

Behavior Change Education for Anemia Prevention in Adolescent Girls: A PRISMA Systematic Review

Edukasi Perubahan Perilaku untuk Pencegahan Anemia pada Remaja Putri: Tinjauan Sistematis PRISMA

Kadek Primadewi¹, Putu Adi Cahya Dewi¹

¹ STIKES Bina Usada Bali, Indonesia

✉ Kadek Primadewi
Gekdewi87@gmail.com

Abstract

Anemia among adolescent girls remains a public health problem because it affects learning capacity, physical fitness, and reproductive health preparedness. This review synthesized the effectiveness of behavior change models for anemia prevention. A systematic literature review followed PRISMA 2020 and searched PubMed and ScienceDirect for articles published in 2021–2026 using the PICOS framework. Study quality was assessed using JBI tools, and findings were narratively synthesized. Of 625 records, six articles met the criteria: five quasi-experimental studies and one qualitative study involving 39–200 participants. The PRECEDE model, Theory of Planned Behavior, Transtheoretical Model, and education with behavioral support improved knowledge, attitudes, self-efficacy, subjective norms, perceived behavioral control, intentions, and preventive practices. Ferritin increased from 30.32 to 37.29, while hemoglobin increased from 11.6 to 13.4 g/dL. Barriers included limited curricula, healthcare support, food access, and peer influence. Multicomponent school-based interventions involving families and peers, supplementation monitoring, and biomarker evaluation appear most promising.

Keywords: adolescent girls, anemia, behavior change, nutrition education, systematic

Abstrak

Anemia pada remaja putri masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena memengaruhi kapasitas belajar, kebugaran, dan kesiapan reproduksi. Kajian ini bertujuan menyintesis efektivitas model perubahan perilaku dalam pencegahan anemia. *Systematic literature review* dilakukan sesuai PRISMA 2020 melalui PubMed dan ScienceDirect untuk artikel tahun 2021–2026 menggunakan kerangka PICOS. Kualitas studi dinilai dengan instrumen JBI dan disintesis secara naratif. Dari 625 rekaman, enam artikel memenuhi kriteria, terdiri atas lima studi kuasi-eksperimental dan satu studi kualitatif dengan 39–200 peserta. Model PRECEDE, *Theory of Planned Behavior*, *Transtheoretical Model*, serta edukasi dengan pendampingan meningkatkan pengetahuan, sikap, *self-efficacy*, norma subjektif, kontrol perilaku, intensi, dan praktik pencegahan anemia. Ferritin meningkat dari 30,32 menjadi 37,29, sedangkan hemoglobin meningkat dari 11,6 menjadi 13,4 g/dL. Hambatan meliputi keterbatasan kurikulum, dukungan petugas, akses pangan, dan pengaruh teman sebaya. Intervensi multikomponen berbasis sekolah yang melibatkan keluarga dan teman sebaya, pemantauan tablet tambah darah, serta evaluasi biomarker jangka panjang merupakan strategi paling menjanjikan.

Kata kunci: anemia, edukasi gizi, perubahan perilaku, remaja putri, systematic review

Received:
May 28, 2026

Revised:
June 10, 2026

Accepted:
June 17, 2026

Pendahuluan

Anemia merupakan kondisi ketika konsentrasi hemoglobin atau massa eritrosit tidak memadai untuk memenuhi kebutuhan oksigen fisiologis. Beban penyakit ini masih tinggi secara global. Analisis Global Burden of Disease 2021 memperkirakan sekitar 1,92 miliar orang hidup dengan anemia pada tahun 2021, dengan beban yang lebih besar pada perempuan serta negara berpendapatan rendah dan menengah. Defisiensi besi tetap menjadi salah satu penyebab utama, walaupun etiologi anemia bersifat multifaktorial dan dapat melibatkan defisiensi mikronutrien lain, inflamasi, infeksi, kelainan hemoglobin, pola konsumsi, menstruasi, serta kondisi sosial ekonomi (GBD 2021 Anaemia Collaborators, 2023; Wiafe et al., 2023). Tinjauan Wiafe et al. mengidentifikasi pola konsumsi, menstruasi, infeksi parasit, dan rendahnya status sosial serta pendidikan sebagai faktor penting anemia defisiensi besi pada remaja di negara berkembang.

Remaja putri merupakan kelompok rentan karena kebutuhan zat besi meningkat selama pertumbuhan, sementara kehilangan darah menstruasi dapat memperbesar ketidakseimbangan antara kebutuhan dan asupan. Konsekuensi anemia pada masa remaja dapat mencakup kelelahan, penurunan konsentrasi, gangguan performa akademik, rendahnya kapasitas aktivitas, dan peningkatan risiko masalah kesehatan pada kehamilan di masa mendatang. Estimasi global menunjukkan bahwa anemia pada perempuan dan anak tetap persisten selama dua dekade terakhir, sehingga intervensi pada masa remaja memiliki nilai strategis dalam pendekatan siklus hidup (Samson et al., 2022; Stevens et al., 2022). Tinjauan sistematis Samson et al. menunjukkan bahwa status besi dan anemia

dapat berkaitan dengan performa akademik, sedangkan intervensi zat besi berpotensi memperbaiki perhatian, konsentrasi, dan kinerja sekolah, meskipun kualitas bukti antarpublikasi masih bervariasi.

Masalah anemia tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan zat besi, tetapi juga oleh pengetahuan, persepsi risiko, preferensi pangan, dukungan sosial, kepatuhan terhadap tablet tambah darah, serta akses terhadap layanan kesehatan. Penelitian pada remaja sekolah di Bangladesh menemukan prevalensi anemia sebesar 37,7% dan menunjukkan hubungan antara anemia dengan kekurangan gizi serta kebiasaan makan siang yang tidak teratur. Studi kualitatif pada remaja di India juga menunjukkan pemahaman yang terbatas mengenai gejala, pencegahan, suplementasi besi-asam folat, dan program nasional anemia (Rahman et al., 2024; Rathi et al., 2024).

Pendidikan kesehatan dapat memengaruhi perilaku melalui peningkatan pengetahuan, pembentukan sikap, penguatan keyakinan terhadap kemampuan diri, serta dukungan norma sosial. Beberapa model yang digunakan dalam pencegahan anemia pada remaja putri meliputi PRECEDE, Theory of Planned Behavior (TPB), Transtheoretical Model (TTM), dan pendampingan berbasis perubahan perilaku. Model-model tersebut memiliki fokus yang berbeda: PRECEDE menilai faktor predisposisi, penguat, dan pemungkin; TPB menekankan sikap, norma subjektif, kontrol perilaku, dan intensi; sedangkan TTM menempatkan perubahan sebagai proses bertahap dari prekontemplasi hingga pemeliharaan (Herdiansyah et al., 2025; Jeihooni et al., 2021; Mohammadi et al., 2024).

Kerangka PICOS dan kriteria kelayakan

Tabel 1. Kerangka PICOS dan kriteria kelayakan

Komponen	Definisi operasional	Kriteria utama
Population	Remaja putri/siswi perempuan usia sekitar 10–19 tahun	Populasi utama remaja putri atau hasil dilaporkan terpisah menurut jenis kelamin.
Intervention	Edukasi gizi, pendidikan kesehatan, teori perubahan perilaku, pendampingan, atau intervensi sekolah	Intervensi secara eksplisit diarahkan pada pencegahan anemia, pola makan kaya zat besi, atau perilaku terkait.
Comparison	Kelompok kontrol, pelayanan rutin, atau kondisi sebelum intervensi	Studi tanpa kontrol dapat diterima apabila memiliki pengukuran pretest–posttest yang jelas.
Outcomes	Pengetahuan, sikap, self-efficacy, norma subjektif, kontrol perilaku, intensi, praktik, hemoglobin, hematokrit, atau ferritin	Minimal satu luaran kognitif, perilaku, atau biologis dilaporkan.
Study design	Kuasi-eksperimental, studi intervensi, mixed methods, dan studi kualitatif kontekstual	Artikel penelitian asli, terbit 2021–2026, bahasa Inggris/Indonesia, full text open access, memiliki DOI atau ISSN yang dapat diverifikasi.

Meskipun hasil penelitian individual umumnya menunjukkan perbaikan setelah edukasi, terdapat variasi pada desain penelitian, durasi intervensi, media pembelajaran, konstruk perilaku, dan luaran biologis. Variasi tersebut memerlukan sintesis sistematis agar dapat diketahui komponen intervensi yang konsisten, kekuatan bukti, serta celah yang perlu diperbaiki. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas model pendidikan kesehatan terhadap pengetahuan, sikap, intensi, praktik pencegahan anemia, dan luaran biologis pada remaja putri.

Metode Penelitian

Desain dan pedoman pelaporan

Penelitian menggunakan systematic literature review dengan sintesis naratif. Pelaporan disusun mengikuti *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020 untuk memastikan proses identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan inklusi studi dilaporkan secara transparan

(Page et al., 2021)

Strategi pencarian dan seleksi studi

Penelusuran dilakukan pada PubMed dan ScienceDirect dengan batas publikasi Januari 2021 sampai Juli 2026. Kombinasi kata kunci yang digunakan meliputi (“adolescent girls” OR “female students”) AND (anemia OR “iron deficiency anemia”) AND (“nutrition education” OR “health education” OR intervention OR promotion) AND (knowledge OR attitude OR behavior OR practice). Istilah yang setara dalam bahasa Indonesia digunakan untuk meningkatkan sensitivitas pencarian. Daftar pustaka artikel yang relevan diperiksa untuk mengidentifikasi publikasi tambahan.

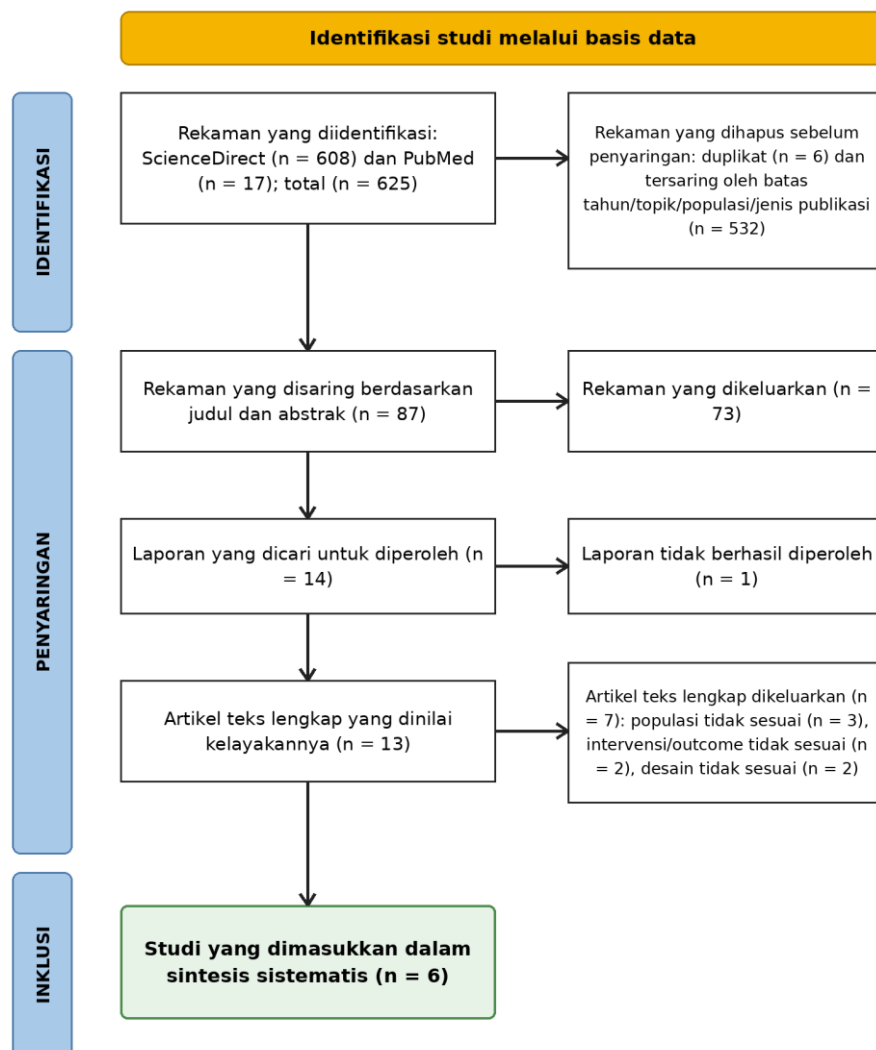
Artikel dikeluarkan apabila berupa review, editorial, abstrak konferensi tanpa full text, penelitian pada ibu hamil atau perempuan dewasa tanpa data remaja, intervensi suplementasi tanpa komponen pendidikan, atau tidak melaporkan luaran yang relevan. Judul dan abstrak disaring terlebih dahulu, kemudian artikel full text dinilai berdasarkan seluruh kriteria

kelayakan. Enam artikel yang disertakan merupakan artikel akhir hasil pengkajian PRISMA.

Ekstraksi data dan penilaian kualitas

Data yang diekstraksi mencakup penulis dan tahun, negara, desain, karakteristik peserta, model pendidikan, metode penyampaian, durasi, instrumen, luaran, hasil utama, dan keterbatasan. Studi kuasi-eksperimental dinilai menggunakan revised JBI critical appraisal tool, sedangkan studi kualitatif dinilai menggunakan JBI Critical Appraisal Checklist for Qualitative Research. Kategori kualitas tinggi diberikan

apabila minimal 80% kriteria terpenuhi dan kualitas sedang apabila 60–79% kriteria terpenuhi. Pengelompokan tersebut digunakan secara operasional dalam sintesis, bukan sebagai kategori resmi JBI, sehingga dasar penilaian dan penggunaannya perlu dilaporkan secara transparan (Barker et al., 2024; Jia & Stern, 2026). Penelitian metodologis terbaru menunjukkan bahwa keputusan berdasarkan hasil critical appraisal, termasuk penggunaan skor atau batas tertentu, masih bervariasi dan harus disertai justifikasi yang jelas agar proses sintesis dapat direproduksi (Cumpston et al., 2023).



Gambar 1. Diagram alur seleksi studi berdasarkan PRISMA 2020.

Meta-analisis tidak dilakukan karena heterogenitas desain, intervensi, instrumen, durasi, dan luaran. Hasil disintesis secara naratif berdasarkan perubahan pengetahuan, sikap, konstruk perilaku, praktik pencegahan, biomarker, dan hambatan kontekstual.

Hasil

Seleksi studi

Pencarian awal menghasilkan 625 rekaman, terdiri atas 608 rekaman dari ScienceDirect dan 17 rekaman dari PubMed. Setelah penghapusan duplikat dan penyaringan berdasarkan tahun, topik, populasi, serta jenis publikasi, 87 rekaman menjalani penyaringan judul dan abstrak. Empat belas laporan dicari dalam bentuk full text, 13 berhasil dinilai, dan tujuh dikeluarkan karena ketidaksesuaian populasi, intervensi atau luaran, serta desain. Enam studi memenuhi seluruh kriteria dan dimasukkan dalam sintesis.

Karakteristik studi

Enam studi diterbitkan pada 2021

hingga 2025 dan berasal dari Iran, Indonesia, serta India. Lima studi menggunakan desain kuasi-eksperimental, termasuk dua studi one-group pretest–posttest, sedangkan satu studi menggunakan pendekatan kualitatif. Ukuran sampel berkisar 39–200 peserta. Intervensi dilaksanakan melalui ceramah, diskusi kelompok, tanya jawab, role-play, video simulasi, poster, booklet, tugas rumah, grup WhatsApp, pendampingan makanan, dan konsumsi tablet tambah darah.

Kualitas metodologis

Empat studi dinilai memiliki kualitas tinggi dan dua studi memiliki kualitas sedang. Keterbatasan yang paling sering ditemukan ialah tidak adanya kelompok kontrol, penggunaan purposive atau convenience sampling, ketergantungan pada data self-report, tidak adanya blinding, dan durasi tindak lanjut yang relatif singkat. Studi kualitatif memiliki pelaporan yang kuat melalui COREQ dan triangulasi analisis, tetapi generalisasi dibatasi oleh convenience sampling dan satu lokasi penelitian.

Tabel 3. Ringkasan critical appraisal studi inklusi

Studi	Instrumen/skor	Keterbatasan utama	Kategori
Khani Jeihooni et al. (2021)	JBI kuasi-eksperimental: 8/9	Blinding tidak dilaporkan; sebagian luaran berbasis self-report.	Tinggi
Herdiansyah et al. (2025)	JBI kuasi-eksperimental: 6/9	Tanpa kelompok kontrol dan randomisasi; perbedaan konteks wilayah berpotensi menjadi perancu.	Sedang
Rathi et al. (2024)	JBI kualitatif: 9/10	Convenience sampling; reflektivitas peneliti terbatas; Hb kapiler satu tetes.	Tinggi
Mohammadi et al. (2024)	JBI kuasi-eksperimental: 8/9	Sampel intervensi kecil dan self-report; beberapa inkonsistensi pelaporan nilai p.	Tinggi
Rahma et al. (2023)	JBI kuasi-eksperimental: 6/9	One-group design, purposive sampling, dan intervensi gabungan menghambat atribusi efek.	Sedang
Rakhshani et al. (2025)	JBI kuasi-eksperimental: 8/9	Blinding tidak dilaporkan dan tindak lanjut relatif singkat.	Tinggi

Sintesis temuan

1. Pengetahuan dan sikap

Semua studi intervensi yang mengukur pengetahuan melaporkan perbaikan setelah pendidikan. Pada model PRECEDE, skor pengetahuan kelompok intervensi meningkat dari 7,34 menjadi 12,98 dan skor sikap meningkat dari 20,34 menjadi 42,25, sementara kelompok kontrol tidak mengalami perubahan bermakna. Intervensi TTM di Indonesia juga meningkatkan skor pengetahuan pada wilayah dataran tinggi dan pesisir, meskipun perubahan perilaku tetap dipengaruhi ketersediaan pangan, waktu, dan norma teman sebaya (Herdiansyah et al., 2025; Jeihooni et al., 2021).

Edukasi intensif dan pendampingan selama 30 hari meningkatkan proporsi responden berpengetahuan baik menjadi 100%. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa edukasi gizi dapat meningkatkan pengetahuan dan mendukung perilaku pencegahan anemia pada remaja putri. Namun, desain tanpa kelompok kontrol membatasi kepastian bahwa perubahan hanya disebabkan oleh intervensi (Rahma et al., 2023; Yanisah & Widati, 2023; Zakiah et al., 2023).

2. Konstruksi teori perubahan perilaku

Dua studi TPB menunjukkan pola yang konsisten. Intervensi meningkatkan sikap, norma subjektif, perceived behavioral control, intensi, dan perilaku. Pada studi Mohammadi et al., perceived behavioral control memiliki koefisien beta paling besar dalam memprediksi intensi ($\beta=0,420$), diikuti norma subjektif. Temuan ini menegaskan bahwa kemampuan remaja untuk mengakses makanan kaya zat besi, mengatasi hambatan, dan merasa mampu

melakukan perilaku pencegahan sama pentingnya dengan pengetahuan (Mohammadi et al., 2024; Rakhshani et al., 2025).

Model PRECEDE memperluas fokus pada faktor penguat dan pemungkin. Keterlibatan orang tua, guru, tenaga kesehatan, dukungan teman sebaya, media visual, serta pengingat WhatsApp dapat memperkuat self-efficacy, akses informasi, kepatuhan, dan perilaku pencegahan anemia. Pendekatan ekologis yang memadukan determinan individu, sosial, dan lingkungan lebih relevan dibandingkan edukasi satu arah (Jeihooni et al., 2021; Laurence et al., 2025; Silitonga et al., 2023). Dukungan sosial, pengawasan, dan pemantauan diketahui menjadi fasilitator kepatuhan suplementasi besi, sedangkan pengingat WhatsApp meningkatkan pengetahuan serta kepatuhan konsumsi tablet besi-asam folat.

3. Praktik makan dan perilaku pencegahan

Intervensi TTM mendorong perpindahan dari tahap prekontemplasi menuju kontemplasi dan persiapan melalui target sarapan, konsumsi buah dan sayur, pembatasan fast food, dan membawa bekal sehat. Perbedaan wilayah menunjukkan bahwa target perilaku perlu disesuaikan dengan ketersediaan pangan dan konteks geografis (Herdiansyah et al., 2025; Samad et al., 2024).

Pendampingan berbasis perubahan perilaku meningkatkan asupan gizi dan kepatuhan konsumsi tablet tambah darah, meski kontribusi tiap komponen sulit dipisahkan. Intervensi multikomponen tetap sesuai untuk program sekolah dan perubahan makan remaja (Medeiros et al., 2022; Rahma et al., 2023; Samad et al., 2024).

Tabel 2. Karakteristik dan temuan utama enam studi inklusi

No.	Studi/negara	Desain dan sampel	Model dan pelaksanaan	Luaran	Temuan utama
1	Khani Jeihooni et al. (2021), Iran	Kuasi-eksperimental; 160 siswi, 80 intervensi dan 80 kontrol.	PRECEDE; enam sesi 45–50 menit, video, diskusi, booklet, dukungan orang tua dan sekolah, tindak lanjut 4 bulan.	Pengetahuan, sikap, self-efficacy, faktor penguat/pemungkin, perilaku, Hb, hematokrit, ferritin.	Seluruh konstruk dan perilaku meningkat pada kelompok intervensi ($p<0,001$). Ferritin meningkat $30,32\pm18,62$ menjadi $37,29\pm19,44$ ($p<0,001$); Hb dan hematokrit tidak meningkat signifikan.
2	Herdiansyah et al. (2025), Indonesia	Kuasi-eksperimental one-group pretest–posttest; 139 remaja putri usia 15–19 tahun di dataran tinggi dan pesisir.	TTM dipadukan dengan modul, video simulasi, wawancara, dan penetapan target pribadi.	Pengetahuan gizi, tahap perubahan, persepsi HBM, target perilaku makan.	Pengetahuan meningkat di dataran tinggi $44,17$ menjadi $50,15$ ($p<0,001$) dan pesisir $41,91$ menjadi $48,22$ ($p=0,004$). Target konsumsi buah-sayur lebih tinggi di pesisir ($91,67\%$; $p=0,042$).
3	Rathi et al. (2024), India	Kualitatif; 39 remaja usia 10–19 tahun; Hb diukur pada 36 peserta.	Wawancara mendalam, pengukuran Hb, dan analisis isi buku pelajaran.	Persepsi, pengetahuan, pengalaman IFA/deworming, dukungan petugas, cakupan materi sekolah.	Tujuh tema menunjukkan rendahnya pemahaman dan minimnya dukungan. Sebanyak $52,8\%$ peserta yang diuji mengalami anemia: $16,7\%$ ringan, $33,3\%$ sedang, dan $2,8\%$ berat.
4	Mohammadi et al. (2024), Iran	Fase deskriptif 200 siswi; fase intervensi 80 siswi yang dibagi ke kelompok intervensi dan kontrol.	TPB; empat sesi 45–60 menit melalui ceramah, diskusi, role-play, film, poster, dan booklet.	Sikap, norma subjektif, perceived behavioral control, intensi, dan perilaku.	Norma subjektif meningkat $8,19$ menjadi $8,88$; kontrol perilaku $18,1$ menjadi $19,8$; intensi $14,6$ menjadi $16,05$; dan perilaku $24,8$ menjadi $26,9$. Kontrol perilaku merupakan prediktor terkuat intensi ($\beta=0,420$).
5	Rahma et al. (2023), Indonesia	Kuasi-eksperimental one-group pretest–posttest; 75 remaja putri usia 16–18 tahun.	Edukasi dan pendampingan intensif 30 hari, food record/foto makanan, konseling, dan tablet tambah darah mingguan.	Pengetahuan, asupan, berat badan, status gizi, Hb.	Pengetahuan baik meningkat menjadi 100% . Hb meningkat dari $11,6\pm0,2$ menjadi $13,4\pm0,1$ g/dL ($p=0,0001$); peningkatan Hb berkaitan dengan asupan energi dan konsumsi tablet tambah darah.
6	Rakhshani et al. (2025), Iran	Kuasi-eksperimental; 160 siswi usia 14–19 tahun, 80 intervensi dan 80 kontrol.	TPB; enam sesi sekitar 60 menit melalui ceramah, tanya jawab, diskusi, film, dan poster.	Sikap, norma subjektif, kontrol perilaku, intensi, dan perilaku.	Seluruh konstruk TPB dan perilaku meningkat pada kelompok intervensi ($p=0,001$), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan bermakna.

4. Luaran biologis

Bukti mengenai perubahan biomarker masih terbatas. Pada studi PRECEDE, ferritin meningkat secara signifikan setelah empat bulan, tetapi hemoglobin dan

hematokrit tidak berubah bermakna. Hasil tersebut dapat menunjukkan perbaikan cadangan besi yang mendahului perubahan hemoglobin. Sebaliknya, studi edukasi dan pendampingan di Indonesia melaporkan

kenaikan hemoglobin dari 11,6 menjadi 13,4 g/dL, tetapi intervensi mencakup tablet tambah darah mingguan dan tidak memiliki kelompok kontrol. Oleh karena itu, peningkatan hemoglobin tidak dapat diatribusikan hanya pada edukasi (Jeihooni et al., 2021; Rahma et al., 2023).

5. Hambatan kontekstual

Studi kualitatif menunjukkan bahwa lebih dari separuh remaja yang diperiksa mengalami anemia, disertai keterbatasan pemahaman mengenai gejala, pencegahan, suplementasi IFA, dan program anemia. Materi sekolah, distribusi IFA dan obat cacing, serta keterlibatan petugas kesehatan juga belum konsisten. Temuan serupa menunjukkan bahwa rendahnya kesadaran dan kepatuhan suplementasi dapat membatasi keberlanjutan perubahan perilaku, sehingga edukasi perlu didukung oleh sistem sekolah dan layanan kesehatan yang berkesinambungan (Gillespie et al., 2023; Rathi et al., 2024; Tando et al., 2024).

Pembahasan

Sintesis enam studi menunjukkan bahwa pendidikan kesehatan berbasis teori secara konsisten memperbaiki determinan proksimal pencegahan anemia, terutama pengetahuan, sikap, keyakinan diri, norma sosial, kontrol perilaku, intensi, dan praktik makan. Konsistensi arah efek pada beberapa negara mengindikasikan bahwa teori perubahan perilaku dapat digunakan sebagai kerangka untuk merancang edukasi yang lebih terstruktur daripada penyampaian informasi tanpa model. Meskipun demikian, tingkat kepastian bukti tidak sama untuk semua luaran karena mayoritas penelitian menggunakan desain kuasi-eksperimental, instrumen self-report, dan tindak lanjut singkat.

Model PRECEDE menunjukkan peningkatan pada pengetahuan, sikap, self-efficacy, faktor penguat, faktor pemungkin, dan perilaku. Kekuatan model ini terletak pada diagnosis pendidikan dan keterlibatan lingkungan sosial. Dukungan orang tua, guru, dan tenaga kesehatan berfungsi sebagai reinforcing factors, sedangkan akses media, keterampilan memilih makanan, dan ketersediaan sumber daya menjadi enabling factors. Pengaruh keluarga, lingkungan rumah, teman sebaya, dan media terhadap pilihan pangan remaja memperkuat relevansi pendekatan yang menggabungkan determinan individu dan lingkungan (Chung et al., 2021; Jeihooni et al., 2021; Liu et al., 2021).

TPB juga memberikan hasil yang konsisten pada dua studi. Peningkatan perceived behavioral control penting karena remaja dapat memahami manfaat zat besi tetapi tetap gagal menerapkannya jika makanan tidak tersedia, harga tidak terjangkau, atau dukungan sosial rendah. Norma subjektif menguat ketika orang tua, teman, dan guru menyetujui perilaku pencegahan. Oleh sebab itu, intervensi TPB sebaiknya tidak hanya membentuk niat, tetapi juga menyediakan kesempatan nyata untuk melakukan perilaku, misalnya akses tablet tambah darah, pilihan menu kantin sehat, dan jadwal konsumsi yang terpantau (Mohammadi et al., 2024; Rakhshani et al., 2025).

TTM menambahkan dimensi kesiapan perubahan. Remaja pada tahap prekontemplasi memerlukan peningkatan kesadaran, sedangkan tahap persiapan membutuhkan target dan strategi yang konkret. Karena respons dipengaruhi ketersediaan pangan dan lingkungan, edukasi perlu disesuaikan dengan tahap perubahan serta konteks peserta (Gutiérrez-

Higuera et al., 2025; Herdiansyah et al., 2025; Ranisavljev et al., 2025).

Temuan kualitatif menunjukkan kesenjangan antara program dan pengalaman remaja akibat keterbatasan materi sekolah, keterlibatan petugas kesehatan, distribusi suplementasi, dan pemahaman anemia. Literasi pangan perlu mencakup pemilihan sumber besi, kombinasi dengan peningkatan absorpsi, pembatasan inhibitor, serta keterampilan merencanakan dan menyiapkan makanan (Ares et al., 2024; Kumar et al., 2022).

Luaran biologis perlu ditafsirkan secara hati-hati. Ferritin mencerminkan cadangan besi, tetapi dapat meningkat akibat inflamasi, sedangkan perubahan hemoglobin pada intervensi multikomponen tidak dapat dipisahkan dari suplementasi. Penelitian berikutnya perlu menggunakan kelompok kontrol, mengukur kepatuhan, menilai ferritin bersama penanda inflamasi, serta menerapkan tindak lanjut jangka panjang (Kulik-Rechberger & Dubel, 2024; Ranisavljev et al., 2025).

Intervensi yang menjanjikan menggabungkan teori perubahan perilaku, metode interaktif, dukungan keluarga dan teman sebaya, akses pangan atau tablet tambah darah, serta pemantauan berkala. Media digital dapat menjadi penguat, tetapi perlu disertai praktik dan dukungan struktural. Evaluasi perlu mencakup pengetahuan, kepatuhan, pola makan, tahap perubahan, hemoglobin, ferritin, dan efek samping suplementasi (Gutiérrez-Higuera et al., 2025; Mancone et al., 2024).

Kekuatan dan keterbatasan review

Review ini berfokus pada artikel terbaru 2021–2025, seluruhnya tersedia dalam full text dan memiliki DOI yang dapat diverifikasi. Penggunaan PRISMA 2020 dan

critical appraisal JBI meningkatkan transparansi seleksi serta interpretasi kualitas. Penyertaan studi kualitatif memberi konteks terhadap hambatan yang tidak tertangkap oleh skor kuantitatif.

Keterbatasan review meliputi penggunaan dua basis data, jumlah studi yang kecil, konsentrasi lokasi penelitian pada tiga negara, kemungkinan bias bahasa dan publikasi, serta heterogenitas instrumen dan intervensi. Dua studi tidak memiliki kelompok kontrol dan sebagian besar luaran bersifat self-report. Heterogenitas tersebut menyebabkan meta-analisis tidak layak dilakukan, sehingga kesimpulan terutama menggambarkan konsistensi arah temuan dan bukan estimasi efek gabungan.

Kesimpulan

Model pendidikan kesehatan berbasis PRECEDE, TPB, TTM, serta pendampingan perubahan perilaku efektif meningkatkan pengetahuan, sikap, self-efficacy, norma subjektif, kontrol perilaku, intensi, dan praktik pencegahan anemia pada remaja putri. Efek terhadap biomarker menjanjikan tetapi masih terbatas dan dipengaruhi oleh desain studi serta pemberian suplementasi bersamaan. Edukasi saja belum cukup apabila akses pangan, dukungan sosial, kontinuitas tablet tambah darah, dan keterlibatan sekolah serta petugas kesehatan tidak diperkuat.

Program pencegahan anemia pada remaja putri perlu dirancang sebagai intervensi sekolah multikomponen yang berbasis teori, menggunakan pembelajaran interaktif, melibatkan orang tua dan teman sebaya, menyesuaikan rekomendasi dengan pangan lokal, serta memantau konsumsi tablet tambah darah. Penelitian berikutnya perlu menggunakan desain terkontrol, ukuran sampel yang memadai, pengukuran

kepatuhan yang objektif, biomarker yang komprehensif, dan tindak lanjut jangka panjang.

Referensi

- Rahma, A., Sholikhah, D. M., Cahyadi, N., Mulyani, E., Zuhroh, D. F., & Has, D. F. S. (2023). Nutrition Education and Assistance Based on Behavior Change in Adolescent Girls to Improve Nutritional Status and Hemoglobin Levels. *Media Gizi Indonesia*, 18(3), 182–187. <https://doi.org/10.20473/mgi.v18i3.182-187>
- Ares, G., De Rosso, S., Mueller, C., Philippe, K., Pickard, A., Nicklaus, S., van Kleef, E., & Varela, P. (2024). Development of food literacy in children and adolescents: implications for the design of strategies to promote healthier and more sustainable diets. *Nutrition Reviews*, 82(4), 536–552. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad072>
- Barker, T. H., Habibi, N., Aromataris, E., Stone, J. C., Leonardi-Bee, J., Sears, K., Hasanoff, S., Klugar, M., Tufanaru, C., Moola, S., & Munn, Z. (2024). The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for quasi-experimental studies. *JBIE Evidence Synthesis*, 22(3), 378–388. <https://doi.org/10.11124/JBIES-23-00268>
- Chung, A., Vieira, D., Donley, T., Tan, N., Jean-Louis, G., Kiely Gouley, K., & Seixas, A. (2021). Adolescent Peer Influence on Eating Behaviors via Social Media: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 23(6), e19697. <https://doi.org/10.2196/19697>
- Cumpston, M. S., Brennan, S. E., Ryan, R., & McKenzie, J. E. (2023). Synthesis methods other than meta-analysis were commonly used but seldom specified: survey of systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 156, 42–52. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2023.02.003>
- GBD 2021 Anaemia Collaborators. (2023). Prevalence, years lived with disability, and trends in anaemia burden by severity and cause, 1990–2021: Findings from the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Haematology*, 10(9), e713–e734.
- Gillespie, B., Katageri, G., Salam, S., Ramadurg, U., Patil, S., Mhetri, J., Charantimath, U., Goudar, S., Dandappanavar, A., Karadiguddi, C., Mallapur, A., Vastrad, P., Roy, S., Peerapur, B., & Anumba, D. (2023). Attention for and awareness of anemia in adolescents in Karnataka, India: A qualitative study. *PLOS ONE*, 18(4), e0283631. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283631>
- Gutiérrez-Higuera, T., Ochoa-Ávalos, M., Ceballos-Gurrola, O., & Zamarripa, J. (2025). Effect of an online program based on the transtheoretical model to promote physical activity and healthy eating habits in adolescents. *Journal of Education and Health Promotion*, 14(1). https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_948_24
- Silitonga, H. T. H., Salim, L. A., Nurmala, I., & Wartiningih, M. (2023). Compliance of Iron Supplementation and Determinants among Adolescent Girls: A Systematic Review. *Iranian Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.18502/ijph.v52i1.11664>
- Herdiansyah, D., Setiawan, B., Tanzihah, I., & Martianto, D. (2025). Differences in knowledge and attitudes of adolescent girls regarding healthy eating in the highlands and coastal areas. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 45(2). <https://doi.org/10.12873/452herdiansyah>
- Jeihooni, A. K., Hoshyar, S., Harsini, P. A., & Rakhshani, T. (2021). The effect of nutrition education based on PRECEDE model on iron deficiency anemia among female students. *BMC Women's Health*, 21(1), 256. <https://doi.org/10.1186/s12905-021-01394-2>
- Jia, R. M., & Stern, C. (2026). The inclusion or exclusion of studies based on critical appraisal results in JBI qualitative systematic reviews: An analysis of practices. *Research Synthesis Methods*, 17(2), 277–292. <https://doi.org/10.1017/rsm.2025.10042>

- Kulik-Rechberger, B., & Dubel, M. (2024). Iron deficiency, iron deficiency anaemia and anaemia of inflammation – an overview. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 31(1), 151–157. <https://doi.org/10.26444/aaem/171121>
- Kumar, S. B., Arnipalli, S. R., Mehta, P., Carrau, S., & Ziouzenkova, O. (2022). Iron Deficiency Anemia: Efficacy and Limitations of Nutritional and Comprehensive Mitigation Strategies. *Nutrients*, 14(14), 2976. <https://doi.org/10.3390/nu14142976>
- Laurence, M. C., Titaley, C. R., Tahitu, R., Asmin, E., Kailola, N. E., Istia, S. S., Tando, Y. D., Pasamba, L. A., & Sara, L. S. (2025). The effect of WhatsApp-based reminders on enhancing knowledge and adherence to weekly iron-folic acid supplementation among adolescent girls in Maluku, Indonesia. *Frontiers in Digital Health*, 7. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1542006>
- Liu, K. S. N., Chen, J. Y., Ng, M. Y. C., Yeung, M. H. Y., Bedford, L. E., & Lam, C. L. K. (2021). How Does the Family Influence Adolescent Eating Habits in Terms of Knowledge, Attitudes and Practices? A Global Systematic Review of Qualitative Studies. *Nutrients*, 13(11), 3717. <https://doi.org/10.3390/nu13113717>
- Mancone, S., Corrado, S., Tosti, B., Spica, G., Di Siena, F., Misiti, F., & Diotaiuti, P. (2024). Enhancing nutritional knowledge and self-regulation among adolescents: efficacy of a multifaceted food literacy intervention. *Frontiers in Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1405414>
- Medeiros, G. C. B. S. de, Azevedo, K. P. M. de, Garcia, D., Oliveira Segundo, V. H., Mata, Á. N. de S., Fernandes, A. K. P., Santos, R. P. dos, Trindade, D. D. B. de B., Moreno, I. M., Guillén Martínez, D., & Piuvezam, G. (2022). Effect of School-Based Food and Nutrition Education Interventions on the Food Consumption of Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10522. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710522>
- Mohammadi, M., Tehrani, H., Esmaily, H., Palahang, N., & Vahedian-Shahroodi, M. (2024). Nutritional Education of Anemia: Applying the Theory of Planned Behavior to Student Girls. *Journal of Education and Community Health*, 11(1), 31–37. <https://doi.org/10.34172/jech.2694>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Rahman, M. J., Rahman, M. M., Sarker, M. H. R., Kakehashi, M., Tsunematsu, M., Ali, M., Ahmed, A., Hawlader, M. D. H., & Shimpuku, Y. (2024). Prevalence and influencing factors with knowledge, attitude, and practice toward anemia among school-going adolescent girls in rural Bangladesh. *PLOS ONE*, 19(11), e0313071. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313071>
- Rakhshani, T., Masoomi, R., Yousefi, M., Kamyab, A., Taravatmanesh, S., & Jeihooni, A. K. (2025). The effect of educational intervention based on the theory of planned behavior to prevent iron deficiency anemia in female high school students. *BMC Public Health*, 25(1), 1448. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22711-6>
- Ranisavljev, M., Kurniawan, A. L., Ferrero, E., Shinde, S., Zhao, S., Partap, U., Mkwanazi, N., Dah, N. C., Agure, E., Berhane, H. Y., Neumann, C., Alangea, D. O., Liu, S., Ostojic, S. M., Fawzi, W. W., Walsh, F., Bärnighausen, T., Laxy, M., Burns, J., ... Ouédraogo, M. (2025). Community-based interventions addressing multiple forms of malnutrition among adolescents in low- and middle-income countries: a scoping

- review. *Nutrition Journal*, 24(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s12937-025-01136-2>
- Rathi, N., Kansal, S., Raj, A., Pedapanga, N., Joshua, I., & Worsley, A. (2024). Indian adolescents' perceptions of anaemia and its preventive measures: A qualitative study. *Journal of Nutritional Science*, 13, e9. <https://doi.org/10.1017/jns.2024.4>
- Samad, N., Bearne, L., Noor, F. M., Akter, F., & Parmar, D. (2024). School-based healthy eating interventions for adolescents aged 10–19 years: an umbrella review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 21(1), 117. <https://doi.org/10.1186/s12966-024-01668-6>
- Samson, K. L. I., Fischer, J. A. J., & Roche, M. L. (2022). Iron Status, Anemia, and Iron Interventions and Their Associations with Cognitive and Academic Performance in Adolescents: A Systematic Review. *Nutrients*, 14(1), 224. <https://doi.org/10.3390/nu14010224>
- Stevens, G. A., Paciorek, C. J., Flores-Urrutia, M. C., Borghi, E., Namaste, S., Wirth, J. P., Suchdev, P. S., Ezzati, M., Rohner, F., Flaxman, S. R., & Rogers, L. M. (2022). National, regional, and global estimates of anaemia by severity in women and children for 2000–19: a pooled analysis of population-representative data. *The Lancet Global Health*, 10(5), e627–e639. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00084-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00084-5)
- Tando, Y. D., Titaley, C. R., Tahitu, R., Asmin, E., & Sara, L. S. (2024). Anemia and adherence to weekly iron-folic acid supplementation among adolescent girls in a stunting locus of Ambon City, Indonesia. *Journal of Health Research*, 38(6). <https://doi.org/10.56808/2586-940X.1103>
- Wiafe, M., Apprey, C., & Annan, R. (2023). Impact of nutrition education and counselling on nutritional status and anaemia among early adolescents: A randomized controlled trial. *Hum Nutr Metab*, 31.
- Yanisah, B. F., & Widati, S. (2023). Is Health Education On Anemia Increasing Iron Supplementation Consumption In Adolescent Girls?: A Systematic Review. *Jurnal Promkes*, 11(1SI), 46–51. <https://doi.org/10.20473/jpk.V11.I1SI.2023.46-51>
- Zakiah, S., Toaha, A., Abri, N., & Wahyutri, E. (2023). The Effect of Nutrition Education on Knowledge, Attitudes, and Iron Intake in Adolescent Girls. *Journal of Health and Nutrition Research*, 2(3), 131–139. <https://doi.org/10.56303/jhnresearch.v2i3.174>