

BAB VII

Anemia Pada Kehamilan: Skrining Trimester, Tata Laksana dan Pencegahan Komplikasi

Dr. Heny Astutik, S.Kep.Ns., M.Kes

A. Pendahuluan

Anemia pada kehamilan masih menjadi salah satu masalah kesehatan global yang signifikan dan berkontribusi besar terhadap morbiditas dan mortalitas ibu serta bayi. Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa sekitar 36-40% ibu hamil di dunia mengalami anemia, dengan prevalensi yang lebih tinggi di negara berkembang, termasuk Indonesia (WHO, 2016). Kondisi ini sebagian besar disebabkan oleh defisiensi zat besi, meskipun faktor lain seperti defisiensi asam folat, vitamin B12, infeksi, serta kondisi kronis juga berperan (Means, 2020). Secara fisiologis, kehamilan menyebabkan peningkatan volume plasma yang lebih besar dibandingkan peningkatan massa eritrosit, sehingga terjadi hemodilusi yang dikenal sebagai anemia fisiologis kehamilan. Namun, kondisi ini dapat berkembang menjadi anemia patologis apabila tidak diimbangi dengan asupan zat besi yang adekuat (Milman, 2006). Kebutuhan zat besi selama kehamilan meningkat secara signifikan untuk mendukung pertumbuhan janin, plasenta, serta peningkatan volume darah ibu.

Di Indonesia, anemia pada ibu hamil masih menjadi perhatian utama dalam program kesehatan maternal. Data Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa prevalensi anemia pada ibu hamil masih berada pada kategori masalah kesehatan masyarakat sedang hingga berat, yang menunjukkan perlunya intervensi yang lebih efektif, terutama dalam aspek skrining dan penatalaksanaan (Kemenkes RI, 2020). Dalam satu dekade terakhir, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa anemia pada kehamilan tidak hanya berdampak pada kondisi ibu, tetapi juga memiliki implikasi jangka panjang terhadap kesehatan anak. Studi menunjukkan bahwa anemia selama kehamilan berhubungan dengan peningkatan risiko bayi berat lahir rendah (BBLR), prematuritas, serta gangguan perkembangan kognitif pada anak (Rahman et al., 2016). Selain itu, pendekatan penanganan anemia telah mengalami perkembangan, terutama dengan adanya rekomendasi berbasis evidence terkait skrining rutin selama antenatal care (ANC) dan penggunaan

suplementasi zat besi secara universal. WHO merekomendasikan pemberian suplementasi zat besi dan asam folat secara rutin pada semua ibu hamil sebagai bagian dari intervensi preventif (WHO, 2016). Namun demikian, implementasi di lapangan masih menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya kepatuhan ibu dalam mengonsumsi tablet tambah darah, keterbatasan akses layanan kesehatan, serta kurangnya edukasi yang efektif. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara rekomendasi kebijakan dan praktik di lapangan.

Anemia pada kehamilan merupakan permasalahan yang kompleks karena melibatkan aspek klinis dan kesehatan masyarakat secara bersamaan. Secara klinis, anemia dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius pada ibu, seperti kelelahan, penurunan daya tahan tubuh, serta peningkatan risiko perdarahan postpartum yang dapat berujung pada kematian maternal (Tunkyi & Moodley, 2017). Dari sisi janin, anemia maternal berhubungan dengan gangguan pertumbuhan intrauterin, prematuritas, dan peningkatan risiko kematian perinatal. Hal ini menunjukkan bahwa anemia tidak hanya berdampak pada satu individu, tetapi juga pada generasi berikutnya. Dalam perspektif kesehatan masyarakat, anemia pada kehamilan dipengaruhi oleh berbagai determinan sosial, seperti status ekonomi, pendidikan, budaya, serta akses terhadap pelayanan kesehatan. Selain itu, faktor perilaku seperti pola konsumsi makanan yang rendah zat besi dan kepatuhan terhadap suplementasi juga menjadi tantangan utama (Balarajan et al., 2011). Permasalahan lain yang sering ditemukan adalah keterlambatan deteksi anemia, terutama karena skrining yang belum optimal pada setiap trimester kehamilan. Padahal, deteksi dini sangat penting untuk mencegah progresivitas anemia dan komplikasi yang lebih berat.

Penulisan buku ini menggunakan pendekatan literature review dengan metode naratif yang bertujuan untuk mensintesis hasil-hasil penelitian terkait anemia pada kehamilan, khususnya dalam aspek skrining berbasis trimester, tata laksana, dan pencegahan komplikasi. Tujuan penulisan ini adalah untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai anemia pada kehamilan berdasarkan bukti ilmiah terkini. Secara khusus, tujuan yang ingin dicapai adalah 1) Mengkaji hasil penelitian terkait skrining anemia pada ibu hamil berdasarkan trimester kehamilan, 2) Menganalisis efektivitas berbagai metode tata laksana anemia pada kehamilan, 3) Mengidentifikasi dampak anemia terhadap ibu dan janin berdasarkan bukti ilmiah, dan 4) Menjelaskan strategi pencegahan anemia dan komplikasinya dalam konteks praktik kebidanan dan kesehatan masyarakat.

B. Patofisiologi Anemia pada Kehamilan

Anemia dalam kehamilan merupakan kondisi medis yang kompleks, yang melibatkan interaksi antara perubahan fisiologis maternal, regulasi hormonal, dan faktor eksternal. Secara klinis, anemia pada ibu hamil didefinisikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebagai

kadar hemoglobin (Hb) di bawah 11 g/dL (Ramadhan et al., 2023). Memahami patofisiologinya memerlukan tinjauan mendalam terhadap mekanisme adaptasi tubuh selama masa gestasi.

1. Perubahan Fisiologis dan Hemodilusi.

Pada kehamilan normal, terjadi peningkatan volume darah total sekitar 40-45% untuk mendukung metabolisme energi, pertumbuhan janin, dan melindungi ibu dari risiko perdarahan saat persalinan. Namun, peningkatan volume plasma jauh lebih besar (mencapai 33% pada puncaknya) dibandingkan dengan peningkatan massa sel darah merah (sekitar 18%). Ketidakseimbangan ini menyebabkan fenomena yang dikenal sebagai hemodilusi atau pengenceran darah, yang secara alami menurunkan konsentrasi hemoglobin dan hematokrit, menciptakan kondisi yang sering disebut sebagai "anemia fisiologis" (Ramadhan et al., 2023).

2. Peran Sentral Hecpidin dan Homeostasis Besi.

Regulasi zat besi selama kehamilan sangat bergantung pada hepcidin, hormon peptida yang diproduksi di hati yang bertindak sebagai regulator utama homeostasis besi (Che et al., 2016; Bagaskoro et al., 2026). Hecpidin bekerja dengan cara berikatan dengan ferroportin—satu-satunya protein eksportir besi seluler—dan memicu degradasinya. Dalam kehamilan normal yang sehat, kadar hepcidin biasanya menurun secara bertahap untuk meminimalkan degradasi ferroportin, sehingga memaksimalkan penyerapan zat besi di usus dan memfasilitasi transfer besi yang efisien melalui plasenta ke janin (Che et al., 2016).

3. Mekanisme Inflamasi dan Anemia Penyakit Kronis.

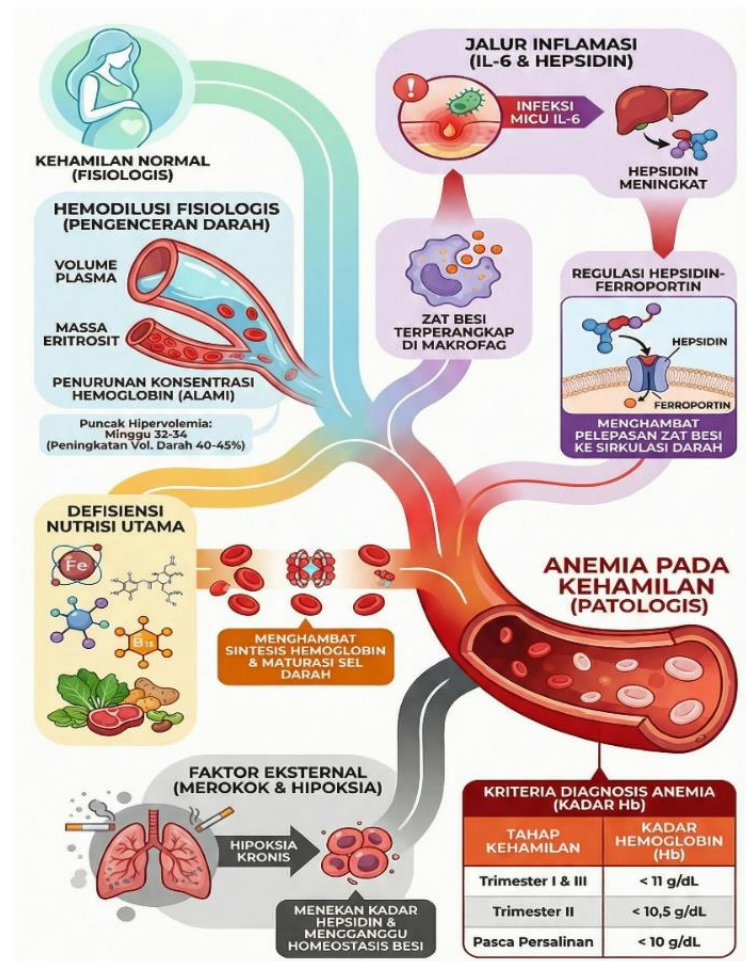
Gangguan pada jalur hepcidin sering kali dipicu oleh inflamasi atau infeksi. Sitokin pro-inflamasi, khususnya Interleukin-6 (IL-6), dapat menginduksi produksi hepcidin secara berlebihan. Kadar hepcidin yang tinggi akan menghambat pelepasan zat besi dari makrofag sistem retikuloendotelial dan enterosit duodenum, menyebabkan kondisi hipoferremia meskipun cadangan besi dalam tubuh mungkin cukup. Kondisi ini dikenal sebagai *Anemia of Chronic Disease* (ACD). Selain infeksi bakteri atau virus (seperti TB atau HIV), obesitas juga diketahui memicu inflamasi derajat rendah yang meningkatkan kadar hepcidin dan menghambat transfer zat besi ke sirkulasi (Ramadhan et al., 2023).

4. Faktor Nutrisi dan Eksternal

Selain mekanisme hormonal, defisiensi nutrisi mikro tetap menjadi penyebab utama anemia patologis. Kekurangan zat besi mengganggu sintesis hemoglobin di eritroblast, menghasilkan eritrosit berukuran kecil (mikrositik). Di sisi lain, defisiensi asam folat dan vitamin B12 mengganggu maturasi inti sel selama eritropoiesis, yang menyebabkan terbentuknya sel darah merah berukuran besar atau anemia megaloblastik (Ramadhan et al., 2023). Selain itu, faktor gaya hidup seperti merokok dapat memperburuk kondisi ini melalui mekanisme hipoksia kronis yang

menekan kadar hepcidin namun secara paradoks menurunkan kadar Hb dan besi akibat stres oksidatif dan peningkatan kebutuhan eritroid yang tidak terpenuhi (Che et al., 2016).

Secara keseluruhan, patofisiologi anemia dalam kehamilan merupakan hasil dari kegagalan kompensasi tubuh terhadap peningkatan kebutuhan fisiologis yang diperburuk oleh gangguan regulasi besi dan faktor nutrisi (Bagaskoro et al., 2026). Untuk memahami lebih lanjut patofisiologi anemia pada kehamilan dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1. Patofisiologi Anemia pada Kehamilan

Keterangan:

Sumber: (Wibowo et al., 2021; Cunningham, F. G., et.al., 2022; Ramadhan et al., 2023; Bagaskoro et al., 2026)

C. Epidemiologi dan Faktor Resiko Anemia Pada Kehamilan

1. Epidemiologi Anemia pada Kehamilan

Anemia pada kehamilan tetap menjadi salah satu masalah kesehatan global yang paling persisten, khususnya di negara berpenghasilan rendah dan menengah. Studi meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa prevalensi anemia pada ibu hamil secara global berkisar antara 36,8% hingga lebih dari 40%, yang mengindikasikan bahwa kondisi ini masih berada pada kategori masalah

kesehatan masyarakat yang signifikan (Karami et al., 2022); Azzam et al., 2025). Data yang lebih mutakhir dari studi kohort dan survei nasional menunjukkan bahwa prevalensi anemia bahkan dapat mencapai lebih dari 40% di beberapa populasi, sehingga dikategorikan sebagai masalah kesehatan masyarakat berat menurut klasifikasi WHO (Qiao et al., 2024). Temuan ini konsisten dengan analisis lintas negara yang menunjukkan bahwa sekitar 45% wanita hamil di negara berkembang mengalami anemia, dengan distribusi yang lebih tinggi di wilayah Afrika, Asia Selatan, dan Asia Tenggara (Alem et al., 2023).

Selain itu, epidemiologi anemia pada kehamilan menunjukkan pola yang khas berdasarkan usia kehamilan. Prevalensi anemia cenderung meningkat seiring bertambahnya usia kehamilan, dengan angka tertinggi pada trimester ketiga. Hal ini berkaitan dengan peningkatan kebutuhan zat besi dan efek hemodilusi yang mencapai puncaknya pada trimester akhir (Karami et al., 2022; Zhou et al., 2024). Studi longitudinal juga menunjukkan bahwa prevalensi anemia dapat meningkat dari sekitar 11–12% pada trimester pertama menjadi hampir 30% pada trimester ketiga (Aldakhil et al., 2025). Dengan demikian, secara epidemiologis dapat disimpulkan bahwa anemia pada kehamilan memiliki prevalensi tinggi (≥ 30 –40%) secara global, distribusi lebih berat di negara berkembang, dan peningkatan kejadian seiring usia kehamilan.

2. Variasi Epidemiologi Berdasarkan Karakteristik Populasi

Epidemiologi anemia tidak bersifat homogen, melainkan dipengaruhi oleh berbagai karakteristik demografis dan geografis.

a. Faktor Wilayah dan Tempat Tinggal

Penelitian menunjukkan bahwa ibu hamil yang tinggal di daerah pedesaan memiliki risiko anemia lebih tinggi dibandingkan dengan yang tinggal di perkotaan. Hal ini berkaitan dengan keterbatasan akses terhadap pelayanan kesehatan, nutrisi, dan edukasi kesehatan (Qiao et al., 2024).

b. Status Sosial Ekonomi dan Pendidikan

Status pendidikan dan ekonomi merupakan determinan penting. Ibu hamil dengan tingkat pendidikan rendah dan status ekonomi rendah memiliki risiko anemia yang lebih tinggi karena keterbatasan akses terhadap makanan bergizi dan informasi kesehatan (Alem et al., 2023).

c. Usia dan Paritas

Kelompok usia ekstrem (remaja dan usia lanjut) menunjukkan prevalensi anemia yang lebih tinggi. Selain itu, paritas tinggi (≥ 3 kehamilan) juga dikaitkan dengan peningkatan risiko anemia akibat depleksi cadangan zat besi (Qiao et al., 2024).

3. Faktor Risiko Anemia pada Kehamilan

Faktor risiko anemia pada kehamilan bersifat multifaktorial dan melibatkan interaksi antara faktor biologis, nutrisi, infeksi, serta determinan sosial.

a. Faktor Nutrisi

Defisiensi nutrisi, khususnya zat besi, merupakan penyebab utama anemia pada kehamilan. Secara fisiologis, kebutuhan zat besi selama kehamilan meningkat secara signifikan, mencapai sekitar 1000 mg tambahan untuk mendukung peningkatan massa eritrosit ibu, kebutuhan janin dan plasenta, serta kehilangan darah saat persalinan (Means, 2020). Ketika asupan zat besi tidak mencukupi, tubuh akan menggunakan cadangan besi dalam bentuk ferritin. Jika kondisi ini berlangsung terus-menerus, maka cadangan tersebut akan habis dan menyebabkan penurunan produksi hemoglobin. Selain itu, zat besi berperan penting dalam proses eritropoiesis (pembentukan sel darah merah). Kekurangan zat besi menyebabkan gangguan sintesis hemoglobin, sehingga eritrosit yang dihasilkan berukuran lebih kecil (mikrositik) dan kurang mampu mengikat oksigen (hipokromik) (Zhou et al., 2024). Defisiensi asam folat dan vitamin B12 juga berkontribusi terhadap anemia melalui mekanisme yang berbeda. Kedua zat ini diperlukan untuk sintesis DNA dalam pembelahan sel. Kekurangannya menyebabkan pembentukan eritrosit yang tidak matang (megaloblastik), yang akhirnya menurunkan jumlah eritrosit fungsional dalam sirkulasi (Means, 2020).

b. Faktor Infeksi dan Penyakit

Infeksi seperti malaria dan infestasi cacing merupakan penyebab penting anemia, terutama di negara berkembang. Pada malaria, parasit *Plasmodium* menyerang dan menghancurkan eritrosit (hemolisis), sehingga secara langsung menurunkan kadar hemoglobin. Selain itu, infeksi malaria juga menekan produksi eritrosit di sumsum tulang (dyserythropoiesis) (Azzam et al., 2025). Infeksi cacing usus, seperti *Ancylostoma duodenale*, menyebabkan kehilangan darah kronis melalui mukosa usus. Kehilangan darah yang berlangsung lama ini dapat mengurangi cadangan zat besi secara signifikan (Karami et al., 2022). Pada penyakit kronis atau kondisi inflamasi, terjadi peningkatan hormon hepcidin yang menghambat absorpsi zat besi di usus dan pelepasan besi dari cadangan tubuh. Kondisi ini dikenal sebagai anemia penyakit kronis, di mana zat besi sebenarnya tersedia tetapi tidak dapat dimanfaatkan secara optimal untuk eritropoiesis (Means, 2020).

c. Faktor Reproduksi

Faktor reproduksi memiliki peran besar dalam menentukan status zat besi ibu.

Kehamilan Remaja.

Pada remaja, kebutuhan zat besi meningkat karena masih dalam fase pertumbuhan, sehingga terjadi kompetisi antara kebutuhan ibu dan janin. Cadangan zat besi yang belum optimal meningkatkan risiko anemia (Qiao et al., 2024).

Paritas Tinggi dan Kehamilan Berulang

Kehamilan berulang tanpa jeda yang cukup dapat menyebabkan **depleksi zat besi**. Depleksi zat besi adalah kondisi ketika cadangan zat besi dalam tubuh (ferritin) semakin menurun hingga akhirnya habis menyebabkan produksi Hb menurun sehingga terjadi anemia. Secara ilmiah, kondisi ini disebut sebagai *maternal iron depletion*, yang sering ditemukan pada ibu dengan paritas tinggi (≥ 3) atau jarak kehamilan < 2 tahun (Zhou et al., 2024).

Kehamilan Multipel

Pada kehamilan kembar, kebutuhan zat besi meningkat lebih besar karena harus mendukung lebih dari satu janin, sehingga meningkatkan risiko anemia secara signifikan.

d. Faktor Perilaku dan Layanan Kesehatan

Kepatuhan dalam mengonsumsi suplementasi zat besi merupakan faktor kunci dalam pencegahan anemia. Namun, banyak ibu hamil tidak patuh karena efek samping seperti mual, konstipasi, atau kurangnya pemahaman tentang pentingnya suplementasi (Alem et al., 2023). Kunjungan antenatal care (ANC) yang tidak adekuat juga berkontribusi terhadap anemia. ANC berfungsi sebagai sarana skrining dan deteksi dini anemia. Tanpa kunjungan rutin, anemia sering tidak terdeteksi hingga mencapai derajat yang lebih berat (Qiao et al., 2024). Kurangnya edukasi kesehatan menyebabkan rendahnya kesadaran ibu mengenai pola makan bergizi dan pentingnya suplementasi, yang pada akhirnya memperburuk risiko anemia.

e. Faktor Sosial Ekonomi

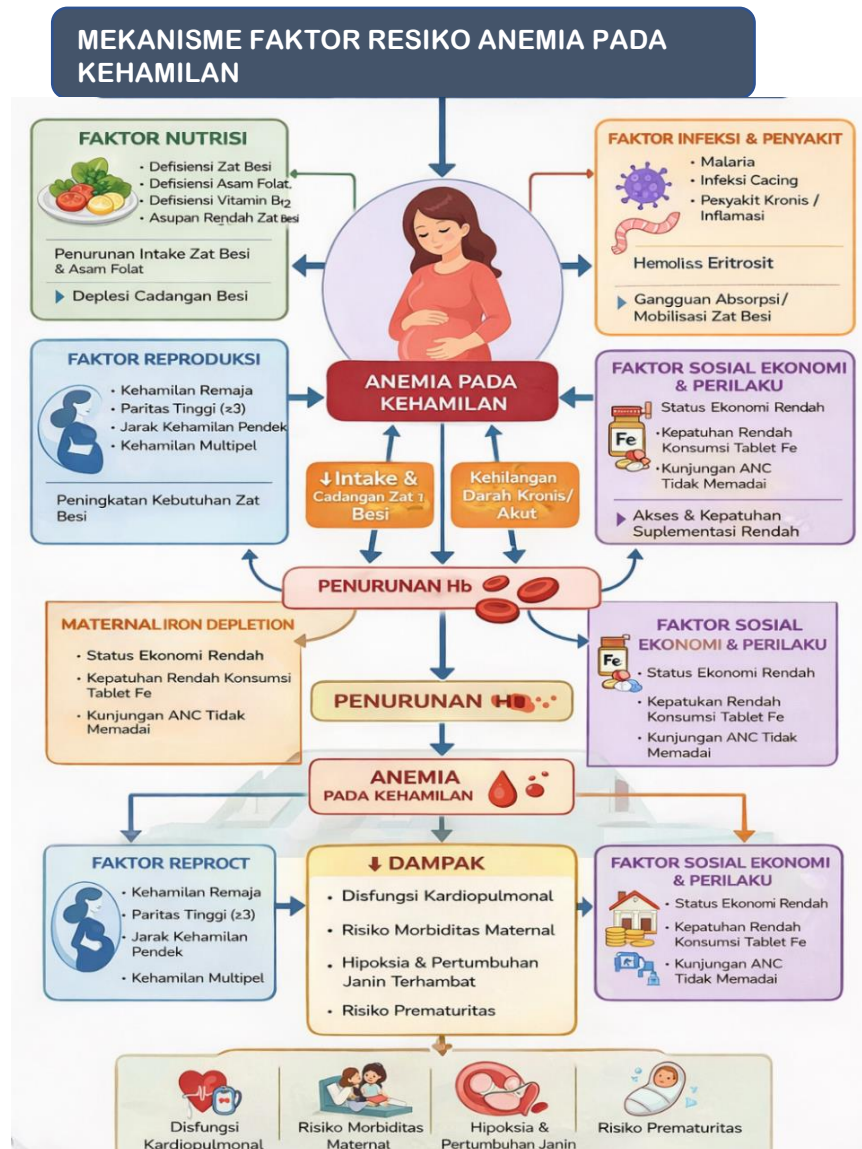
Status sosial ekonomi yang rendah berkaitan erat dengan keterbatasan akses terhadap makanan bergizi, terutama sumber zat besi heme seperti daging. Selain itu, keterbatasan ekonomi juga memengaruhi akses terhadap layanan kesehatan (Alem et al., 2023). Tingkat pendidikan yang rendah berhubungan dengan kurangnya pengetahuan tentang nutrisi dan kesehatan, sehingga memengaruhi perilaku konsumsi dan pemanfaatan layanan kesehatan. Ketahanan pangan yang rendah menyebabkan pola makan tidak seimbang, yang berdampak langsung pada asupan zat besi dan mikronutrien lainnya.

f. Faktor Lingkungan

Lingkungan tempat tinggal turut memengaruhi risiko anemia. Ibu hamil yang tinggal di daerah pedesaan sering menghadapi keterbatasan akses terhadap fasilitas kesehatan, tenaga kesehatan, serta pemeriksaan laboratorium (Qiao et al., 2024). Selain itu, sanitasi

yang buruk meningkatkan risiko infeksi, seperti cacingan, yang dapat menyebabkan kehilangan darah kronis dan memperburuk status anemia.

Secara keseluruhan, mekanisme faktor resiko anemia pada kehamilan dapat dilihat dalam beberapa jalur utama dalam diagram 1.2 berikut:



Gambar 1.2. Diagram Alur Mekanisme Anemia Pada Kehamilan Berdasar Faktor Resiko
Keterangan:

Sumber : (Means, 2020; Alem et al., 2023; Qiao et al., 2024; Zhou et al., 2024; Azzam et al., 2025)

D. Skrining Anemia Berdasarkan Trimester

1. Konsep dan Prinsip Skrining Anemia dalam Kehamilan

Skrining anemia pada kehamilan merupakan langkah krusial untuk mengidentifikasi ibu hamil yang berisiko mengalami komplikasi maternal dan neonatal. Secara konseptual, anemia pada

kehamilan didefinisikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebagai kadar hemoglobin (Hb) di bawah 11 g/dL atau tingkat hematokrit kurang dari 33% (Azzam et al., 2025);(Means, 2020). Prinsip utama skrining ini adalah untuk mendeteksi kekurangan zat besi sedini mungkin, mengingat zat besi merupakan faktor pembatas utama dalam ekspansi massa eritrosit selama kehamilan (Means, 2020).

Tujuan dari skrining ini bukan hanya sekadar menemukan angka hemoglobin yang rendah, tetapi juga untuk menilai cadangan besi tubuh dan mencegah dampak klinis serius, seperti perdarahan postpartum pada ibu serta berat badan lahir rendah (BBLR) dan kelahiran prematur pada bayi (Azzam et al., 2025). Skrining yang efektif memungkinkan tenaga kesehatan untuk memberikan intervensi yang ditargetkan, baik berupa suplementasi besi oral maupun intravena, guna meningkatkan kualitas hidup ibu dan janin (Azzam et al., 2025);(Means, 2020).

2. Dasar Fisiologis Skrining Berdasarkan Trimester

Selama kehamilan, tubuh mengalami fenomena yang dikenal sebagai anemia fisiologis. Hal ini terjadi karena ekspansi volume plasma meningkat secara disproportional (sekitar 40-50%) dibandingkan dengan peningkatan massa eritrosit (hanya sekitar 15-25%). Proses hemodilusi ini dimulai sekitar minggu ke-6 kehamilan dan mencapai puncaknya pada minggu ke-24. Meskipun massa sel darah merah sebenarnya meningkat untuk memfasilitasi pengiriman oksigen ke janin, konsentrasi hemoglobin dalam darah menurun karena efek pengenceran tersebut. Oleh karena itu, kebutuhan zat besi meningkat drastis seiring bertambahnya usia kehamilan, mulai dari 0,8 mg/hari pada awal kehamilan hingga 7,5 mg/hari pada trimester akhir. Dasar fisiologis inilah yang mengharuskan adanya standar nilai ambang batas Hb yang berbeda di setiap trimester untuk membedakan antara adaptasi normal tubuh dengan kondisi patologis defisiensi besi (Means, 2020).

3. Skrining Anemia pada Trimester I

- a. Tujuan: Mengidentifikasi cadangan besi awal dan mendeteksi anemia yang sudah ada sebelum kehamilan atau yang terjadi sejak awal masa gestasi.
- b. Waktu Pelaksanaan: Dilakukan sesegera mungkin pada kunjungan antenatal pertama, idealnya sebelum usia kehamilan 15 minggu.
- c. Metode Pemeriksaan: Pemeriksaan kadar Hemoglobin (Hb) dan disarankan pemeriksaan Feritin serum untuk menilai cadangan besi.
- d. Interpretasi: Anemia didiagnosis jika Hb < 11 g/dL. Kadar feritin < 30 µg/L menunjukkan cadangan besi yang tidak mencukupi, meskipun Hb mungkin masih dalam batas normal. (Milman, 2006);(Means, 2020)

4. Skrining Anemia pada Trimester II

- a. Tujuan: Memantau dampak puncak ekspansi volume plasma dan memastikan asupan zat besi mencukupi kebutuhan janin yang mulai tumbuh pesat.
- b. Waktu Pelaksanaan: Biasanya dilakukan antara minggu ke-24 hingga ke-28 kehamilan.

- c. Metode Pemeriksaan: Pemeriksaan rutin Hb; jika diperlukan, dapat dilakukan pemeriksaan saturasi transferrin untuk melihat ketersediaan besi di sirkulasi.
- d. Interpretasi: Berdasarkan standar beberapa pedoman (ACOG/UK), ambang batas anemia pada trimester II sedikit lebih rendah, yaitu Hb < 10,5 g/dL karena efek hemodilusi maksimal. (Means, 2020)

5. Skrining Anemia pada Trimester III

- a. Tujuan: Memastikan kondisi ibu optimal menjelang persalinan guna meminimalkan risiko perdarahan dan memastikan suplai besi janin untuk masa awal kehidupan bayi (Milman, 2006);(Means, 2020).
- b. Waktu Pelaksanaan: Menjelang masa aterm. Prevalensi anemia seringkali ditemukan paling tinggi pada periode ini (mencapai 65%) (Azzam et al., 2025).
- c. Metode Pemeriksaan: Pemeriksaan kadar Hemoglobin
- d. Interpretasi: Ambang batas kembali ke Hb < 11 g/dL (Means, 2020).

6. Tantangan dalam Pemeriksaan Skrining

Implementasi skrining anemia menghadapi beberapa tantangan teknis dan sosio-ekonomi. Secara laboratorium, feritin serum merupakan reaktan fase akut, yang berarti kadarnya bisa meningkat secara semu akibat infeksi atau inflamasi, sehingga dapat menyamarkan kondisi defisiensi besi yang sebenarnya. Penggunaan penanda yang lebih akurat seperti soluble transferrin receptor (sTfR) atau hepcidin telah diusulkan, namun metodenya belum tersedia secara luas dan biayanya mahal, terutama di wilayah dengan sumber daya terbatas (Means, 2020).

Selain itu, faktor determinan seperti rendahnya tingkat literasi kesehatan, kemiskinan, dan akses geografis yang sulit di daerah pedesaan menjadi penghambat ibu hamil untuk melakukan kunjungan antenatal yang rutin (Azzam et al., 2025). Kurangnya kepatuhan terhadap suplementasi besi karena efek samping gastrointestinal juga menjadi tantangan besar dalam manajemen hasil skrining (Butha & Khan, 2004).

7. Implikasi dalam Praktek Kebidanan

Hasil skrining ini memberikan arahan strategis bagi praktek kebidanan. Bidan harus berperan aktif dalam edukasi nutrisi dan literasi kesehatan maternal, terutama mengenai pentingnya konsumsi makanan kaya zat besi dan kepatuhan minum tablet tambah darah. Bidan juga perlu melakukan penilaian risiko yang komprehensif, mencakup faktor jarak kelahiran (spacing) yang kurang dari 2 tahun dan paritas tinggi, yang secara signifikan meningkatkan peluang anemia (Azzam et al., 2025).

Praktek kebidanan juga harus mulai mengadopsi pendekatan skrining yang lebih individual. Jika memungkinkan, penyesuaian dosis profilaksis besi berdasarkan kadar feritin awal lebih disarankan daripada pemberian dosis generalis demi mengurangi stres oksidatif dan gangguan penyerapan mineral lain pada ibu (Milman, 2006). Terakhir, bidan harus memastikan dukungan

neonatal yang ditingkatkan bagi bayi yang lahir dari ibu anemis untuk mengantisipasi gangguan perkembangan kognitif jangka panjang (Azzam et al., 2025).

E. Dampak dan Komplikasi Anemia

Anemia pada kehamilan merupakan masalah kesehatan masyarakat global yang serius, terutama di negara berkembang. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan anemia pada ibu hamil sebagai kondisi di mana kadar hemoglobin (Hb) berada di bawah 11 g/dL. Kondisi ini bukan hanya sekadar masalah nutrisi, melainkan tantangan klinis yang memberikan dampak signifikan bagi kesehatan ibu, janin, hingga periode neonatal (Azzam et al., 2025).

1. Dampak Maternal (Ibu)

a. Peningkatan Morbiditas dan Mortalitas Maternal

Anemia selama kehamilan berhubungan signifikan dengan peningkatan risiko kematian maternal, kerentanan terhadap infeksi dan gangguan kardiovaskular (gagal jantung, dekomposisi jantung). Secara patofisiologis, penurunan kapasitas angkut oksigen menyebabkan hipoksia jaringan maternal, meningkatkan beban kerja jantung dan memperburuk kondisi komorbid (Obeagu, 2025).

b. Perdarahan Post partum

Anemia meningkatkan risiko terjadinya perdarahan postpartum, atonia uteri dan syok hipovolemik. Anemia memperburuk toleransi terhadap kehilangan darah saat persalinan, sehingga meningkatkan risiko komplikasi fatal (Wang et al., 2025).

c. Persalinan Prematur dan Ketuban Pecah Dini

Anemia dapat meningkatkan risiko preterm labor secara signifikan dan risiko premature rupture of membranes (PROM). Mekanisme yang diduga karena terjadi hipoksia plasenta, peningkatan stres oksidatif dan aktivasi inflamasi sistemik (Wang et al., 2025).

d. Hipertensi Kehamilan dan Preeklampsia

Beberapa meta-analisis melaporkan hubungan antara anemia dengan hipertensi gestasional dan disfungsi vaskular plasenta (Wang et al., 2025).

e. Peningkatan Tindakan Operatif (Sectio Caesarea)

Anemia berhubungan dengan peningkatan angka SC dan Komplikasi intraoperatif (perdarahan, infeksi (Wang et al., 2025).

f. Infeksi dan Penurunan Imunitas

Anemia, terutama akibat defisiensi zat besi menyebabkan Gangguan fungsi imun dan peningkatan risiko infeksi puerperium (Obeagu, 2025)

2. Dampak Janin dan Neonatal

Anemia dalam kehamilan memberikan dampak pada janin dan neonatal, antara lain:

a. **Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) dan Prematuritas.**

Dampak anemia terhadap janin sangat bergantung pada kecukupan suplai oksigen dan nutrisi melalui plasenta (Obeagu, 2025). Anemia pada ibu dapat menyebabkan perubahan angiogenesis plasenta yang membatasi oksigenasi janin, sehingga memicu hambatan pertumbuhan janin dalam rahim (*Intrauterine Growth Restriction/IUGR*) (Obeagu, 2025). Dampak jangka pendek yang sering terjadi adalah peningkatan risiko kelahiran prematur (sebelum 37 minggu) dan berat badan lahir rendah (BBLR/LBW) di bawah 2500 gram. Resiko BBLR meningkat seiring derajat keparahan anemia (Azzam et al., 2025).

b. **Kecil Masa Kehamilan (*Small for Gestational Age*)**

Anemia menyebabkan gangguan pertumbuhan intrauterin dan SGA meningkat signifikan pada semua derajat anemia. Mekanisme utama terjadinya gangguan ini adalah penurunan perfusi uteroplasenta dan gangguan transport oksigen dan nutrisi (Chen et al., 2024).

c. **Asfiksia Neonatorum**

Anemia pada kehamilan memberikan dampak terhadap peningkatan neonatal asphyxia dan skor Apgar rendah (Wang et al., 2025).

d. **Gangguan Cadangan Zat Besi dan Anemia Neonatal**

Bayi dari ibu anemia memiliki Cadangan zat besi rendah dan Risiko anemia pada bayi (intergenerational anemia)

e. **Kematian Perinatal**

Beberapa studi kohort dan meta-analisis menunjukkan peningkatan risiko stillbirth dan perinatal mortality (Obeagu, 2025).

f. **Gangguan Perkembangan Jangka Panjang**

Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa anemia maternal dengan gangguan perkembangan kognitif, delayed neurodevelopment dan Risiko stunting di masa anak (Lauer et al., 2024)

F. Tatalaksana Anemia Pada Kehamilan

Pencegahan anemia pada kehamilan berfokus pada pemenuhan kebutuhan mikronutrien yang meningkat pesat, terutama zat besi, asam folat, kalsium, dan vitamin D. Strategi utama yang direkomendasikan secara global oleh WHO adalah suplementasi zat besi dan asam folat (IFA) harian untuk semua ibu hamil.

1. Pencegahan Anemia dan Komplikasi

a. **Pencegahan Primer**

Pencegahan primer berfokus pada upaya mencegah terjadinya defisiensi besi sebelum anemia berkembang. Langkah utamanya adalah melalui suplementasi zat besi dan asam folat (IFA) secara

rutin bagi seluruh ibu hamil. WHO merekomendasikan dosis harian 30-60 mg besi elemental dan 400 µg asam folat untuk mencegah anemia maternal, sepsis nifas, serta berat badan lahir rendah. Selain suplementasi, edukasi mengenai pola makan sehat dan gizi seimbang menjadi pilar penting untuk meningkatkan asupan besi melalui sumber makanan alami. Komunikasi efektif diperlukan agar ibu hamil memahami pentingnya nutrisi dalam mendukung pertumbuhan janin dan adaptasi fisiologis selama kehamilan (WHO, 2016; Wibowo et al., 2021).

b. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder melibatkan deteksi dini dan pengobatan segera untuk mencegah perkembangan anemia ke tahap yang lebih berat. Skrining kadar hemoglobin (Hb) menggunakan Full Blood Count (FBC) atau hemoglobinometer sangat dianjurkan pada kunjungan pertama antenatal (trimester 1) dan diulang pada usia kehamilan 24–28 minggu (WHO, 2016). Selain Hb, pemeriksaan feritin serum dianggap sebagai baku emas untuk menilai cadangan besi, terutama bagi wanita yang berisiko tinggi meskipun tidak anemic. Jika terdiagnosis defisiensi besi tanpa anemia (depleksi besi), pemberian terapi besi dosis rendah dapat dimulai untuk mencegah transisi menuju anemia defisiensi besi yang nyata (Wibowo et al., 2021).

c. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier bertujuan meminimalkan komplikasi yang timbul akibat anemia yang sudah ada, guna mencegah morbiditas dan mortalitas maternal-janin. Pada tahap ini, pengawasan ketat dilakukan terhadap tanda-tanda dekomposisi jantung, persalinan preterm, atau gangguan pertumbuhan janin (PJT). Selain terapi besi intensif, penanganan terhadap infeksi penyerta seperti malaria dan cacing tambang harus dilakukan secara bersamaan karena infeksi tersebut dapat memperparah kondisi anemia. Upaya rehabilitatif seperti pemantauan Hb pascasalin 24–48 jam juga krusial untuk mencegah perdarahan pasca salin yang fatal pada ibu dengan riwayat anemia berat (WHO, 2016; Azzam et al., 2025; Wibowo et al., 2021).

2. Prinsip Umum Tata Laksana Anemia pada Kehamilan

Prinsip umum tata laksana anemia mencakup pendekatan holistik yang terintegrasi dalam layanan Antenatal Care (ANC). Aspek promotif dilakukan melalui edukasi massal melalui media dan konseling nutrisi untuk meningkatkan kesadaran tentang risiko anemia serta pentingnya kepatuhan konsumsi tablet tambah darah (TTD). Penggunaan media visual dan informasi berbasis komunitas terbukti efektif meningkatkan literasi kesehatan ibu (Alem et al., 2023). Aspek preventif diterapkan secara universal melalui pemberian minimal 90 tablet IFA selama masa kehamilan untuk menjaga keseimbangan besi maternal yang tergerus oleh ekspansi volume plasma dan kebutuhan janin (WHO, 2016).

Pada aspek kuratif, jika ibu didiagnosa anemia (Hb <11 g/dL), dosis besi elemental ditingkatkan menjadi 120 mg setiap hari hingga kadar hemoglobin kembali normal. Pemberian

dapat dilakukan melalui jalur oral sebagai lini pertama, atau jalur parenteral (intravena) jika terdapat intoleransi atau kegagalan respon terhadap terapi oral, terutama pada trimester ketiga. Terakhir, aspek rehabilitatif memastikan bahwa setelah anemia terkoreksi, cadangan besi (ferritin) ibu tercukupi hingga minimal 50 µg/L. Pemantauan berkelanjutan dilakukan hingga minimal 3 bulan pascalin untuk memastikan pemulihan fisik ibu optimal dan mendukung proses laktasi yang sehat (WHO, 2016; Wibowo et al., 2021).

3. Tata Laksana Berdasarkan Derajat Anemia

Penentuan tata laksana sangat bergantung pada klasifikasi derajat keparahan anemia berdasarkan kadar hemoglobin.

- a. **Anemia Ringan (Hb 10,0 - 10,9 g/dL):** Pengobatan utama adalah pemberian terapi besi oral dengan dosis 80–100 mg besi elemental per hari (Wibowo et al., 2021). Ibu hamil juga harus diberikan edukasi mengenai asupan makanan tinggi besi dan faktor-faktor yang meningkatkan absorpsinya, seperti vitamin C (Alem et al., 2023).
- b. **Anemia Sedang (Hb 7,0 - 9,9 g/dL):** Pada kondisi ini, respon terhadap terapi harus dipantau ketat. Jika diagnosis ditegakkan pada usia kehamilan lanjut (>34 minggu) atau terdapat gangguan absorpsi gastrointestinal, terapi besi parenteral (intravena) lebih direkomendasikan untuk mencapai target Hb secara cepat sebelum persalinan. Dosis dapat disesuaikan menggunakan formula Ganzoni untuk menghitung total defisit besi dalam tubuh (Wibowo et al., 2021).
- c. **Anemia Berat (Hb <7,0 g/dL):** Merupakan kondisi kegawatdaruratan medis yang memerlukan transfusi darah (Packed Red Cells/PRC). Transfusi bertujuan segera memulihkan kapasitas angkut oksigen darah guna mencegah hipoksia janin, gangguan denyut jantung janin, serta dekompensasi jantung maternal. Pasien dengan gejala klinis berat seperti sesak napas dan palpitasi tetap memerlukan transfusi meskipun kadar Hb sedikit di atas 7 g/dL (Wibowo et al., 2021).

4. Terapi Farmakologis dan Non Farmakologis

Terapi farmakologis anemia melibatkan penggunaan preparat besi dalam berbagai bentuk sediaan. Sediaan oral yang umum digunakan meliputi garam besi seperti ferrous sulfate, ferrous fumarate, dan ferrous gluconate yang efektif namun sering menimbulkan efek samping gastrointestinal. Alternatif lain adalah preparat non-garam seperti Iron Polymaltose Complex (IPC) atau besi lepas lambat yang memiliki toleransi lebih baik pada sistem pencernaan. Untuk jalur parenteral, preparat seperti iron sucrose, ferric carboxymaltose, dan iron dextran berat molekul rendah dapat diberikan secara intravena. Terapi intravena menjadi pilihan efektif bagi pasien yang tidak patuh atau tidak berespon pada pemberian oral (WHO, 2016; Wibowo et al., 2021).

Terapi non-farmakologis mengutamakan modifikasi gaya hidup dan pola makan untuk mendukung pemulihan status besi. Ibu hamil disarankan meningkatkan konsumsi makanan sumber besi heme (seperti daging sapi, hati, dan ikan tuna) yang memiliki bioavailabilitas tinggi dibandingkan besi non-heme dari tumbuh-tumbuhan. Konsumsi protein hewani, buah-buahan, dan sayuran hijau sangat krusial. Selain itu, ibu perlu menghindari faktor penghambat absorpsi zat besi, seperti membatasi konsumsi teh, kopi, atau minuman berkafein lainnya di sekitar waktu makan (WHO, 2016)(Wibowo et al., 2021)(Azzam et al., 2025). Konseling mengenai persiapan makanan yang tepat dapat membantu memaksimalkan pemanfaatan zat besi dari diet harian (Alem et al., 2023; Wibowo et al., 2021).

5. Pemantauan dan Evaluasi

Pemantauan dan evaluasi respon terapi dilakukan secara berkala untuk memastikan efektivitas pengobatan. Respon awal secara klinis biasanya terlihat dalam beberapa hari melalui peningkatan kebugaran, nafsu makan, dan berkurangnya pucat pada ibu. Evaluasi laboratorium pertama disarankan dilakukan 2-3 minggu setelah inisiasi terapi besi. Parameter laboratorium menunjukkan waktu respon yang berbeda-beda: peningkatan retikulosit terlihat dalam 2-3 hari, sementara kenaikan hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) mulai signifikan setelah 1-2 minggu terapi (Wibowo et al., 2021).

Target akhir pengobatan bukan hanya normalisasi Hb (≥ 11 g/dL), tetapi juga pemulihan cadangan besi yang ditandai dengan kadar feritin serum mencapai minimal 50 μ g/L dan saturasi transferin (TSAT) minimal 30% (Wibowo et al., 2021). Jika tidak terdapat kenaikan Hb minimal 1 g/dL setelah 2-4 minggu terapi oral, perlu dilakukan evaluasi terhadap kepatuhan minum obat, adanya malabsorpsi, atau kemungkinan penyebab anemia lain seperti thalasemia dan infeksi kronis (Means, 2020). Pemantauan berkelanjutan di tiap trimester tetap diperlukan hingga masa nifas untuk menjamin kestabilan kondisi hematologi ibu serta pertumbuhan optimal bayi (Wibowo et al., 2021).

6. Peran Bidan dalam Tata Laksana Anemia

Bidan memegang peran sentral dalam sistem kesehatan untuk menanggulangi anemia pada kehamilan melalui model asuhan yang berkesinambungan (*Midwife-led continuity of care*). Tugas bidan meliputi promosi perilaku sehat, edukasi gizi, hingga distribusi suplemen zat besi dan asam folat di tingkat komunitas. Bidan bertanggung jawab melakukan pemeriksaan Hb secara rutin menggunakan alat yang akurat seperti *haemoglobinometer* atau memfasilitasi pemeriksaan laboratorium lengkap guna diagnosis dini. Strategi komunikasi yang dibangun oleh bidan sangat menentukan tingkat kepatuhan ibu dalam mengonsumsi tablet tambah darah (TTD), terutama dalam memberikan solusi praktis untuk meminimalkan efek samping gastrointestinal suplemen (WHO, 2016;Wibowo et al., 2021).

Selain aspek klinis, bidan berperan dalam skrining faktor risiko sosial-ekonomi seperti tingkat pendidikan, status ekonomi keluarga, dan akses media yang terbukti berkorelasi dengan kejadian anemia di negara berkembang (Alem et al., 2023). Bidan juga harus waspada terhadap determinan lain seperti jarak kehamilan yang terlalu dekat (< 2 tahun) dan adanya infeksi parasit yang memerlukan rujukan atau tata laksana tambahan (Azzam et al., 2025). Melalui kunjungan antenatal yang berkualitas (minimal 5-8 kali kontak sesuai model WHO 2016), bidan dapat memantau perkembangan kesehatan ibu dan janin secara holistik, memberikan dukungan emosional, serta memastikan setiap ibu hamil mendapatkan intervensi gizi yang tepat waktu untuk mencegah morbiditas maternal dan perinatal (Azzam et al., 2025).

Tabel 1.1. Dosis Pemberian Zat Besi pada Ibu Hamil

Kondisi	Sediaan / Dosis	Durasi	Keterangan
Pencegahan (Profilaksis)	60 mg besi elemental + 400 µg asam folat	Setiap hari selama hamil (minimal 90 tablet)	Untuk semua ibu hamil; diteruskan hingga 3 bulan pascasalin.
Anemia Ringan (Terapeutik)	80-100 mg besi elemental harian	Hingga Hb normal (>11 g/dL)	Diberikan jika Hb 10-10,9 g/dL pada Trimester 1 & 2.
Anemia Sedang (Terapeutik)	120 mg besi elemental + 400 µg asam folat	Setiap hari hingga Hb normal	Jika Hb naik ke normal, kembali ke dosis profilaksis.
Anemia sedang (Trimester 3 / Intoleransi Oral)	200 mg besi elemental (Intravena)	1-2 x seminggu	Diberikan jika Hb <10 g/dL atau UK >34 minggu.
Anemia Berat	Transfusi <i>Packed Red Cells</i> (PRC)	Sesuai indikasi medis	Diutamakan jika Hb < 7 g/dL atau ada gejala gagal jantung.

Keterangan: 60 mg besi elemental setara dengan 300 mg ferrous sulfate heptahydrate, 180 mg ferrous fumarate, atau 500 mg ferrous gluconate.

Sumber : (WHO, 2016; Wibowo et al., 2021).

G. Penutup

Anemia pada kehamilan merupakan masalah kesehatan yang bersifat multifaktorial dan masih menjadi tantangan besar dalam praktik kebidanan maupun kesehatan masyarakat. Berdasarkan pembahasan dalam buku ini, dapat disimpulkan beberapa poin utama sebagai berikut:

1. Anemia pada kehamilan memiliki prevalensi yang tinggi secara global maupun nasional, dengan penyebab utama adalah defisiensi zat besi yang diperberat oleh faktor nutrisi, infeksi, reproduksi, serta determinan sosial ekonomi.
2. Patofisiologi anemia pada kehamilan bersifat kompleks, melibatkan interaksi antara peningkatan kebutuhan zat besi, hemodilusi fisiologis, gangguan metabolisme besi (termasuk regulasi hepcidin), serta gangguan eritropoiesis.

3. Skrining anemia berbasis trimester merupakan strategi penting dalam deteksi dini dan pemantauan kondisi ibu hamil. Pendekatan ini memungkinkan intervensi yang tepat waktu sesuai dengan perubahan fisiologis kehamilan.
4. Dampak Anemia pada Kehamilan, Anemia pada kehamilan merupakan determinan kuat *adverse pregnancy outcomes* yang berdampak multisistem, meliputi Maternal: perdarahan, infeksi, komplikasi persalinan, hingga kematian dan Janin/neonatal: gangguan pertumbuhan, prematuritas, asfiksia, hingga kematian. Evidence terkini menegaskan bahwa anemia bukan hanya masalah hematologis, tetapi faktor risiko utama dalam kesehatan ibu dan anak (maternal-neonatal continuum)
5. Tata laksana anemia harus disesuaikan dengan derajat keparahan, meliputi terapi farmakologis (zat besi oral maupun parenteral), intervensi nutrisi, serta pemantauan yang berkelanjutan.
6. Pencegahan anemia dan komplikasi harus dilakukan secara komprehensif, mencakup pencegahan primer, sekunder, dan tersier, dengan pendekatan berbasis individu dan komunitas.
7. Peran bidan sangat strategis dalam seluruh tahapan penanganan anemia, mulai dari skrining, edukasi, hingga rujukan, sehingga menjadi kunci dalam menurunkan angka kejadian anemia dan komplikasinya.

Dengan demikian, penanganan anemia pada kehamilan tidak dapat dilakukan secara parsial, tetapi memerlukan pendekatan yang terintegrasi, berbasis evidence, dan berkelanjutan.

Dalam menghadapi permasalahan anemia pada kehamilan, terdapat berbagai peluang sekaligus tantangan yang perlu diperhatikan. Peluang yang ada antara lain penguatan layanan antenatal care berbasis evidence, pemanfaatan teknologi digital (digital health) seperti penggunaan aplikasi kesehatan ibu, sistem reminder konsumsi tablet tambah darah, serta telemidwifery dapat meningkatkan kepatuhan dan akses layanan, pendekatan promotif dan preventif berbasis komunitas dapat memperkuat upaya pencegahan anemia sejak dini serta perkembangan ilmu pengetahuan terkait metabolisme zat besi mengenai peran hepcidin dan biomarker lain membuka peluang untuk diagnosis dan terapi yang lebih spesifik, sedangkan tantangan yang mungkin muncul adalah kepatuhan konsumsi suplementasi yang masih rendah, kesenjangan akses layanan kesehatan, determinasi sosial yang kompleks, serta keterbatasan pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan ferritin belum tersedia secara luas di layanan primer. Oleh karena itu saran yang dapat diberikan adalah mengimplementasikan skrining anemia berbasis trimester secara konsisten dalam pelayanan ANC, meningkatkan kualitas edukasi dan konseling untuk meningkatkan kepatuhan ibu, memperkuat distribusi dan pemantauan konsumsi tablet tambah darah (TTD) dan mengembangkan program edukasi berbasis komunitas yang kontekstual dan berkelanjutan serta mengembangkan aplikasi monitoring ibu hamil berbasis digital.

Referensi

- Aldakhil, L. O., Alobaid, S., Almogbel, A. T., & Alfouzan, S. M. (2025). Anemia in Pregnancy: Incidence, Risk Factors, and Outcomes. *Cureus*, 17(10). <https://doi.org/10.7759/cureus.93807>
- Alem, A. Z., Efendi, F., Mckenna, L., Belington, E., Dimog, F., Chilot, D., Tonapa, S. I., Susanti, I. A., & Zainuri, A. (2023). Prevalence and factors associated with anemia in women of reproductive age across low - and middle - income countries based on national data. *Scientific Reports*, 13(20335), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46739-z>
- Azzam, A., Khaled, H., Alrefaey, A. K., Basil, A., Ibrahim, S., & Elsayed, M. S. (2025). Anemia in pregnancy: a systematic review and meta-analysis of prevalence, determinants, and health impacts in Egypt. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 25(29), 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12884-024-07111-9>
- Bagaskoro, H., Putri, H. H., Pramesti, L. C., Arvia, W., & Khusni, Z. (2026). Iron Deficiency Anemia in Pregnancy: A Scoping Review on Maternal and Fetal Outcomes, Diagnosis, and Management. *JUMPS*, 1(1), 35-40.
- Balarajan, Y., Ramakrishnan, U., Özaltın, E., Shankar, A. H., & Subramanian, S. V. (2011). Anaemia in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 378(9809), 2123-2135. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62304-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62304-5)
- Butha, Z., & Khan, I. (2004). Multiple-micronutrient supplementation for women during pregnancy (Protocol). *The Cochrane Library*, 3. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004905>
- Che, M., Ambroszkiewicz, J., & Gajewska, J. (2016). Hepcidin and Iron Metabolism in Pregnancy: Correlation with Smoking and Birth Weight and Length. *Biol Trace Elem Res*. <https://doi.org/10.1007/s12011-016-0621-7>
- Chen, Y., Zhong, T., Song, X., Zhang, S., Sun, M., Liu, X., Wei, J., Shu, J., Liu, Y., & Qin, J. (2024). Maternal anaemia during early pregnancy and the risk of neonatal outcomes: a prospective cohort study in Central China. *BMJ Paediatrics Open*, 8, 1-10. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2023-001931>
- Cunningham, F. G., Leveno, K. J., Dashe, J. S., Hoffman, B. L., Spong, C. Y., & Casey, B. M. (2022). *Williams Obstetrics* (26th ed.). McGraw-Hill Companies.

- Karami, M., Chaleshgar, M., Salari, N., Akbari, H., & Mohammadi, M. (2022). Global Prevalence of Anemia in Pregnant Women : A Comprehensive Systematic Review and Meta - Analysis. *Maternal and Child Health Journal*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10995-022-03450-1>
- Kemenkes RI. (2020). Pedomam pelayanan antenatal terpadu.
- Lauer, J. M., Bhaise, S., Dhurde, V., Gugel, A., Shah, M., Hibberd, P. L., Patel, A., & Locks, L. M. (2024). Maternal Anemia during Pregnancy and Infant Birth Outcomes : A Prospective Cohort Study in Eastern Maharashtra , India. *Current Developments in Nutrition*, 8(11), 104476. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.104476>
- Means, R. . (2020). Iron Deficiency and Iron Deficiency Anemia : Implications and Impact in Pregnancy , Fetal Development , and Early Childhood Parameters. *Nutrients*, 12(447). <https://doi.org/10.3390/nu12020447>
- Milman, N. (2006). Iron prophylaxis in pregnancy – general or individual and in which dose ? *Ann Hematol*, 85, 821–828. <https://doi.org/10.1007/s00277-006-0145-x>
- Obeagu, G. U. (2025). Complications of anemia in pregnancy. *Medicine*, 104(35), 1–5. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000044246>
- Qiao, Y., Di, J., Yin, L., Huang, A., Zhao, W., Hu, H., & Chen, S. (2024). Prevalence and influencing factors of anemia among pregnant women across first , second and third trimesters of pregnancy in monitoring areas , from 2016 to 2020 : a population - based multi - center cohort study. *BMC Public Health*, 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18610-x>
- Rahman, M., Abe, S. K., Rahman, S., Kanda, M., Narita, S., Bilano, V., Ota, E., Gilmour, S., & Shibuya, K. (2016). Maternal anemia and risk of adverse birth and health outcomes in low- and middle-income countries : systematic review and. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 103(2), 495–504. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.107896>
- Ramadhan, A. K., Danianto, A., & Cholidah, R. (2023). Jurnal Biologi Tropis Anemia in Pregnancy : Cause and Effect. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 464–470. <https://dx.doi.org/10.29303/jbt.v23i1.6074>
- Tunky, K., & Moodley, J. (2017). Anemia and pregnancy outcomes : a longitudinal study. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 31(13), 1–6. <https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1349746>

- Wang, R., Xu, S., Hao, X., Jin, X., Pan, D., Xia, H., Liao, W., Yang, L., & Wang, S. (2025). Anemia during pregnancy and adverse pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Frontiers in Global Women's Health*, January. <https://doi.org/10.3389/fgwh.2025.1502585>
- WHO. (2016). WHO Recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience.
- Wibowo, N., Irwinda, Ri., & Hiksas, R. (2021). *Anemia Defisiensi Besi pada Kehamilan*. UI Publishing.
- Zhou, Y., Lyu, Y., Ye, W., Shi, H., Peng, Y., Wen, Z., Narayan, A., Huang, X., Chang, S., Yang, Y., & Xu, Y. (2024). The Prevalence of Anemia among Pregnant Women in China: A Systematic Review and Meta - Analysis. *Nutrients*, 16(1854), 1-13. <https://doi.org/10.3390/nu16121854>