

Suplementasi Multiple Mikronutrien terhadap Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Trimester Kedua

Multiple Micronutrient Supplementation on Hemoglobin Levels among Second-Trimester Pregnant Women

Munazah Alya Zavirah¹, Reny Retnaningsih^{1*}, Sulistiyah¹

¹Program Studi Kebidanan, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS dr. Soepraoen, Malang, Indonesia

Abstract

Anemia during pregnancy remains a major maternal health concern, particularly in the second-trimester when physiological hemodilution may reduce hemoglobin levels. Iron-folic acid (IFA) supplementation is the standard intervention for preventing and treating maternal anemia; however, multiple micronutrient supplementation (MMS) has been proposed as a potentially more comprehensive approach due to its broader nutrient content. This study aimed to compare the effectiveness of MMS and IFA in improving hemoglobin levels among second-trimester pregnant women. A quasi-experimental pretest-posttest non-equivalent control group design was conducted among 34 pregnant women. Participants were selected using purposive sampling and assigned to either the MMS group (n=17) or the IFA group (n=17). Hemoglobin levels were measured before and after the intervention using the EasyTouch GCHb point-of-care device. Data were analyzed using paired t-tests and independent t-test/Welch's t-test with a significance level of 0.05. Baseline hemoglobin levels were similar in both groups (9.82 g/dL). Following the intervention, mean hemoglobin levels increased to 10.47 g/dL in the IFA group and 11.38 g/dL in the MMS group. The mean increase in hemoglobin was significantly greater in the MMS group (1.56 ± 0.59 g/dL) compared with the IFA group (0.65 ± 0.05 g/dL), with a between-group difference of 0.91 g/dL (95% CI 0.61–1.21; $p < 0.001$; Hedges' $g = 2.14$). MMS was significantly more effective than IFA in increasing hemoglobin levels among second-trimester pregnant women. These findings suggest that MMS may provide greater benefits in addressing maternal anemia during pregnancy.

Keywords: hemoglobin, multiple micronutrient supplementation, pregnancy

Article history :

Submitted 02 Juni 2026

Accepted 25 Juli 2026

Published 09 Agustus 2026

PUBLISHED BY :

Sarana Ilmu Indonesia (salnesia)

Address :

Jl. Dr. Ratulangi No. 75A, Baju Bodoa, Maros Baru,
Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

Email :

info@salnesia.id, jika@salnesia.id

Phone :

+62 85255155883



Abstrak

Anemia selama kehamilan masih menjadi masalah kesehatan maternal yang utama, terutama pada trimester kedua ketika hemodilusi fisiologis dapat menurunkan kadar hemoglobin. Suplementasi zat besi dan asam folat (IFA) merupakan intervensi standar untuk mencegah dan mengatasi anemia maternal. Namun, suplementasi multi mikronutrien (MMS) dianggap sebagai pendekatan yang berpotensi lebih komprehensif karena mengandung berbagai zat gizi esensial yang lebih luas. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas MMS dan IFA dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester kedua. Penelitian quasi-eksperimental dengan desain pretest-posttest non-equivalent control group dilakukan pada 34 ibu hamil. Partisipan dipilih menggunakan teknik purposive sampling dan dialokasikan ke dalam kelompok MMS (n=17) atau kelompok IFA (n=17). Kadar hemoglobin diukur sebelum dan sesudah intervensi menggunakan alat point-of-care EasyTouch GCHb. Data dianalisis menggunakan uji paired t-test dan independent t-test/Welch's t-test dengan tingkat signifikansi 0,05. Kadar hemoglobin awal pada kedua kelompok serupa (9,82 g/dL). Setelah intervensi, rata-rata kadar hemoglobin meningkat menjadi 10,47 g/dL pada kelompok IFA dan 11,38 g/dL pada kelompok MMS. Rata-rata peningkatan kadar hemoglobin secara signifikan lebih besar pada kelompok MMS ($1,56 \pm 0,59$ g/dL) dibandingkan kelompok IFA ($0,65 \pm 0,05$ g/dL), dengan perbedaan antarkelompok sebesar 0,91 g/dL (95% CI 0,61–1,21; $p < 0,001$; Hedges' $g = 2,14$). MMS secara signifikan lebih efektif dibandingkan IFA dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester kedua. Temuan ini menunjukkan bahwa MMS berpotensi memberikan manfaat yang lebih besar dalam mengatasi anemia maternal selama kehamilan.

Kata Kunci: hemoglobin, suplementasi multi mikronutrien, kehamilan

*Penulis Korespondensi:

Reny Retnaningsih, email: renyretna@itsk-soepraoen.ac.id



This is an open access article under the CC-BY license

Highlight:

- Suplementasi multi mikronutrien (MMS) secara signifikan lebih efektif meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester II, dengan peningkatan rata-rata 1,56 g/dL dibandingkan suplementasi Iron-Folic Acid (IFA) sebesar 0,65 g/dL.
- Setelah intervensi selama empat minggu, rata-rata kadar hemoglobin kelompok MMS mencapai batas normal (11,38 g/dL), sedangkan kelompok IFA masih berada dalam kategori anemia ringan (10,47 g/dL).
- MMS menunjukkan manfaat klinis yang sangat besar (Hedges' $g = 2,14$), dengan peningkatan hemoglobin tambahan sebesar 0,91 g/dL dibandingkan kelompok kontrol IFA.

PENDAHULUAN

Anemia pada ibu merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat utama di seluruh dunia. Pada tahun 2021, prevalensi anemia pada ibu hamil mencapai 35,5% secara global dan 41,8% di Asia Tenggara. Di Indonesia, meskipun prevalensinya menurun dari 48,9% pada tahun 2018 menjadi 27,7% berdasarkan survei nasional terbaru, sekitar satu dari empat ibu hamil masih mengalami anemia (Abdilahi et al., 2024). Kondisi ini berkaitan dengan berbagai dampak buruk pada ibu dan bayi, seperti kelahiran prematur, berat badan lahir rendah, bayi kecil untuk masa kehamilan, dan

peningkatan kematian perinatal (UNICEF, 2024). Oleh karena itu, penanggulangan anemia pada ibu penting untuk meningkatkan kesehatan ibu dan anak serta mendukung pencapaian SDGs 2030.

Selama bertahun-tahun, suplementasi zat besi dan asam folat (iron-folic acid/IFA) menjadi intervensi utama untuk mencegah dan mengatasi anemia selama kehamilan. Namun, anemia tidak hanya disebabkan oleh kekurangan zat besi, tetapi juga oleh kekurangan mikronutrien penting lainnya, seperti vitamin A dan B12, zinc, tembaga, dan yodium, yang berperan dalam pembentukan sel darah merah, transportasi oksigen, dan metabolisme sel. Oleh karena itu, suplementasi IFA saja mungkin belum cukup untuk mengatasi penyebab anemia yang multifaktorial, terutama selama kehamilan ketika kebutuhan zat gizi meningkat. Sebagai alternatif, Multiple Micronutrient Supplementation (MMS) yang mengandung 15–18 jenis vitamin dan mineral esensial dikembangkan sebagai intervensi gizi yang lebih komprehensif.

Semakin banyak bukti menunjukkan bahwa MMS lebih unggul dibandingkan suplementasi zat besi dan asam folat (IFA) konvensional. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa MMS lebih efektif dalam meningkatkan konsentrasi hemoglobin ibu serta menurunkan risiko berat badan lahir rendah, bayi kecil untuk masa kehamilan (*small-for-gestational-age*), dan kematian perinatal (Keats et al., 2019). Bukti terbaru dan rekomendasi kebijakan dari Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization/WHO*) juga mendukung penggunaan MMS sebagai intervensi gizi antenatal yang komprehensif karena menyediakan lebih banyak jenis mikronutrien esensial dibandingkan IFA saja dan berpotensi meningkatkan luaran kesehatan ibu dan bayi (Firoz et al., 2025). Temuan serupa juga dilaporkan dalam penelitian internasional dan Indonesia yang menunjukkan perbaikan parameter hematologis pada ibu hamil yang menerima MMS (Gomes et al., 2022). Temuan tersebut mendorong pemerintah Indonesia untuk secara bertahap mengintegrasikan MMS ke dalam program gizi antenatal sebagai strategi untuk mengatasi kekurangan berbagai mikronutrien selama kehamilan (Lalusu et al., 2023).

Meskipun bukti mengenai manfaat MMS selama kehamilan terus berkembang, masih terdapat kesenjangan penelitian (Ambarwati et al., 2023). Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada luaran neonatal, status zat besi ibu, atau komplikasi kehamilan, bukan membandingkan efektivitas MMS dan IFA dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester kedua (Zgliczynska and Kosinska-kaczynska, 2021). Hasil penelitian mengenai besarnya peningkatan hemoglobin setelah pemberian MMS juga masih beragam, yang menunjukkan bahwa efektivitasnya dapat dipengaruhi oleh durasi suplementasi, kepatuhan, status gizi awal, dan karakteristik populasi (Meiyanti, 2020; Ambarwati et al., 2023). Selain itu, bukti mengenai efektivitas MMS dibandingkan IFA dalam pelayanan antenatal berbasis komunitas masih terbatas, terutama di praktik kebidanan yang menjadi salah satu layanan kesehatan maternal utama di Indonesia (Kissell et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk membandingkan efektivitas MMS dan IFA dalam meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil trimester kedua di pelayanan antenatal berbasis komunitas (Retnaningsih et al., 2025).

Trimester kedua merupakan periode yang sangat penting untuk intervensi karena peningkatan volume plasma secara fisiologis menyebabkan hemodilusi dan penurunan alami konsentrasi hemoglobin (Agarwal dan Rets, 2021). Meskipun proses ini dianggap normal, asupan mikronutrien yang tidak memadai dapat memperburuk penurunan kadar hemoglobin dan meningkatkan risiko anemia sedang hingga berat, kelahiran prematur, serta berat badan lahir rendah (Wibowo dan Irwinda, 2015). Oleh karena itu, trimester

kedua dianggap sebagai periode kritis dan responsif untuk pemberian intervensi gizi yang bertujuan meningkatkan kadar hemoglobin ibu. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan manfaat suplementasi mikronutrien selama kehamilan. Tinjauan sistematis dan meta-analisis oleh Keats et al. (2019) melaporkan bahwa suplementasi mikronutrien multipel (MMS) berkaitan dengan perbaikan status gizi ibu dan luaran kelahiran yang lebih baik dibandingkan dengan suplementasi zat besi dan asam folat (IFA) saja. Demikian pula, Gomes et al. (2022) menemukan bahwa ibu hamil yang menerima MMS mengalami perbaikan indikator hematologis yang lebih besar, termasuk kadar hemoglobin. Di Indonesia, Lalusu et al. (2023) juga melaporkan bahwa MMS berkontribusi terhadap perbaikan status gizi ibu dan penurunan risiko anemia selama kehamilan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa MMS dapat memberikan manfaat tambahan di luar suplementasi IFA standar, terutama selama trimester kedua ketika kebutuhan mikronutrien ibu meningkat dan kadar hemoglobin lebih rentan mengalami penurunan.

Penilaian awal di TPMB Eny Islamiati, Bululawang, menunjukkan bahwa fasilitas tersebut secara rutin memberikan pelayanan antenatal dan telah menerapkan distribusi MMS kepada ibu hamil. Kondisi tersebut memberikan konteks berbasis komunitas yang sesuai untuk mengevaluasi efek hematologis MMS dalam kondisi pelayanan antenatal rutin. Namun, bukti komparatif antara suplementasi MMS dan IFA standar pada pelayanan kesehatan maternal tingkat primer masih terbatas.

Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada fokus khususnya dalam mengevaluasi efektivitas MMS terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester kedua di praktik kebidanan berbasis komunitas dengan secara langsung membandingkan efeknya dengan suplementasi IFA standar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah MMS memberikan peningkatan konsentrasi hemoglobin yang lebih besar dibandingkan IFA pada ibu hamil trimester kedua di TPMB Eny Islamiati. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat bukti ilmiah mengenai intervensi gizi antenatal, menjadi dasar dalam pengembangan program pencegahan anemia pada ibu, serta berkontribusi terhadap pencapaian target kesehatan ibu dan anak dalam SDGs 2030.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental melalui *pretest-posttest non-equivalent control group*. Desain ini dipilih untuk mengevaluasi pengaruh Multiple Micronutrient Supplementation (MMS) terhadap kadar hemoglobin (Hb) dengan membandingkan perubahan dalam kelompok dan antar kelompok tanpa randomisasi. Penelitian dilaksanakan pada Januari–Maret 2026 di Tempat Praktik Mandiri Bidan (TPMB) di Kecamatan Bululawang, Kabupaten Malang, Indonesia, yang memberikan pelayanan antenatal rutin dan telah menerapkan pemberian MMS.

Populasi penelitian terdiri atas seluruh ibu hamil yang melakukan pemeriksaan antenatal di lokasi penelitian dan memenuhi kriteria kelayakan selama periode penelitian, dengan jumlah 34 peserta. Besar sampel minimum dihitung menggunakan rumus sampel berpasangan untuk desain *pretest-posttest* dengan tingkat kepercayaan 95% ($Z_{1-\alpha/2} = 1,96$), kekuatan statistik 80% ($Z_{1-\beta} = 0,84$), simpangan baku perbedaan sebesar 1,0, dan perkiraan perbedaan rerata sebesar 0,5 g/dL, sehingga diperoleh jumlah sampel minimum sebanyak 32 peserta. Untuk mengantisipasi potensi *dropout* sebesar 10%, jumlah sampel yang dibutuhkan ditingkatkan menjadi 34 peserta. Karena jumlah

populasi yang memenuhi syarat terdiri atas 34 ibu hamil, seluruh peserta yang memenuhi kriteria diikutsertakan menggunakan teknik *total sampling*. Peserta dibagi secara seimbang menjadi dua kelompok, yaitu kelompok MMS ($n = 17$) dan kelompok IFA ($n = 17$). Kriteria inklusi meliputi ibu hamil trimester kedua (usia kehamilan 13–28 minggu), bersedia berpartisipasi dengan memberikan persetujuan tertulis (*informed consent*), dan memiliki kadar hemoglobin yang diklasifikasikan sebagai anemia berdasarkan kriteria WHO ($Hb < 11,0$ g/dL). Kriteria eksklusi meliputi penyakit kronis, komplikasi kehamilan, konsumsi suplemen di luar protokol penelitian, dan ketidaklengkapan partisipasi selama periode penelitian.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah jenis suplementasi (MMS atau IFA), sedangkan variabel dependen adalah kadar hemoglobin yang diukur dalam satuan g/dL pada skala rasio. MMS diberikan sebanyak satu tablet per hari yang mengandung berbagai mikronutrien esensial, termasuk zat besi, seng, vitamin A dan B kompleks, asam folat, serta vitamin C, sedangkan kelompok kontrol menerima satu tablet IFA standar setiap hari. Intervensi diberikan selama empat minggu, dengan kepatuhan dipantau setiap minggu melalui lembar observasi dan laporan peserta.

Kadar hemoglobin diukur sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan setelah intervensi, menggunakan alat *point-of-care* EasyTouch GCHb (glukosa, kolesterol, hemoglobin). Alat dikalibrasi sebelum digunakan, dan sampel darah kapiler dikumpulkan secara aseptik menggunakan lanset steril. Hasil pengukuran dicatat dalam formulir observasi yang telah distandardisasi. Pengumpulan data menggunakan data primer yang diperoleh secara langsung dari peserta, meliputi hasil pengukuran hemoglobin, pemantauan kepatuhan, serta karakteristik dasar seperti usia, paritas, pendidikan, dan pekerjaan. Pemantauan mingguan dilakukan melalui kunjungan langsung atau komunikasi jarak jauh untuk memastikan kepatuhan peserta serta mencatat kemungkinan efek samping ringan.

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan distribusi kadar hemoglobin. Analisis bivariat dilakukan menggunakan *paired samples t-test* untuk mengevaluasi perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi dalam masing-masing kelompok karena data berdistribusi normal dan diukur pada skala rasio. Untuk membandingkan perubahan kadar hemoglobin antara kelompok MMS dan IFA, pada tahap awal dilakukan *independent samples t-test*. Homogenitas varians diuji menggunakan uji Levene. Karena asumsi kesamaan varians tidak terpenuhi, *Welch's t-test* digunakan untuk analisis akhir perbandingan antarkelompok. Tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada $\alpha = 0,05$ dengan interval kepercayaan 95%.

Persetujuan etik penelitian diperoleh dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Institut Sains dan Teknologi Kesehatan RS dr. Soepraoen Malang dengan nomor *ethical clearance* No. KEPK-EC/507/II/2026. Seluruh prosedur penelitian dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip etika biomedis yang berlaku. Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian dengan risiko minimal karena MMS dan IFA merupakan suplemen yang secara rutin digunakan dalam pelayanan antenatal. Setiap kemungkinan efek samping ringan, seperti ketidaknyamanan gastrointestinal, dipantau selama periode penelitian, dan tindak lanjut atau rujukan yang sesuai diberikan apabila diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 34 ibu hamil trimester kedua diikutsertakan dalam analisis, dengan alokasi yang sama pada kelompok IFA ($n = 17$) dan kelompok MMS ($n = 17$). Sebagian

besar peserta berusia 25–29 tahun (50,0%), merupakan multigravida (52,9%), memiliki pendidikan minimal tingkat menengah (55,8% jika digabungkan antara pendidikan sekolah menengah atas dan pendidikan tinggi), serta bekerja sebagai buruh atau petani (50,0%). Karakteristik tersebut menunjukkan populasi usia reproduktif yang relatif homogen dengan tingkat pendidikan sedang dan latar belakang pekerjaan yang sebagian besar berada pada sektor informal, yang mencerminkan karakteristik pengguna layanan antenatal berbasis komunitas di wilayah semi-perdesaan Indonesia. Karakteristik tersebut relevan karena usia ibu, paritas, dan faktor sosial ekonomi dapat memengaruhi status gizi, kepatuhan terhadap suplementasi, serta respons hematologis.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian (n = 34)

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia (tahun)		
20–24	6	17,7
25–29	17	50,0
30–34	10	29,4
≥35	1	2,9
Paritas		
Primigravida	9	26,5
Multigravida	18	52,9
Grand multigravida	7	20,6
Pendidikan		
Sekolah dasar/ sederajat	6	17,7
Sekolah menengah pertama/ sederajat	9	26,5
Sekolah menengah atas/ sederajat	13	38,2
Diploma/ Sarjana	6	17,6
Pekerjaan		
Ibu rumah tangga	12	35,3
Karyawan	5	14,7
Buruh/ Petani	17	50,0

Sumber: Data primer, 2026

Kadar hemoglobin sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol dan intervensi

Tabel 2 menyajikan perubahan deskriptif kadar hemoglobin sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol (iron–folic acid/IFA) dan kelompok intervensi (multiple micronutrient supplementation/MMS). Pada awal penelitian, rata-rata kadar hemoglobin kedua kelompok relatif sama, yaitu 9,82 g/dL. Setelah intervensi, kadar hemoglobin meningkat pada kedua kelompok. Kelompok kontrol yang menerima IFA mengalami peningkatan dari 9,82 g/dL menjadi 10,47 g/dL, dengan peningkatan sebesar 0,65 g/dL. Sementara itu, kelompok intervensi yang menerima MMS menunjukkan peningkatan lebih besar, yaitu dari 9,82 g/dL menjadi 11,38 g/dL, dengan peningkatan sebesar 1,56 g/dL. Hasil deskriptif tersebut menunjukkan bahwa kedua jenis suplementasi berhubungan dengan peningkatan kadar hemoglobin, tetapi peningkatan pada kelompok MMS lebih besar dibandingkan kelompok IFA. Tabel 2 menggambarkan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah intervensi serta perubahan absolut pada masing-masing kelompok, sedangkan analisis statistik disajikan secara terpisah.

Tabel 2. Kadar hemoglobin sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol dan intervensi

Kelompok	Hemoglobin Sebelum (Rerata ± SD)	Hemoglobin Sesudah (Rerata ± SD)	Δ Hemoglobin (Sesudah–Sebelum)
Kontrol (IFA)	9,82 ± 0,43	10,47 ± 0,44	+0,65 g/dL
Intervensi (MMS)	9,82 ± 0,41	11,38 ± 0,59	+1,56 g/dL

Sumber: Data primer, 2026

Berdasarkan uji *Welch's t-test*, terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik dalam peningkatan kadar hemoglobin antara kelompok MMS dan IFA ($t = -6,398$; $df = 16,247$; $p < 0,001$). Peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok MMS lebih besar 0,912 g/dL dibandingkan dengan kelompok IFA (IK 95%: 0,610–1,213). Ukuran efek menunjukkan efek yang sangat besar (Hedges' $g = 2,14$), yang menunjukkan keunggulan MMS yang substansial dibandingkan dengan suplementasi zat besi-asam folat standar.

Tabel 3. Perbedaan Perubahan Kadar Hemoglobin antara Kelompok MMS dan IFA

Variabel	t	df	Perbedaan Rerata	Galat Baku Perbedaan	IK 95%	p-value	Hedges' g
Perbedaan Hb*	-6,398	16,247	-0,912	0,143	-1,213 s.d. -0,610	<0,001	2,14

Catatan: Perbedaan perubahan rerata kadar hemoglobin antara kelompok intervensi dan kontrol dianalisis menggunakan uji t sampel independen (independent samples t-test) dengan koreksi Welch apabila varians tidak sama. Kemaknaan statistik ditetapkan pada $p < 0,05$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kadar hemoglobin sebelum intervensi pada kelompok kontrol dan kelompok MMS sama-sama sebesar 9,82 g/dL. Kesamaan kadar hemoglobin awal menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kondisi awal yang relatif serupa, sehingga perubahan yang terjadi setelah intervensi dapat dikaitkan dengan perlakuan yang diberikan (Gomes et al., 2022). Menurut WHO, kadar hemoglobin kurang dari 11 g/dL pada ibu hamil dikategorikan sebagai anemia dan berkaitan dengan peningkatan risiko komplikasi maternal dan neonatal (Tuncalp et al., 2020).

Setelah intervensi, kadar hemoglobin pada kelompok kontrol meningkat dari 9,82 ± 0,43 g/dL menjadi 10,47 ± 0,44 g/dL, dengan peningkatan rerata sebesar 0,65 g/dL. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa suplementasi zat besi dan asam folat tetap efektif dalam memperbaiki anemia selama kehamilan (Keats et al., 2019). Zat besi merupakan komponen utama hemoglobin yang berperan dalam transportasi oksigen ke jaringan tubuh. Oleh karena itu, suplementasi zat besi dapat meningkatkan produksi sel darah merah dan konsentrasi hemoglobin. Asam folat juga diperlukan dalam sintesis DNA dan pembentukan sel darah merah sehingga berkontribusi terhadap perbaikan anemia pada ibu hamil (Bailey et al., 2015).

Pada kelompok intervensi, kadar hemoglobin meningkat dari 9,82 ± 0,41 g/dL menjadi 11,38 ± 0,59 g/dL, dengan peningkatan rerata sebesar 1,56 g/dL. Peningkatan yang lebih besar tersebut menunjukkan bahwa MMS lebih efektif dibandingkan dengan suplementasi zat besi dan asam folat saja dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil (Gomes et al., 2022). Hasil ini sejalan dengan meta-analisis oleh Keats et al.

(2019), yang melaporkan bahwa MMS memberikan manfaat yang lebih besar terhadap status mikronutrien dan hematologis ibu dibandingkan dengan IFA. MMS mengandung kombinasi berbagai vitamin dan mineral esensial, seperti vitamin A, vitamin B kompleks, vitamin C, vitamin D, seng, selenium, dan yodium, yang secara sinergis mendukung proses eritropoiesis.

Vitamin C yang terkandung dalam MMS berperan dalam meningkatkan penyerapan zat besi non-heme dengan mereduksi zat besi feri menjadi zat besi fero yang lebih mudah diserap oleh usus (Stevens et al., 2022). Vitamin B6, vitamin B12, dan folat berfungsi sebagai kofaktor dalam pembentukan eritrosit dan sintesis hemoglobin sehingga membantu mempercepat perbaikan anemia (Bailey et al., 2015). Vitamin A diketahui dapat meningkatkan mobilisasi cadangan zat besi dari hati ke dalam sirkulasi darah sehingga meningkatkan ketersediaan zat besi untuk pembentukan hemoglobin (Gernand et al., 2016). Kombinasi berbagai mikronutrien tersebut menjadikan MMS lebih efektif dibandingkan dengan suplementasi tunggal berupa zat besi dan asam folat.

Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p\text{-value} < 0,001$, yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok MMS dan kelompok kontrol. Nilai tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok MMS bukan semata-mata disebabkan oleh faktor kebetulan, melainkan menunjukkan adanya efek intervensi (Gomes et al., 2022). Perbedaan rerata sebesar -0,912 menunjukkan bahwa peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok MMS sekitar 0,91 g/dL lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Peningkatan kadar hemoglobin sebesar 1 g/dL selama kehamilan dilaporkan dapat berkontribusi terhadap penurunan risiko anemia persisten dan komplikasi obstetri yang berkaitan dengan anemia (Stevens et al., 2022).

Nilai Hedges' g sebesar 2,14 menunjukkan ukuran efek yang sangat besar. Berdasarkan interpretasi ukuran efek, nilai di atas 0,80 dikategorikan sebagai efek besar, sehingga nilai 2,14 mencerminkan efektivitas intervensi yang sangat kuat. Ukuran efek yang besar ini menunjukkan bahwa MMS memberikan manfaat klinis yang substansial dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia.

Kadar hemoglobin akhir pada kelompok MMS mencapai 11,38 g/dL, yang telah melampaui ambang batas hemoglobin normal pada kehamilan menurut WHO. Sebaliknya, rerata kadar hemoglobin pada kelompok kontrol masih sebesar 10,47 g/dL, yang menunjukkan bahwa sebagian subjek masih berada dalam kategori anemia ringan (Tuncalp et al., 2020). Temuan ini menunjukkan bahwa MMS lebih efektif dalam membantu ibu hamil mencapai kadar hemoglobin normal selama kehamilan (Keats et al., 2019). Perbaikan status hemoglobin sangat penting karena anemia selama kehamilan berkaitan dengan peningkatan risiko persalinan prematur, berat badan lahir rendah, perdarahan postpartum, serta kematian maternal dan neonatal (Stevens et al., 2022).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MMS lebih efektif dibandingkan dengan IFA dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia (Gomes et al., 2022). Temuan ini mendukung rekomendasi WHO yang mendorong penggunaan MMS pada populasi yang berisiko tinggi mengalami kekurangan mikronutrien (Tuncalp et al., 2020). Oleh karena itu, MMS berpotensi menjadi salah satu strategi gizi yang efektif untuk mencegah dan menangani anemia maternal selama kehamilan.

KESIMPULAN

Suplementasi Mikronutrien Multipel (MMS) terbukti lebih efektif dibandingkan *Iron-Folic Acid* (IFA) dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu

hamil dengan anemia. Rata-rata peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok MMS sebesar 1,56 g/dL, lebih tinggi dibandingkan kelompok IFA yang hanya mengalami peningkatan sebesar 0,65 g/dL. Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok dengan ukuran efek yang sangat besar (Hedges' $g = 2,14$). Temuan ini menunjukkan bahwa MMS lebih efektif dalam meningkatkan status hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia dibandingkan suplementasi IFA. Oleh karena itu, MMS dapat dipertimbangkan sebagai alternatif atau pelengkap program suplementasi selama kehamilan untuk mendukung pencegahan dan penanganan anemia serta meningkatkan kesehatan ibu dan janin. Hasil penelitian ini memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan kebijakan dan program kesehatan ibu, khususnya dalam upaya mengatasi anemia pada ibu hamil. Penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan cakupan yang lebih luas diperlukan untuk mengonfirmasi efektivitas MMS pada berbagai populasi ibu hamil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada TPMB Eny Islamiati, Kecamatan Bululawang, Kabupaten Malang, atas izin dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh ibu hamil trimester II yang telah bersedia berpartisipasi sebagai subjek penelitian. Penghargaan khusus disampaikan kepada Program Studi Sarjana Kebidanan, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS dr. Soepraoen Malang, atas bimbingan akademik, dukungan, dan motivasi selama proses penelitian dan penyusunan manuskrip. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat berkontribusi dalam memperkuat program gizi ibu dan mendukung upaya pencegahan anemia pada ibu hamil.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilahi, M.M., Kiruja, J., Farah, B.O., Abdirahman, F.M., Mohamed, A.I., Mohamed, J., Ahmed, A.M., 2024. Prevalence of Anemia and Associated Factors Among Pregnant Women at Hargeisa Group Hospital, Somaliland. *BMC Pregnancy and Childbirth* 24(332), 1-9. <https://doi.org/10.1186/S12884-024-06539-3>
- Agarwal, A.M., Rets, A., 2021. Laboratory Approach to Investigation of Anemia in Pregnancy. *International Journal of Laboratory Hematology* 43(S1), 65–70. <https://doi.org/10.1111/Ijlh.13551>
- Ambarwati, E.R., Ashar, H., Kumorojati, R., Yulinda, D., Utami, N.W., Lestari, R.T., 2023. Effect of multiple micronutrient supplementation in pregnant women on infant birth weight. *Aceh Nutrition Journal* 8(4), 579–587. <https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/an/article/view/1210/524>
- Bailey, R.L., West, K., Black, R.E., 2015. The Epidemiology of Global Micronutrient Deficiencies. *Annals of Nutrition and Metabolism* 66(2), 22–33. <https://doi.org/10.1159/000371618>
- Firoz, T., Rogers, L.M., Daru, J., Hallen, J.B., Tunçalp, Ö., 2025. Use of Multiple Micronutrient Supplementation Integrated Into Routine Antenatal Care: A Discussion of Research Priorities. *Maternal and Child Nutrition* 21(1), 1–11. <https://doi.org/10.1111/Mcn.13722>
- Gernand, A.D., Schulze, K.J., Stewart, C.P., West, K.P., Christian, P., 2016. Micronutrient Deficiencies in Pregnancy Worldwide: Health Effects and

- Prevention. *Nature Reviews Endocrinology* 12, 274–289. <https://doi.org/10.1038/Nrendo.2016.37>
- Gomes, F., Agustina, R., Black, R.E., Christian, P., Kraemer, K., Shankar, A.H., Smith, E.R., Dewey, K.G., Thorne-Lyman, A., Tumilowicz, A., Bourassa, M.W., 2022. Original Article Multiple Micronutrient Supplements Versus Iron-Folic Acid Supplements and Maternal Anemia Outcomes: An Iron Dose Analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1512(1), 114–125. <https://doi.org/10.1111/Nyas.14756>
- Keats, C.E., Haider, B.A., Tam, E., Bhutta, Z.A., 2019. Multiple-Micronutrient Supplementation for Women During Pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 3(3), 1-16. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30873598/>
- Kissell, M.C., Pereira, C., Gomes, F., Woldesenbet, K., Tessema, M., Kelemu, H., Noor, R., Escubil, L., Panicker, A., Mishra, A., Hoang, M., Kroeun, H., Sauer, C., Sokchea, M., Karakochuk, C.D., Horino, M., 2025. Acceptability of Antenatal Multiple Micronutrient Supplementation (MMS) Compared to Iron and Folic Acid (IFA) Supplementation in Pregnant Individuals: A Narrative Review. *Nutrients* 17(18), 1–15. <https://www.mdpi.com/2072-6643/17/18/2994>
- Lalusu, E.Y., Balebu, D.W., Luwiati, L., Otoluwa, A.S., 2023. Hemoglobin Levels of Pregnant Women Consuming Multiple Micronutrients VS Fe + Folate in Banggai District. *Jurnal Ilmu Kesehatan* 17(3), 987-995. <https://ojs.polkespalupress.id/index.php/JIK/article/view/2197?articlesBySimilarityPage=12>
- Meiyanti, F., 2020. Efektifitas Pemberian Tablet MMS (Multiple Micronutrient Supplement) terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil di Wilayah Kerja Puskesmas Telaga Biru. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Gorontalo.
- Retnaningsih, R., Wijayanti, T.R.A., Sulistiyah, S., Alim, Z., 2025. The Effectiveness of Inhaled Rosemary Essential Oil in Improving Hemoglobin Concentration and Reducing Anemia Symptoms Among Pregnant Women. *Health Dynamics* 2(6), 249–255. <https://knowdyn.org/index.php/hd/article/view/hd20605>
- Stevens, G.A., Paciorek, C.J., Urrutia, M.C.F., Borghi, E., Namaste, S., Wirth, J.P., Suchdev, P., 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. *Lancet Global Health* 10(5), e627-e639. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35427520/>
- Tuncalp, Ö., Rogers, L.M., Lawrie, T.A., Barreix, M., Peña-Rosas, J.P., Bucagu, M., Neilson, J., Oladapo, O.T., 2020. WHO Recommendations on Antenatal Nutrition: An Update on Multiple Micronutrient Supplements. *BMJ Global Health* 5(7), 1-20. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-003375>
- [UNICEF] United Nations Children's Fund., 2024. Indonesia 2018–2024 National Nutrition Programme Review Acknowledgment. United Nations Children's Fund, Jakarta.
- Wibowo, N., Irwinda, R., 2015. The Effect of Multi-Micronutrient and Protein Supplementation on Iron and Micronutrients Status in Pregnant Women. *Medical Journal Indonesia* 24(3), 168–175. <https://mji.ui.ac.id/journal/index.php/mji/article/view/1209>
- Zgliczynska, M., Kosinska-Kaczynska, K., 2021. Micronutrients in Multiple Pregnancies-The Knowns And Unknowns: A Systematic Review. *Nutrients* 13(2), 1-9. <https://doi.org/10.3390/nu13020386>