2021). World Health Organization menetapkan ambang anemia pada perempuan tidak hamil usia 15–49 tahun pada kadar hemoglobin (Hb) <12 g/dL, dan banyak studi di Indonesia melaporkan Hb remaja berada di bawah batas ini, mencerminkan masalah gizi yang persisten (Petry et al. 2016).

Tingginya IDA pada remaja putri terutama dipengaruhi oleh kehilangan darah menstruasi, kebutuhan besi yang meningkat selama pertumbuhan, serta pola makan yang kurang memadai. Kehilangan darah saat menstruasi dapat menurunkan cadangan besi secara signifikan dan menghambat sintesis hemoglobin bila tidak diimbangi asupan besi yang cukup (Utami et al. 2022). Selain itu, pola konsumsi remaja putri yang didominasi pangan nabati sering kali tidak dirancang untuk mengoptimalkan asupan dan penyerapan besi, sehingga meningkatkan risiko defisiensi (Rahfiludin et al. 2021). Faktor sosial ekonomi juga berperan, karena keterbatasan akses terhadap pangan bergizi dan rendahnya literasi gizi berkorelasi dengan tingginya prevalensi anemia (Andriastuti et al. 2020).

Strategi yang umum diterapkan untuk mengatasi anemia pada remaja adalah suplementasi tablet besi dan edukasi gizi. Meskipun efektif secara biologis, keberhasilan suplementasi sangat bergantung pada kepatuhan. Studi menunjukkan bahwa pengetahuan dan intervensi edukasi dapat meningkatkan kepatuhan konsumsi tablet besi (Aprianti and Sari 2024; Yuliana, Hanifah, and Hidayati 2025), namun efek samping gastrointestinal seperti mual dan konstipasi sering dilaporkan dan menjadi hambatan praktis (Anvari et al. 2021; Kron et al. 2022). Kondisi ini mendorong perlunya pendekatan komplementer yang lebih dapat diterima oleh remaja.

Pendekatan berbasis pangan (*food-based approach*) dipandang sebagai strategi pelengkap yang menjanjikan. Legum, termasuk kacang hijau (*Phaseolus radiatus*), kaya akan zat besi, folat, dan protein yang berperan dalam eritropoiesis dan relatif mudah diakses (Feriyantri et al. 2022; Hasianna Silitonga et al. 2023). Sejumlah penelitian melaporkan bahwa konsumsi jus atau olahan kacang hijau dapat meningkatkan kadar Hb pada perempuan muda dan kelompok rentan lainnya (Diarti et al. 2019; Ratnaningsih et al. 2024; Unyil and Fitriani 2024). Secara mekanistik, kandungan zat besi dan folat mendukung pembentukan eritrosit, sementara protein berperan dalam sintesis globin, sehingga konsumsi kacang hijau berpotensi memperkuat respons peningkatan Hb (Miftakhussolikhah et al. 2015).

Meskipun demikian, bukti mengenai efektivitas jus kacang hijau sebagai terapi komplementer yang dikombinasikan dengan tablet besi pada remaja putri Indonesia usia akhir remaja masih terbatas. Sebagian besar studi berfokus pada suplementasi besi saja atau intervensi pangan tanpa pembandingan yang jelas. Oleh karena itu,

penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas jus kacang hijau sebagai terapi komplementer terhadap peningkatan hemoglobin pada remaja putri anemia yang mengonsumsi tablet besi. Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan strategi intervensi anemia berbasis pangan yang lebih praktis, dapat diterima, dan relevan dengan konteks lokal.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan rancangan pretest–posttest kelompok kontrol untuk mengevaluasi efektivitas konsumsi jus kacang hijau sebagai terapi komplementer pada remaja putri anemia yang mengonsumsi tablet Fe. Desain kuasi-eksperimental dipilih karena pada intervensi kesehatan di lingkungan institusional, pengacakan penuh sering tidak feasible akibat kendala operasional dan etik, namun evaluasi dampak tetap dapat dilakukan dengan membandingkan perubahan sebelum dan sesudah intervensi antar kelompok (ML, AN, and OB 2024; Veloso-Besio et al. 2019).

Penelitian dilaksanakan pada setting pendidikan kesehatan sesuai naskah, dengan periode pelaksanaan mengikuti protokol intervensi yang sama untuk seluruh partisipan. Pengukuran hemoglobin dilakukan dua kali, yaitu sebelum intervensi (pretest) dan setelah intervensi (posttest), sehingga perubahan kadar hemoglobin mencerminkan respons selama interval intervensi yang ditetapkan.

Populasi target adalah remaja putri usia 19–22 tahun yang teridentifikasi anemia berdasarkan pemeriksaan hemoglobin pada tahap awal. Sampel analisis mengikuti data hasil uji, berjumlah 24 responden yang terdiri atas 12 responden kelompok perlakuan dan 12 responden kelompok kontrol. Pemilihan sampel dilakukan secara non-probabilitas (convenience sampling) sebagaimana lazim pada studi kuasi-eksperimental di lingkungan institusional, dengan pertimbangan kelayakan pelaksanaan serta keterjangkauan partisipan (Akhir, Siburian, and Effendi Hasibuan 2023).

Partisipan yang memenuhi kriteria dimasukkan ke dalam kelompok perlakuan atau kelompok kontrol sesuai prosedur pada protokol penelitian. Kelompok perlakuan menerima tablet Fe dan jus kacang hijau (*Phaseolus radiatus*), sedangkan kelompok kontrol menerima tablet Fe tanpa jus kacang hijau. Pendekatan komplementer berbasis pangan dipertimbangkan karena strategi diet yang meningkatkan asupan zat besi dan nutrisi hematopoietik dapat memperkuat respons peningkatan hemoglobin pada populasi rentan, terutama bila kepatuhan suplementasi menjadi tantangan (ML et al. 2024).

Variabel utama penelitian adalah kadar hemoglobin (g/dL) yang diukur pada pretest dan posttest. Pengukuran hemoglobin dilakukan menggunakan metode point-of-care berbasis darah kapiler yang umum dipakai untuk skrining anemia di lapangan karena cepat dan portabel (Neufeld et al. 2019). Karena pengukuran darah kapiler dapat menunjukkan perbedaan sistematis dibanding sampel vena dan rentan terhadap variasi teknik operator, penerapan prosedur pengambilan sampel yang terstandar serta pelatihan pemeriksa menjadi penting untuk meminimalkan bias pengukuran (Parker et al. 2018).

Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik sesuai hasil uji. Distribusi data diuji dengan uji normalitas untuk menentukan pemilihan uji inferensial. Mengingat distribusi tidak sepenuhnya normal, perbandingan antar kelompok dilakukan menggunakan uji nonparametrik Mann–Whitney terhadap perubahan hemoglobin ($\Delta\text{Hb} = \text{Hb posttest} - \text{Hb pretest}$). Pendekatan berbasis change

score pada desain pretest–posttest membantu menilai besaran respons intervensi selama periode studi secara lebih langsung dibanding hanya membandingkan nilai posttest (Veloso-Besio et al., 2019). Untuk memenuhi standar pelaporan jurnal bereputasi, hasil uji inferensial dilengkapi ukuran efek yang diturunkan dari statistik uji, sehingga interpretasi tidak hanya bergantung pada nilai p (Veloso-Besio et al. 2019).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

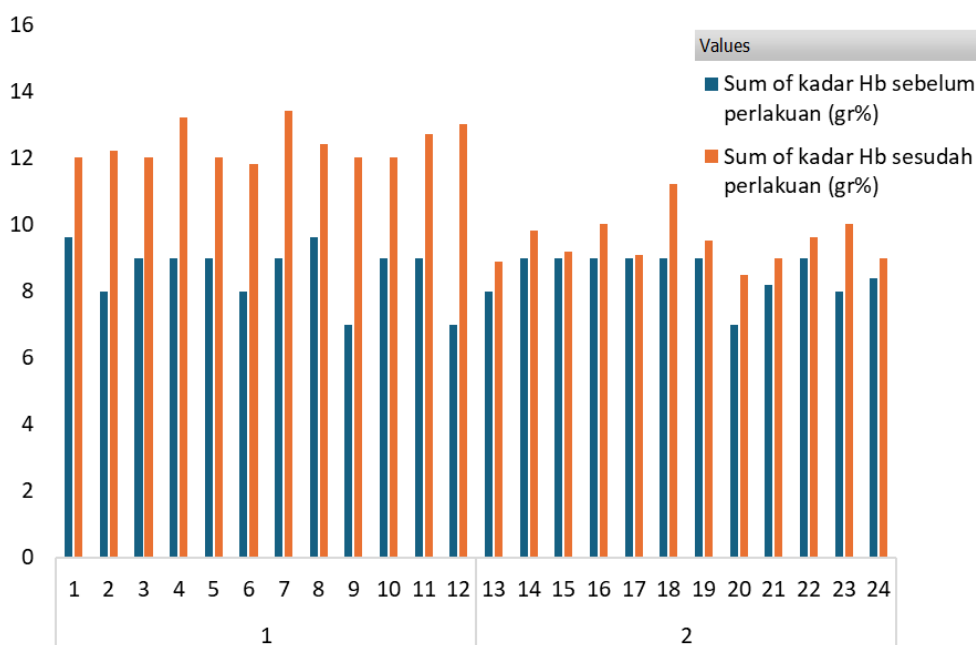
1. Karakteristik Awal dan Keterbandingan Kelompok

Pelaporan karakteristik awal merupakan prasyarat penting untuk menilai keterbandingan kelompok dan potensi pengaruh perancu, sehingga pembaca dapat menilai validitas inferensi dampak intervensi. Prinsip CONSORT menekankan bahwa tabel karakteristik awal, termasuk rerata hemoglobin (Hb) beserta sebarannya, perlu disajikan secara ringkas dan transparan agar interpretasi hasil tidak bias oleh perbedaan awal antar-kelompok (Shamseer et al. 2016; Suppreet et al. 2023). Dalam penelitian ini, data yang tersedia berfokus pada Hb sebagai luaran utama dan indikator klinis anemia pada remaja putri, sehingga keterbandingan paling krusial yang dapat dinilai dari data adalah kedekatan rerata Hb pretest di antara kelompok.

Rerata Hb pretest pada kelompok perlakuan dan kontrol sangat berdekatan, yang mengindikasikan kondisi awal anemia yang relatif serupa. Hal ini penting karena variasi Hb awal dapat memengaruhi besar perubahan Hb pasca-intervensi, terutama pada populasi remaja putri yang rentan akibat menstruasi dan kebutuhan besi meningkat (Lestari et al. 2025; Primadewi and Bali 2025; Utami et al. 2022). Di luar Hb, faktor perancu seperti variasi asupan diet harian, intensitas menstruasi, inflamasi, dan infeksi diketahui dapat memengaruhi dinamika Hb dan seharusnya dikendalikan atau setidaknya didiskusikan sebagai keterbatasan jika tidak diukur (McGeoghegan, Muirhead, and Almoosawi 2015; Wendt, Waid, and Gabrysch 2016). Dalam konteks ini, interpretasi hasil dipusatkan pada luaran yang tersedia, dengan catatan bahwa faktor-faktor tersebut dapat berkontribusi terhadap variasi respons individu.

Tabel 1. Kadar hemoglobin (Hb) pretest dan posttest per kelompok (N=24; 12 perlakuan, 12 kontrol).

Kelompok	N	Hb Pretest (mean±SD)	Hb Pretest (median; min–maks)	Hb Posttest (mean±SD)	Hb Posttest (median; min–maks)
Perlakuan	12	8,60 ± 0,89	9,00; 7,00–9,60	12,39 ± 0,55	12,10; 11,80–13,40
Kontrol	12	8,55 ± 0,64	9,00; 7,00–9,00	9,48 ± 0,71	9,35; 8,50–11,20



Gambar 1. Perbandingan Hb pretest vs posttest per kelompok.

2. Perubahan Hemoglobin Pretest–Posttest dalam Masing-Masing Kelompok

Hasil menunjukkan peningkatan Hb pada kedua kelompok, namun besarnya peningkatan tampak lebih tinggi pada kelompok perlakuan yang menerima tablet Fe disertai jus kacang hijau. Berdasarkan Tabel 1, rerata Hb kelompok perlakuan meningkat dari 8,600 g/dL pada pretest menjadi 12,392 g/dL pada posttest, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 8,550 g/dL menjadi 10,650 g/dL. Secara klinis, pola ini konsisten dengan konsep bahwa suplementasi besi meningkatkan Hb pada remaja putri anemia, tetapi respons dapat diperkuat melalui strategi komplementer berbasis pangan yang menambah asupan mikronutrien hematopoietic (Bansal et al. 2015; Handiso et al. 2021).

Dibandingkan temuan rata-rata peningkatan Hb sekitar 1–2 g/dL pada intervensi besi/folat dalam beberapa minggu hingga bulan, peningkatan pada studi ini terlihat lebih besar, khususnya pada kelompok perlakuan, sehingga perlu dipahami dalam kerangka konteks baseline yang sangat rendah dan kemungkinan variasi durasi serta kepatuhan yang memengaruhi magnitude perubahan (Handiso et al. 2021).

Literatur juga menunjukkan bahwa kombinasi jus kacang hijau dengan tablet besi dapat menghasilkan peningkatan Hb yang bermakna pada remaja putri, termasuk laporan perubahan sekitar 2 g/dL dalam rentang sekitar satu bulan pada studi tertentu, mendukung plausibilitas efek tambahan dari komplementasi pangan (Usman et al. 2021). Selain itu, studi berbasis kacang hijau dalam berbagai bentuk (bubur/jus) dilaporkan terkait dengan peningkatan Hb pada remaja putri anemia, sehingga pola peningkatan yang diamati pada kelompok perlakuan berada dalam arah yang sesuai dengan bukti terdahulu (Khotimah et al. 2024; Unyil and Fitriani 2024).

Dari perspektif mekanisme biologis, kacang hijau mengandung zat besi, folat, protein, dan komponen lain yang relevan untuk eritropoiesis, sehingga dapat memperkuat pembentukan sel darah merah dan sintesis hemoglobin ketika diberikan bersamaan dengan suplementasi Fe (Idris et al. 2025; Miftakhussolikah et al. 2015). Folat berperan dalam sintesis DNA dan pematangan eritrosit, sehingga ketersediaan folat yang cukup dapat memperbaiki efisiensi eritropoiesis dan mendukung kenaikan Hb, terutama pada individu dengan defisit gizi multipel (Kubong et al. 2020). Protein menyediakan asam amino untuk sintesis rantai globin, sedangkan vitamin A berkontribusi pada regulasi eritropoietin yang menstimulasi produksi eritrosit, sehingga kombinasi nutrisi kacang hijau berpotensi

memberi efek sinergis pada peningkatan Hb (Chiaradia et al. 2020; Harika et al. 2017). Meskipun demikian, karena besi dari pangan nabati merupakan besi non-heme, ketersediaan hayatinya dipengaruhi oleh enhancer dan inhibitor absorpsi.

Peningkatan absorpsi besi dapat terjadi bila asupan vitamin C memadai, sedangkan fitat dan polifenol dapat menghambat absorpsi, sehingga cara pengolahan dan pola konsumsi berpotensi memodifikasi besaran efek (Fang Tay et al. 2023). Literatur menekankan bahwa pengolahan legum seperti perendaman dan pemasakan dapat menurunkan fitat dan meningkatkan bioavailabilitas besi, sehingga praktik konsumsi jus kacang hijau yang diolah dengan tepat dapat meningkatkan peluang keberhasilan intervensi pangan (Gie et al. 2023).

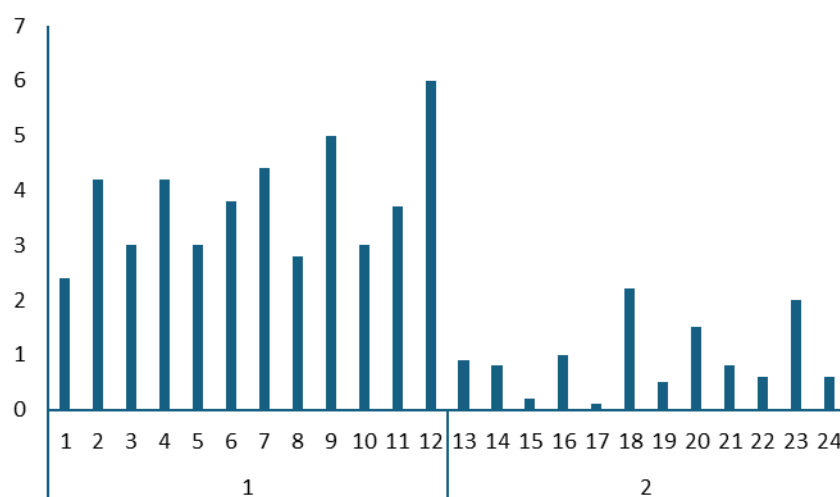
3. Perbandingan Perubahan Hb Antar Kelompok dan Interpretasi Statistik

Untuk menjawab pertanyaan penelitian, analisis utama difokuskan pada perbandingan perubahan Hb ($\Delta\text{Hb} = \text{post-pre}$) antar kelompok. Berdasarkan perhitungan dari rerata yang tersedia, ΔHb pada kelompok perlakuan adalah 3,792 g/dL, sedangkan kelompok kontrol adalah 2,100 g/dL, yang menunjukkan tambahan peningkatan sekitar 1,692 g/dL pada kelompok perlakuan dibanding kontrol. Perbedaan ini kemudian diuji dengan Mann–Whitney karena distribusi data tidak sepenuhnya memenuhi asumsi normalitas. Hasil uji Mann–Whitney menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik antara perubahan Hb kedua kelompok, dengan $p < 0,001$, sehingga mendukung hipotesis bahwa intervensi komplementer jus kacang hijau memberikan peningkatan Hb yang lebih besar daripada Fe saja.

Secara prinsip, Mann–Whitney sesuai untuk membandingkan change score ketika normalitas tidak terpenuhi, dan interpretasinya menekankan perbedaan distribusi perubahan antar kelompok, bukan semata perbedaan rerata (*Interpretation of the Mann-Whitney Test for Change Scores of Hemoglobin in Two Groups of Adolescent Girls*). Dalam pelaporan hasil biomedical yang baik, signifikansi statistik perlu disertai ukuran efek agar pembaca memahami relevansi praktis temuan; ukuran efek untuk Mann–Whitney dapat dilaporkan dalam bentuk korelasi berbasis peringkat (r) atau ukuran lain seperti Cliff's delta (*Reporting Effect Size for Mann-Whitney U Test: Application to Hemoglobin Intervention*). Berdasarkan nilai Z dan total sampel, ukuran efek r pada studi ini tergolong sangat besar (sekitar 0,86), yang mengindikasikan efek intervensi yang kuat dan bukan sekadar perbedaan kecil yang “kebetulan signifikan”.

Tabel 2. Perubahan Hb ($\Delta\text{Hb} = \text{post-pre}$) dan perbandingan antar-kelompok (Mann–Whitney).

Kelompok	N	ΔHb (mean $\pm$ SD)	ΔHb (median; Q1–Q3)	ΔHb (min– maks)
Perlakuan	12	3,79 $\pm$ 1,04	3,75; 3,00–4,25	2,40–6,00
Kontrol	12	0,93 $\pm$ 0,66	0,80; 0,58–1,13	0,10–2,20



Gambar 2. Perbandingan perubahan Hb (Δ Hb) antar kelompok.

Dari sudut pandang klinis, peningkatan Hb pada kelompok perlakuan membawa implikasi penting karena rerata Hb posttest mendekati atau melampaui ambang anemia pada perempuan tidak hamil, yang secara umum dirujuk pada Hb <12 g/dL untuk definisi anemia pada kelompok usia reproduktif (Petry et al., 2016). Ini menunjukkan potensi bahwa kombinasi Fe dan jus kacang hijau bukan hanya menaikkan Hb secara statistik, tetapi juga berpeluang memperbaiki status anemia ke arah kategori yang lebih ringan atau bahkan normal pada sebagian peserta. Temuan ini konsisten dengan gagasan “food-based complementary therapy” bahwa strategi berbasis pangan, khususnya legum, dapat menjadi pelengkap yang efektif bagi suplementasi Fe dalam uji anemia remaja, terutama bila aspek penerimaan dan kepatuhan menjadi tantangan (Borresen et al. 2017). Intervensi berbasis pangan dapat lebih mudah diterima oleh remaja karena selaras dengan pola konsumsi, sehingga berpotensi meningkatkan kepatuhan dibanding mengandalkan tablet besi semata, terutama ketika efek samping gastrointestinal mengganggu kenyamanan (Ahmad et al. 2020). Selain itu, literatur menekankan bahwa edukasi gizi yang menyertai intervensi dapat meningkatkan efektivitas karena peserta memahami cara mengoptimalkan penyerapan besi, misalnya mengombinasikan sumber besi dengan vitamin C serta menghindari inhibitor pada waktu berdekatan (C. Leung et al. 2024).

Meskipun hasil menunjukkan efek yang kuat, interpretasi tetap perlu mempertimbangkan perancu yang tidak diukur dan keterbatasan desain. Variasi diet harian dapat memengaruhi Hb melalui total asupan besi, vitamin C, serta inhibitor penyerapan, sehingga tanpa pengukuran diet, sebagian variasi perubahan Hb mungkin berasal dari perbedaan pola makan antar individu (Fang Tay et al. 2023). Intensitas menstruasi juga menjadi faktor penting karena kehilangan darah yang lebih besar dapat menahan kenaikan Hb meski suplementasi diberikan, sehingga tanpa pencatatan pola menstruasi, terdapat ketidakpastian mengenai kontribusinya terhadap hasil (Devi and Priya 2016; Wendt et al. 2016). Selain itu, inflamasi dan infeksi dapat mengubah metabolisme besi melalui peningkatan hepcidin dan menurunkan Hb secara sementara, sehingga kontrol terhadap kondisi kesehatan akut penting untuk interpretasi yang lebih bersih (Joseph et al. 2016; McGeoghegan et al. 2015). Dari sisi biomarker, fokus luaran hanya pada Hb membuat penelitian ini belum dapat membedakan apakah perbaikan Hb sepenuhnya mencerminkan perbaikan cadangan besi; literatur menyarankan agar studi selanjutnya menambahkan ferritin dan parameter eritrosit seperti MCV untuk menilai status besi secara komprehensif dan mengidentifikasi tipe anemia (Powers et al. 2016; Resmi, Latheef, and Vijayaraghavan

2017). Keterbatasan lain yang umum pada studi durasi pendek adalah ketidakmampuan menangkap keberlanjutan efek, karena peningkatan Hb awal belum tentu bertahan tanpa pemeliharaan intervensi; karena itu, tindak lanjut yang lebih panjang dan rancangan yang lebih kuat seperti randomisasi dapat meningkatkan keandalan temuan (Honnakamble, Singh, and Rajoura 2020; Ssemata et al. 2020; Stabell, Averina, and Flægstad 2021).

Secara keseluruhan, hasil dan analisis ini menguatkan bukti bahwa menambahkan intervensi pangan berbasis kacang hijau pada suplementasi Fe dapat memberikan peningkatan Hb yang lebih besar dibanding Fe saja pada remaja putri anemia. Temuan ini selaras dengan laporan uji yang menunjukkan manfaat kacang hijau pada remaja putri anemia dan mendukung pendekatan komplementer yang lebih “ramah remaja” untuk meningkatkan efektivitas program anemia (Khotimah et al. 2024; Unyil and Fitriani 2024; Usman et al. 2021). Namun, untuk memenuhi standar jurnal bereputasi dan memperkuat inferensi kausal, studi lanjutan sebaiknya memasukkan kontrol perancu utama, menambah biomarker status besi, memantau kepatuhan secara lebih sistematis, serta memperpanjang durasi dan follow-up guna menilai keberlanjutan efek intervensi.

D. SIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa penambahan jus kacang hijau pada konsumsi tablet besi memberikan peningkatan hemoglobin yang lebih besar dibanding tablet besi saja pada remaja putri dengan anemia. Kenaikan hemoglobin pada kelompok perlakuan lebih tinggi (dari rerata 8,60 menjadi 12,39 g/dL) dibanding kelompok kontrol (dari 8,55 menjadi 10,65 g/dL), dan perbedaan perubahan hemoglobin antar-kelompok bermakna secara statistik (uji Mann–Whitney, $p < 0,001$) dengan efek yang kuat. Temuan ini mengindikasikan bahwa terapi komplementer berbasis pangan dapat memperkuat pemulihan status hemoglobin dan berpotensi mendukung capaian klinis yang lebih baik. Secara ilmiah, penelitian ini menambah bukti bahwa legum, khususnya kacang hijau, dapat menjadi pelengkap praktis bagi strategi suplementasi besi pada anemia remaja. Penelitian lanjutan perlu menilai biomarker status besi yang lebih komprehensif (misalnya ferritin), memantau faktor perancu utama (pola makan, intensitas menstruasi, infeksi), serta menguji keberlanjutan efek melalui durasi dan tindak lanjut yang lebih panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Aripin, Siti Madanijah, Cesilia Meti Dwiriani, and Risatianti Kolopaking. 2020. “Effect of Nutrition Education and Multi-Nutrient Biscuit Interventions on Nutritional and Iron Status: A Cluster Randomized Control Trial on Undernourished Children Aged 6–23 Months in Aceh, Indonesia.” *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*. doi:10.3177/jnsv.66.s380.
- Akhir, Muhammad, Jodion Siburian, and Muhammad Haris Effendi Hasibuan. 2023. “A Study Comparison the Application of Discovery Learning and Problem Based Learning Models on the Critical Thinking Ability.” *Integrated Science Education Journal*. doi:10.37251/isej.v4i2.390.
- Andriastuti, Murti, Ganda Ilmana, Serra Avidia Nawangwulan, and Kartika Anastasia Kosasih. 2020. “Prevalence of Anemia and Iron Profile Among Children and Adolescent With Low Socio-Economic Status.” *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*. doi:10.1016/j.ijpam.2019.11.001.
- Anvari, Sama, Yasith Samarasinghe, Nouf Alotaiby, Maria Tiboni, Mark Crowther, and Aristithes G. Doumouras. 2021. “Iron Supplementation Following Bariatric Surgery:

- A Systematic Review of Current Strategies.” *Obesity Reviews*. doi:10.1111/obr.13268.
- Aprianti, Nurannisa Fitria, and Apriani Susmita Sari. 2024. “The Effectiveness of MONOGAMIA (Monopoly to Prevent Anemia) on Female Adolescent Knowledge About Anemia Prevention and Consumption of Iron Supplement.” *Babali Nursing Research*. doi:10.37363/bnr.2024.52361.
- Bansal, Priyanka, G. S. Toteja, Neena Bhatia, Naval K. Vikram, and Anupa Siddhu. 2015. “Impact of Weekly Iron Folic Acid Supplementation With and Without Vitamin B12 on Anaemic Adolescent Girls: A Randomised Clinical Trial.” *European Journal of Clinical Nutrition*. doi:10.1038/ejcn.2015.215.
- Borresen, Erica C., Lei Zhang, Indi Trehan, Nora Jean Nealon, Kenneth Maleta, Mark Manary, and Elizabeth P. Ryan. 2017. “The Nutrient and Metabolite Profile of 3 Complementary Legume Foods With Potential to Improve Gut Health in Rural Malawian Children.” *Current Developments in Nutrition*. doi:10.3945/cdn.117.001610.
- C. Leung, Alexander K., Joseph M. Lam, Alex H. C. Wong, Kam-Lun Ellis Hon, and Xiuling Li. 2024. “Iron Deficiency Anemia: An Updated Review.” *Current Pediatric Reviews*. doi:10.2174/1573396320666230727102042.
- Chiaradia, Elisabetta, Marco Pepe, Paola Sassi, Ronny Mohren, Pier Luigi Orvietani, Marco Paolantoni, Alessia Tognoloni, Monica Sforza, Maxime Eveque, Niki Tombolesi, and Berta Cillero-Pastor. 2020. “Comparative Label-Free Proteomic Analysis of Equine Osteochondrotic Chondrocytes.” *Journal of Proteomics*. doi:10.1016/j.jprot.2020.103927.
- Devi, K. Ghaayathri, and A. Jothi Priya. 2016. “Deleterious Functional Impact of Anemia on Adolescents: A Survey Study.” *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. doi:10.22159/ajpcr.2016.v9i5.12825.
- Diarti, Maruni Wiwin, Siti Zaetun, Urip, Yunan Jiwintarum, and Baiq Anies Trisnasanti. 2019. “Levels of Blood Glucose in Animals Try Wistar White Mix (*Rattus Norvegicus*) Dined by Green Beans of Sari Bean Packaging.” *International Journal of Studies in Nursing*. doi:10.20849/ijsn.v4i2.559.
- Fang Tay, Janice Ee, Serene En Hui Tung, Satvinder Kaur, Wan Ying Gan, Nik Norasma Che'Ya, and Choon Hui Tan. 2023. “Seasonality, Food Security, Diet Quality and Nutritional Status in Urban Poor Adolescents in Malaysia.” *Scientific Reports*. doi:10.1038/s41598-023-42394-6.
- Feriyanti, Alma, Nafiatus Sintya Deviatin, Ira Nurmala, Sri Widati, and Dominikus Raditya Atmaka. 2022. “Determinant of Adherence to Iron Supplementation in Adolescent Girl in Spesific Intervention for Stunting Prevention: Systematic Review.” *Media Gizi Indonesia*. doi:10.20473/mgi.v17i1sp.90-96.
- Gie, Simone Michelle, Phuong Hong Nguyen, Gilles Bergeron, Lan Mai Tran, Nga Thu Hoang, and Frances Knight. 2023. “Locally Relevant Food-based Recommendations Could Increase Iron and Calcium Intake for Adolescent Girls in Vietnam.” *Annals of the New York Academy of Sciences*. doi:10.1111/nyas.15036.
- Handiso, Yoseph Halala, Tefera Belachew, Cherinet Abuye, Abdulhalik Workicho, and Kaleab Baye. 2021. “A Community-Based Randomized Controlled Trial Providing Weekly Iron-Folic Acid Supplementation Increased Serum- Ferritin, -Folate and Hemoglobin Concentration of Adolescent Girls in Southern Ethiopia.” *Scientific Reports*. doi:10.1038/s41598-021-89115-5.
- Harika, Rajwinder K., Mieke Faber, Folake Samuel, Judith Kimiywe, Afework Mulugeta, and Ans Eilander. 2017. “Micronutrient Status and Dietary Intake of Iron, Vitamin A,

- Iodine, Folate and Zinc in Women of Reproductive Age and Pregnant Women in Ethiopia, Kenya, Nigeria and South Africa: A Systematic Review of Data From 2005 to 2015." *Nutrients*. doi:10.3390/nu9101096.
- Hasianna Silitonga, Hanna Tabita, Lutfi Agus Salim, Ira Nurmala, and Minarni Wartiningih. 2023. "Compliance of Iron Supplementation and Determinants Among Adolescent Girls: A Systematic Review." *Iranian Journal of Public Health*. doi:10.18502/ijph.v52i1.11664.
- Honnakamble, RaghavendraAppasaheb, Monika Singh, and OmPrakash Rajoura. 2020. "Assessment of Weekly Iron–Folic Acid Supplementation With and Without Health Education on Anemia in Adolescent Girls: A Comparative Study." *International Journal of Preventive Medicine*. doi:10.4103/ijpvm.ijpvm_552_18.
- Idris, Fekiya Mohammed, Kelbessa Urga, Habtamu Admassu, Eskindir Getachew Fentie, S. Kwon, and Jae-Ho Shin. 2025. "Profiling the Nutritional, Phytochemical, and Functional Properties of Mung Bean Varieties." *Foods*. doi:10.3390/foods14040571.
- Joseph, Mini, AshaH Shyamasunder, RiddhiD Gupta, Vijayalakshmi Anand, and Nihal Thomas. 2016. "Demographic Details, Clinical Features, and Nutritional Characteristics of Young Adults With Type 1 Diabetes Mellitus - A South Indian Tertiary Center Experience." *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. doi:10.4103/2230-8210.192895.
- Khoirunnisa, Meirina, Yoga Devaera, Umi Fahmida, Fiastuti Witjaksono, and Erfi Prafiantini. 2021. "Protein and Iron Intake Adequacy Among High School Girls in Depok, Indonesia." *World Nutrition Journal*. doi:10.25220/wnj.v04.i2.0004.
- Khotimah, Husnul, Dadang Rochman, Trio Gustin Rahayu, and Kety Soraya. 2024. "How to Overcome Anemia in Adolescents Through Nutrition Education and Feeding Mung Bean Juice at Al Hadi Islamic Boarding School, Banten, Indonesia." *PKM-P*. doi:10.32832/jurma.v8i1.2324.
- Kron, Amie, M. Elisabeth Del Giudice, Michelle Sholzberg, Jeannie Callum, Christine Cserti-Gazdewich, Vidushi Swarup, Mary Huang, Lanis Distefano, Waseem Q. Anani, Robert Skeate, Chantal Armali, and Yulia Lin. 2022. "Daily Versus Every Other Day Oral Iron Supplementation in Patients With Iron Deficiency Anemia (DEODO): Study Protocol for a Phase 3 Multicentered, Pragmatic, Open-Label, Pilot Randomized Controlled Trial." *Pilot and Feasibility Studies*. doi:10.1186/s40814-022-01042-y.
- Kubong, Landry Nguenkep, Prosper Cabral Biapa Nya, Bernard Claude Chetcha, Nicolas Yanou Njintang, Vicky Jocélyne Ama Moor, and Constant Anatole Pieme. 2020. "Relationship Between Higher Atherogenic Index of Plasma and Oxidative Stress of a Group of Patients Living With Sickle Cell Anemia in Cameroon." *Advances in Hematology*. doi:10.1155/2020/9864371.
- Lestarin, Ima Arum, Ardiana Ekawati, Deasy Irawati, Anak Agung Ayu Wedayani, and Hendra Susana Putra. 2025. "Analysis of Ferritin Levels as a Risk Factor for Anemia in Adolescent Girls on the West Lombok Coast." *Jurnal Biologi Tropis*. doi:10.29303/jbt.v25i1.9269.
- McGeoghegan, L., C. R. Muirhead, and Suzana Almoosawi. 2015. "Association Between Dietary Patterns and Biomarkers of Inflammation and Antioxidant Status in British Adults: Results From the National Diet and Nutrition Survey Rolling Programme Years 1–3." *Proceedings of the Nutrition Society*. doi:10.1017/s0029665115000762.
- Miftakhussolikah, Muhamad Kurniadi, Crescentiana Dewi Poeloengasih, Andri Frediansyah, and Agus Susanto. 2015. "Folate Content of Mung Bean Flour Prepared by Various Heat-Treatments." *Procedia Food Science*. doi:10.1016/j.profoo.2015.01.006.

- ML, Aji, Naomi AN, and Shiaki OB. 2024. "Effect of Client-Centred and Reality Therapies on the Coping Strategies of Sexually Harassed Students in Tertiary Institutions in Taraba State, Nigeria." *Environment and Social Psychology*. doi:10.59429/esp.v9i7.2080.
- Mutu Manikam, Nurul Ratna. 2021. "Known Facts: Iron Deficiency in Indonesia." *World Nutrition Journal*. doi:10.25220/wnj.v05.s1.0001.
- Neufeld, Lynnette M., Leila M. Larson, Anura V. Kurpad, Sheila Mburu, Reynaldo Martorell, and Kenneth H. Brown. 2019. "Hemoglobin Concentration and Anemia Diagnosis in Venous and Capillary Blood: Biological Basis and Policy Implications." *Annals of the New York Academy of Sciences*. doi:10.1111/nyas.14139.
- Parker, Megan, Zhen Han, Elizabeth Abu-Haydar, Eric Matsiko, Damien Iyakaremye, Lisine Tuyisenge, Amalia Magaret, and Alexandre Lyambabaje. 2018. "An Evaluation of Hemoglobin Measurement Tools and Their Accuracy and Reliability When Screening for Child Anemia in Rwanda: A Randomized Study." *Plos One*. doi:10.1371/journal.pone.0187663.
- Petry, Nicolai, Ibironke Olofin, Richard F. Hurrell, Erick Boy, James P. Wirth, Mourad Moursi, Moira Donahue Angel, and Fabian Rohner. 2016. "The Proportion of Anemia Associated With Iron Deficiency in Low, Medium, and High Human Development Index Countries: A Systematic Analysis of National Surveys." *Nutrients*. doi:10.3390/nu8110693.
- Powers, Jacquelyn M., Catherine Daniel, Timothy L. McCavit, and George R. Buchanan. 2016. "Deficiencies in the Management of Iron Deficiency Anemia During Childhood." *Pediatric Blood & Cancer*. doi:10.1002/pbc.25861.
- Primadewi, Kadek, and STIKES Bina Usada Bali. 2025. "ANEMIA EDUCATION AND CONSUMPTION OF BLOOD SUPPLY TABLETS, ANEMIA PREVENTION BEHAVIOR IN ADOLESCENT FEMALES; LITERATURE REVIEW." 4.
- Rahfiludin, M. Zen, Septo Pawelas Arso, Tri Joko, Alfi Fairuz Asna, Retno Murwani, and Lilik Hidayanti. 2021. "Plant-Based Diet and Iron Deficiency Anemia in Sundanese Adolescent Girls at Islamic Boarding Schools in Indonesia." *Journal of Nutrition and Metabolism*. doi:10.1155/2021/6469883.
- Ratnaningsih, Tri Astuti, Ana Mariza, Suharman Suharman, and Nita Evrianasari. 2024. "The Effect of Mung Bean Extract on the Increase of Hemoglobin Levels in Pregnant Women in Trimesters II and III." *Mahesa Malahayati Health Student Journal*. doi:10.33024/mahesa.v4i1.11702.
- Resmi, S., Fathima Latheef, and R. Vijayaraghavan. 2017. "Correlation of Level of Haemoglobin With Iron and Vitamin C Among Adolescent Girls With Iron Deficiency Anemia Undergoing Nutritional Support Therapy." *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy*. doi:10.7897/2277-4343.084219.
- Shamseer, Larissa, Sally Hopewell, Douglas G. Altman, David Moher, and Kenneth F. Schulz. 2016. "Update on the Endorsement of CONSORT by High Impact Factor Journals: A Survey of Journal 'Instructions to Authors' in 2014." *Trials*. doi:10.1186/s13063-016-1408-z.
- Ssemata, Andrew Sentoogo, Meredith Hickson, John M. Ssenkusu, Sarah E. Cusick, Noeline Nakasujja, Robert O. Opoka, Maria Kroupina, Michael Georgieff, Paul Bangirana, and Chandy C. John. 2020. "Delayed Iron Does Not Alter Cognition or Behavior Among Children With Severe Malaria and Iron Deficiency." *Pediatric Research*. doi:10.1038/s41390-020-0957-8.

- Stabell, Niklas, Maria Averina, and Trond Flægstad. 2021. "Chronic Iron Deficiency and Anaemia Were Highly Prevalent in a Population-based Longitudinal Study Among Adolescent Girls." *Acta Paediatrica*. doi:10.1111/apa.16016.
- Suppre, Joshua S., Avni Patel, Sumirat M. Keshwara, Sandhya Trichinopoly Krishna, Conor S. Gillespie, George E. Richardson, Mohammad A. Mustafa, Sophia Hart, Abdurrahman I. Islim, Michael D. Jenkinson, and Christopher P. Millward. 2023. "Assessing the Reporting Quality of Adult Neuro-Oncology Protocols, Abstracts, and Trials: Adherence to the SPIRIT and CONSORT Statements." *Neuro-Oncology Practice*. doi:10.1093/nop/npad017.
- Unyil, Rani Fitriani, and Rani Fitriani. 2024. "Peningkatan Kadar Hemoglobin Remaja Putri Anemia Melalui Suplementasi Bubur Kacang Hijau Dan Merah." *Jurnal Lentera*. doi:10.57267/lentera.v4i2.382.
- Usman, Hastuti, Niluh Nita Silfia, Artika Dewie, and Evi Mariani. 2021. "Pengaruh Pemberian Sari Kacang Hijau Dan Tablet Tambah Darah Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri." *Jurnal Bidan Cerdas*. doi:10.33860/jbc.v3i4.509.
- Utami, Aras, Ani Margawati, Dodik Pramono, Hari-Peni Julianti, Dea-Amarilisa Adespin, and Diah-Rahayu Wulandari. 2022. "The Effectiveness of Iron-Folic Acid Supplementation and Education Intervention to Hemoglobin Level, Knowledge, and Compliance Among Adolescent Girls in Islamic Boarding School." *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. doi:10.3889/oamjms.2022.9688.
- Veloso-Besio, Constanza, Alejandro Cuadra-Peralta, Francisco Gil-Rodríguez, Felipe Ponce, and Oscar Sjöberg-Tapia. 2019. "Effectiveness of Training, Based on Positive Psychology and Social Skills, Applied to Supervisors, to Face Resistance to Organizational Change." *Journal of Organizational Change Management*. doi:10.1108/jocm-04-2018-0099.
- Wendt, Amanda S., Jillian L. Waid, and Sabine Gabrysch. 2016. "Perceived Iron Content in Drinking Water Associated With Anemia Among Women With Iron-poor Diets in Rural Bangladesh." *The Faseb Journal*. doi:10.1096/fasebj.30.1_supplement.892.1.
- Yuliana, Wahida, Iis Hanifah, and Tutik Hidayati. 2025. "EFEKTIFITAS SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA ANEMIA TERHADAP KETEPATAN KEJADIAN ANEMIA PADA REMAJA SANTRI." 4.