

## PENDEKATAN LABORATORIUM DALAM IDENTIFIKASI DINI ANEMIA PADA IBU HAMIL

Indri Putri Meiriska<sup>1</sup>, Debie Anggraini<sup>2\*</sup>

<sup>12</sup>Universitas Baiturrahmah, Padang.

\*Corresponding Author: [debieanggraini@fk.unbrah.ac.id](mailto:debieanggraini@fk.unbrah.ac.id)

Received: 07-05-2025

Revised: 20-05-2025

Approved: 29-05-2025

### ABSTRAK

Anemia pada kehamilan merupakan masalah kesehatan maternal global dengan prevalensi tinggi, khususnya di negara berkembang. Diagnosis yang sering terlambat menyebabkan peningkatan risiko komplikasi obstetri dan neonatal. Pendekatan laboratorium memberikan peluang untuk deteksi dini serta identifikasi penyebab anemia yang lebih akurat. **Tujuan:** Artikel ini bertujuan mengkaji peran parameter laboratorium, baik hematologi dasar maupun biokimia spesifik, dalam identifikasi dini dan stratifikasi risiko anemia pada ibu hamil. **Metode:** Tinjauan pustaka ini menyusun dan menganalisis berbagai referensi ilmiah terkait pemeriksaan laboratorium yang relevan, termasuk hemoglobin, indeks eritrosit, ferritin serum, saturasi transferrin, serum folat, vitamin B12, homosistein, dan methylmalonic acid, serta interpretasinya dalam konteks fisiologis kehamilan. **Hasil:** Pemeriksaan hemoglobin dan indeks eritrosit membantu mendeteksi anemia secara morfologis. Ferritin serum terbukti sensitif sebagai penanda defisiensi zat besi sebelum terjadi penurunan Hb. Pemeriksaan vitamin B12 dan folat penting untuk mendeteksi anemia megaloblastik, sedangkan homosistein dan MMA berguna dalam mengidentifikasi defisiensi fungsional. Integrasi hasil laboratorium dengan usia kehamilan, paritas, dan status gizi memungkinkan stratifikasi risiko yang lebih akurat. **Kesimpulan:** Pemeriksaan laboratorium berperan sentral dalam deteksi dini anemia pada ibu hamil, memungkinkan intervensi nutrisi dan medis yang lebih tepat. Implementasi pendekatan ini dalam pelayanan antenatal, khususnya di fasilitas primer, sangat penting untuk mencegah komplikasi dan meningkatkan kualitas kesehatan ibu dan janin.

**Kata kunci:** anemia kehamilan, laboratorium, ferritin, MCV, vitamin B12, folat, homosistein.

### ABSTRACT

*Anemia during pregnancy remains a global maternal health concern, with high prevalence particularly in developing countries. Late diagnosis contributes to increased risks of obstetric and neonatal complications. Laboratory-based approaches offer valuable opportunities for early detection and more accurate identification of anemia etiology. **Objective:** This review aims to explore the role of both basic hematological and specific biochemical laboratory parameters in the early identification and risk stratification of anemia in pregnant women. **Methods:** This literature review compiles and analyzes scientific references related to relevant laboratory examinations, including hemoglobin, red blood cell indices, serum ferritin, transferrin saturation, serum folate, vitamin B12, homocysteine, and methylmalonic acid, with interpretation adapted to the physiological context of pregnancy. **Results:** Hemoglobin and red cell indices assist in identifying anemia morphologically. Serum ferritin is a sensitive indicator of iron deficiency before hemoglobin levels decline. Vitamin B12 and folate measurements are essential in detecting megaloblastic anemia, while homocysteine and MMA support the diagnosis of functional deficiencies. Integrating laboratory results with gestational age, parity, and nutritional status enables more accurate risk stratification. **Conclusion:** Laboratory testing plays a central role in the early detection of anemia in pregnancy, enabling more timely nutritional and medical interventions. The integration of laboratory-based diagnostics into antenatal care—particularly in primary healthcare settings—is critical for preventing complications and improving maternal and fetal outcomes.*

**Keywords:** pregnancy anemia, laboratory diagnosis, ferritin, MCV, vitamin B12, folate, homocysteine.

### PENDAHULUAN

Anemia pada kehamilan merupakan salah satu masalah kesehatan maternal yang paling sering dijumpai, terutama di negara-negara berkembang. Berdasarkan laporan WHO tahun 2023, diperkirakan sekitar 40% ibu hamil di seluruh dunia mengalami

anemia, dan angka ini lebih tinggi di Asia Tenggara dan Afrika (WHO, 2023). Di Indonesia, Riskesdas 2018 mencatat bahwa prevalensi anemia pada ibu hamil mencapai 48,9%, menandakan bahwa hampir satu dari dua ibu hamil mengalami gangguan status hematologis yang berpotensi membahayakan ibu dan janin. Kondisi ini meningkatkan risiko perdarahan postpartum, gangguan pertumbuhan janin, kelahiran prematur, dan berat badan lahir rendah.[1], [2]

Diagnosis anemia pada kehamilan sering kali baru ditegakkan setelah gejala klinis muncul atau saat kadar hemoglobin telah turun secara signifikan. Hal ini memperlambat intervensi, terutama pada kondisi anemia defisiensi besi atau megaloblastik yang sebenarnya dapat dideteksi secara lebih awal melalui pemeriksaan laboratorium. Di sisi lain, kehamilan sendiri menyebabkan perubahan fisiologis berupa hemodilusi, yang dapat menurunkan kadar hemoglobin secara semu (physiological anemia of pregnancy), sehingga interpretasi nilai laboratorium membutuhkan pemahaman yang tepat terhadap perubahan normal selama kehamilan.[3]

Dalam konteks tersebut, pendekatan laboratorium memegang peranan penting dalam identifikasi dini anemia pada ibu hamil, tidak hanya untuk menilai kadar hemoglobin, tetapi juga untuk mengevaluasi penyebab yang mendasari. Parameter seperti mean corpuscular volume (MCV), kadar ferritin serum, saturasi transferrin, serta kadar folat dan vitamin B12 dapat membantu membedakan berbagai jenis anemia, memungkinkan intervensi gizi atau medis yang lebih tepat sasaran. Pemeriksaan tambahan seperti kadar homosistein dan methylmalonic acid juga mulai diadopsi dalam penilaian defisiensi mikronutrien secara fungsional.[4], [5]

Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk mengelaborasi berbagai parameter laboratorium yang relevan dalam diagnosis anemia kehamilan, serta mengevaluasi nilai diagnostik dan prediktifnya berdasarkan literatur terkini. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih sistematis dan aplikatif dalam optimalisasi skrining serta penatalaksanaan anemia selama kehamilan, terutama di tingkat pelayanan kesehatan primer.[6]

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Definisi dan Konteks Klinis Anemia pada Ibu Hamil**

#### **Definisi Anemia Kehamilan Menurut WHO**

Anemia pada kehamilan didefinisikan oleh World Health Organization (WHO) sebagai kondisi dengan kadar hemoglobin (Hb) <11 g/dL. Ambang batas ini ditetapkan berdasarkan bukti bahwa penurunan kadar Hb di bawah level tersebut berkorelasi dengan peningkatan risiko komplikasi obstetri, seperti persalinan prematur, berat badan lahir rendah, dan perdarahan post partum (WHO, 2023). Diagnosis anemia pada ibu hamil juga dapat disesuaikan menurut trimester kehamilan, mengingat perubahan fisiologis yang terjadi selama masa gestasi.[7]

#### **Klasifikasi Derajat Anemia**

WHO mengklasifikasikan anemia pada kehamilan ke dalam tiga tingkat keparahan berdasarkan kadar hemoglobin:

- Ringan: Hb 10,0 – 10,9 g/dL
- Sedang: Hb 7,0 – 9,9 g/dL
- Berat: Hb <7,0 g/dL

Klasifikasi ini penting untuk menentukan derajat urgensi intervensi dan pendekatan tatalaksana. Anemia berat memiliki hubungan yang sangat kuat dengan

peningkatan risiko mortalitas ibu dan janin, sehingga deteksi dini melalui pemeriksaan laboratorium menjadi krusial dalam upaya preventif dan kuratif.[3]

### **Fisiologi Kehamilan dan Pengaruh Hemodilusi terhadap Kadar Hemoglobin**

Selama kehamilan, terjadi adaptasi fisiologis berupa peningkatan volume plasma yang lebih besar dibandingkan peningkatan massa eritrosit. Akibatnya, meskipun jumlah eritrosit absolut bertambah, konsentrasi hemoglobin dan hematokrit tampak menurun — suatu kondisi yang dikenal sebagai anemia fisiologis kehamilan atau physiological hemodilution. Penurunan kadar Hb biasanya paling jelas pada trimester kedua, dan bersifat adaptif dalam menunjang perfusi uteroplasenta dan keseimbangan viskositas darah. Oleh karena itu, interpretasi hasil laboratorium pada ibu hamil harus mempertimbangkan kondisi fisiologis ini agar tidak terjadi overdiagnosis atau underdiagnosis anemia.[8]

### **Jenis-Jenis Anemia dalam Kehamilan**

Etiologi anemia pada kehamilan sangat bervariasi dan mencerminkan kondisi gizi, penyakit penyerta, serta karakteristik kehamilan itu sendiri. Bentuk paling umum adalah anemia defisiensi besi (ADB), yang mencakup lebih dari 50% kasus, terutama di negara berkembang. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan zat besi selama kehamilan untuk mendukung ekspansi volume darah maternal dan pertumbuhan janin, yang tidak selalu terpenuhi melalui diet.[4], [5]

Selain ADB, terdapat anemia megaloblastik, yang umumnya disebabkan oleh defisiensi asam folat atau vitamin B12. Kekurangan folat lebih sering terjadi karena kebutuhan yang meningkat, terutama pada trimester kedua dan ketiga. Anemia jenis ini ditandai oleh makrositosis dan perubahan morfologi eritrosit yang khas.[9]

Anemia akibat penyakit kronik (anemia of chronic disease) juga dapat ditemukan, terutama pada ibu dengan infeksi sistemik seperti HIV, tuberkulosis, atau inflamasi kronik. Dalam kondisi ini, produksi eritropoietin terganggu, dan metabolisme besi mengalami deregulasi akibat peningkatan sitokin proinflamasi.

Anemia hemolitik, baik yang bersifat herediter (misalnya talasemia atau sferositosis herediter) maupun didapat (misalnya autoimun), dapat menyebabkan penurunan massa eritrosit akibat peningkatan destruksi sel darah merah. Diagnosis anemia jenis ini memerlukan pendekatan laboratorium yang lebih mendalam, termasuk pemeriksaan retikulosit, bilirubin indirek, dan uji Coombs.[5]

### **Parameter Hematologi Dasar dalam Identifikasi Dini Anemia pada Ibu Hamil**

Evaluasi laboratorium terhadap parameter hematologi dasar merupakan langkah awal yang penting dan efektif dalam mengidentifikasi dini anemia pada kehamilan. Pemeriksaan darah lengkap (complete blood count/CBC) menyediakan sejumlah indikator hematologi yang dapat memberikan informasi tidak hanya mengenai keberadaan anemia, tetapi juga mengenai kemungkinan penyebabnya. [2] Penggunaan parameter ini secara tepat memungkinkan deteksi anemia subklinis bahkan sebelum gejala muncul, sehingga intervensi dapat diberikan secara preventif.

#### **1. Hemoglobin (Hb) dan Hematokrit (Ht)**

Kadar hemoglobin merupakan parameter utama dalam mendiagnosis anemia pada kehamilan. WHO menetapkan nilai ambang <11 g/dL sebagai definisi anemia, dengan penyesuaian berdasarkan trimester. Penurunan Hb mencerminkan penurunan kapasitas oksigen dalam darah dan berisiko terhadap suplai oksigen ke janin. Selain Hb, hematokrit atau volume sel darah merah terhadap volume total darah juga menjadi indikator penting.

Namun, keduanya dapat dipengaruhi oleh hemodilusi fisiologis selama kehamilan, sehingga interpretasi harus mempertimbangkan usia gestasi.[4]

Pemeriksaan Hb secara berkala selama kehamilan menjadi bagian dari program antenatal care (ANC) standar. Penurunan progresif Hb atau nilai rendah yang menetap sebaiknya segera ditindaklanjuti dengan pemeriksaan lanjutan untuk mengetahui etiologi spesifik anemia.[3]

## 2. Indeks Eritrosit: MCV, MCH, dan MCHC

Indeks eritrosit mencakup Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), dan Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC). Ketiga parameter ini sangat berguna dalam mengarahkan klasifikasi morfologi anemia:

MCV memberikan informasi tentang ukuran rata-rata eritrosit. Nilai <80 fL mengindikasikan anemia mikrositik (misalnya anemia defisiensi besi), sedangkan nilai >100 fL menunjukkan anemia makrositik (misalnya akibat defisiensi folat atau B12).

MCH mengukur jumlah rata-rata hemoglobin dalam setiap eritrosit, dan MCHC menunjukkan konsentrasi hemoglobin per eritrosit. Penurunan nilai ini umumnya mengarah pada anemia hipokrom mikrositik, sedangkan nilai normal dengan anemia dapat ditemukan pada anemia normokromik normositik.[5]

Dengan demikian, indeks eritrosit memungkinkan identifikasi pola morfologis anemia secara dini, bahkan sebelum kadar Hb menurun drastis. Kombinasi Hb rendah dengan MCV rendah dan MCH rendah, misalnya, sangat sugestif untuk anemia defisiensi besi.

## 3. Jumlah Retikulosit

Pemeriksaan jumlah retikulosit, yaitu eritrosit muda yang baru dilepaskan dari sumsum tulang, membantu menilai respons eritropoietik tubuh terhadap anemia. Pada anemia defisiensi besi atau megaloblastik, retikulosit cenderung rendah atau tidak meningkat secara adekuat. Sebaliknya, peningkatan retikulosit menunjukkan respons kompensasi terhadap kehilangan darah atau hemolisis.[3]

Dalam konteks kehamilan, retikulosit juga dapat membantu membedakan anemia akibat defisiensi nutrisi dari anemia hemolitik atau akibat perdarahan. Pemeriksaan ini sering diabaikan dalam praktik rutin, padahal memiliki nilai klinis penting sebagai indikator aktivitas sumsum tulang.[1]

Secara keseluruhan, pemanfaatan parameter hematologi dasar bukan hanya membantu menegakkan diagnosis anemia, tetapi juga memberikan arahan etiologis awal yang sangat penting dalam manajemen kehamilan. Interpretasi yang cermat, dengan mempertimbangkan kondisi fisiologis kehamilan, memungkinkan intervensi lebih cepat dan tepat sasaran.[9]

## **Parameter Biokimia Spesifik dalam Identifikasi Dini Anemia pada Ibu Hamil**

Pemeriksaan parameter biokimia spesifik sangat penting dalam mengidentifikasi penyebab anemia pada ibu hamil secara lebih akurat. Berbeda dengan pemeriksaan hematologi dasar yang menilai manifestasi anemia (penurunan kadar Hb dan perubahan morfologi eritrosit), pemeriksaan biokimia memungkinkan deteksi gangguan metabolik atau defisiensi mikronutrien yang mendasarinya, bahkan pada tahap subklinis. Hal ini sangat relevan untuk kehamilan, karena anemia pada periode ini sering kali multifaktorial dan bersifat progresif.[2], [8]

### 1. Ferritin Serum

Ferritin adalah penanda utama cadangan zat besi dalam tubuh dan merupakan parameter yang paling sensitif untuk mendiagnosis anemia defisiensi besi (ADB). Pada ibu

hamil, kadar ferritin <15 ng/mL mengindikasikan defisiensi besi, meskipun beberapa sumber menyarankan batas <30 ng/mL untuk meningkatkan sensitivitas, terutama pada trimester kedua dan ketiga (Milman, 2011). Nilai ferritin yang rendah mendahului penurunan hemoglobin, sehingga pemeriksaan ini menjadi alat deteksi dini yang penting.[5]

Namun, ferritin bersifat sebagai protein fase akut, sehingga kadarnya bisa meningkat secara semu pada kondisi inflamasi. Oleh karena itu, interpretasi nilai ferritin sebaiknya dikombinasikan dengan pemeriksaan *C-reactive protein* (CRP) atau indikator inflamasi lainnya, terutama pada pasien dengan infeksi atau penyakit penyerta.

#### 2. Saturasi Transferrin dan TIBC (*Total Iron Binding Capacity*)

Saturasi transferrin menggambarkan persentase kapasitas transferrin (protein pengangkut zat besi) yang terisi oleh ion besi. Nilai saturasi transferrin <15% mendukung diagnosis ADB. TIBC sendiri akan meningkat pada kondisi defisiensi besi karena tubuh mencoba meningkatkan kapasitas pengikatan besi.[3]

Gabungan nilai ferritin rendah + saturasi transferrin rendah + TIBC meningkat sangat spesifik untuk anemia defisiensi besi dan dapat membedakannya dari anemia akibat penyakit kronik (dimana ferritin normal/tinggi dan TIBC menurun). Pemeriksaan ini dapat dilakukan secara bersamaan untuk memperkuat interpretasi laboratorium dan menghindari kesalahan diagnosis, terutama pada pasien hamil dengan kondisi peradangan atau infeksi.

#### 3. Serum Folat dan Vitamin B12

Kekurangan folat dan vitamin B12 merupakan penyebab utama anemia megaloblastik. Folat diperlukan untuk sintesis timidin (komponen DNA), sedangkan vitamin B12 diperlukan dalam konversi homosistein menjadi metionin dan aktivasi folat. Kadar serum folat <3 ng/mL dan vitamin B12 <200 pg/mL menunjukkan defisiensi yang signifikan.

Defisiensi folat lebih sering terjadi pada ibu hamil karena meningkatnya kebutuhan, terutama pada trimester kedua dan ketiga. Sementara defisiensi vitamin B12 lebih jarang, tetapi penting untuk dikenali karena dapat menyebabkan komplikasi neurologis pada ibu dan gangguan perkembangan saraf janin. Pemeriksaan ini penting dilakukan terutama pada pasien dengan MCV tinggi, gejala neurologis, atau tidak responsif terhadap suplementasi besi.[5]

#### 4. Homosistein dan Methylmalonic Acid (MMA)

Homosistein dan MMA merupakan biomarker fungsional dari defisiensi folat dan vitamin B12. Kadar homosistein akan meningkat pada kekurangan salah satu atau kedua vitamin tersebut, sementara MMA lebih spesifik meningkat pada defisiensi B12. Kedua parameter ini sangat berguna untuk deteksi dini defisiensi subklinis, yaitu ketika kadar serum vitamin masih berada dalam batas normal tetapi aktivitas fungsionalnya terganggu.[1]

Meskipun tidak rutin dilakukan di fasilitas primer karena keterbatasan biaya dan aksesibilitas, pemeriksaan homosistein dan MMA sangat bermanfaat dalam penelitian, klinik spesialis, atau ketika diagnosis klinis tidak dapat ditegakkan melalui parameter dasar.[10]

### **Peran Pemeriksaan Laboratorium dalam Identifikasi Dini dan Stratifikasi Risiko**

Pemeriksaan laboratorium memiliki nilai strategis dalam identifikasi dini dan stratifikasi risiko anemia pada ibu hamil. Pendekatan ini tidak hanya membantu menegakkan diagnosis saat anemia sudah jelas secara klinis, tetapi juga berperan penting

dalam mendeteksi kondisi subklinis, yang kerap luput dari perhatian tetapi telah meningkatkan risiko komplikasi maternal dan perinatal. Dengan memadukan hasil laboratorium dengan data klinis seperti usia kehamilan, paritas, dan status gizi, pendekatan berbasis laboratorium menjadi alat prediktif yang kuat untuk mendukung layanan antenatal yang lebih proaktif dan berbasis bukti.[6]

### **Integrasi Hasil Laboratorium dengan Usia Kehamilan, Paritas, dan Status Gizi**

Kadar hemoglobin, ferritin, dan indeks eritrosit dapat bervariasi tergantung pada trimester kehamilan, karena adanya perubahan fisiologis berupa hemodilusi. Oleh karena itu, interpretasi hasil laboratorium harus mempertimbangkan usia kehamilan sebagai faktor penting. Sebagai contoh, penurunan Hb yang dianggap fisiologis pada trimester kedua bisa menutupi anemia defisiensi besi bila tidak disertai pemeriksaan tambahan seperti ferritin serum.[8]

Paritas juga berperan sebagai faktor risiko penting. Ibu dengan multiparitas ( $\geq 3$  kehamilan) cenderung memiliki cadangan zat besi yang lebih rendah, karena kebutuhan nutrisi yang berulang tidak selalu diimbangi oleh asupan atau suplementasi. Di sisi lain, status gizi ibu hamil, yang dapat dinilai melalui indeks massa tubuh (IMT), kadar albumin, atau asupan diet, berkorelasi dengan risiko defisiensi mikronutrien. Integrasi informasi ini dengan hasil laboratorium memberikan gambaran yang lebih komprehensif untuk menentukan prioritas intervensi dan kebutuhan pemantauan intensif.[9]

### **Deteksi Anemia Subklinis dan Risiko Komplikasi**

Anemia subklinis merujuk pada kondisi di mana kadar hemoglobin masih dalam batas normal atau hanya sedikit menurun, namun telah terjadi penurunan cadangan zat besi atau gangguan metabolisme nutrisi. Hal ini dapat diketahui melalui pemeriksaan ferritin yang rendah, peningkatan TIBC, atau penurunan saturasi transferrin, sebelum penurunan Hb menjadi nyata. Deteksi kondisi ini penting karena anemia subklinis telah dikaitkan dengan peningkatan risiko kelahiran prematur, BBLR, gangguan laktasi, dan kelelahan maternal pascapersalinan (Bencaiova & Breyman, 2014).

Dengan pemeriksaan laboratorium yang tepat waktu dan terarah, deteksi anemia subklinis memungkinkan intervensi dini melalui suplementasi zat besi, folat, atau vitamin B12. Hal ini dapat mencegah progresivitas anemia dan meminimalkan risiko komplikasi obstetri yang serius.[5]

### **Penggunaan Laboratorium dalam Skrining Antenatal Berbasis Risiko**

Pemeriksaan laboratorium seharusnya tidak dilakukan secara seragam untuk seluruh populasi ibu hamil, melainkan diintegrasikan ke dalam sistem skrining antenatal berbasis risiko. Dalam pendekatan ini, ibu hamil dengan riwayat gizi buruk, kehamilan berdekatan, anemia pada kehamilan sebelumnya, penyakit infeksi kronik, atau asupan diet rendah zat besi dapat diprioritaskan untuk mendapatkan panel pemeriksaan lengkap termasuk ferritin, vitamin B12, dan folat.[3][11]–[16]

Di layanan primer, penguatan sistem laboratorium untuk mendukung skrining risiko tinggi sangat dibutuhkan. Hal ini mencakup pelatihan tenaga kesehatan dalam interpretasi parameter hematologi dan biokimia, serta integrasi hasil laboratorium ke dalam algoritma klinis yang sederhana dan aplikatif. Dengan demikian, sistem pelayanan kesehatan dapat lebih efisien dalam mencegah komplikasi anemia, menghemat biaya jangka panjang, dan meningkatkan kualitas *antenatal care*. [11], [12], [17]

**Tabel 1. Ringkasan Parameter Laboratorium dalam Identifikasi Dini Anemia Kehamilan**

Parameter	Nilai Rujukan pada Kehamilan	Interpretasi Klinis	Relevansi dalam Diagnosis Anemia
<b>Hemoglobin (Hb)</b>	≥11 g/dL (WHO) Trimester II: ≥10.5 g/dL	Hb <11 g/dL = anemia; Hb <7 g/dL = anemia berat	Indikator utama adanya anemia
<b>Hematokrit (Ht)</b>	33–39%	Penurunan Ht mendukung diagnosis anemia	Mengkonfirmasi hasil Hb dan evaluasi hemodilusi
<b>MCV</b>	80–100 fL	<80 fL = mikrositik (ADB); >100 fL = makrositik (megaloblastik)	Klasifikasi morfologi anemia
<b>MCH / MCHC</b>	MCH: 27–33 pg MCHC: 32–36 g/dL	Penurunan menunjukkan anemia hipokrom	Mendukung diagnosis ADB
<b>Retikulosit (%)</b>	0.5–2.5%	↑ = hemolisis atau regeneratif; ↓ = gangguan produksi eritrosit	Menilai respons sumsum tulang
<b>Ferritin Serum</b>	15–150 ng/mL (<30 ng/mL cut-off optimal)	<15–30 ng/mL = defisiensi besi; Normal/↑ pada inflamasi	Deteksi dini ADB (lebih sensitif daripada Hb)
<b>Saturasi Transferrin</b>	20–50%	<15% = defisiensi besi	Identifikasi defisiensi besi aktif
<b>TIBC</b>	250–450 µg/dL	↑ pada ADB; ↓ pada anemia inflamasi	Diferensiasi ADB dan anemia penyakit kronik
<b>Serum Folat</b>	>3 ng/mL	<3 ng/mL = defisiensi folat	Diagnosis anemia megaloblastik
<b>Vitamin B12</b>	>200 pg/mL	<200 pg/mL = defisiensi B12	Diagnosis anemia makrositik/neurologis
<b>Homosistein</b>	4–14 µmol/L	↑ pada defisiensi folat/B12	Deteksi defisiensi fungsional folat/B12
<b>Methylmalonic Acid</b>	<0.4 µmol/L	↑ spesifik pada defisiensi B12	Diagnosis dini defisiensi B12 subklinis
<b>CRP</b>	<5 mg/L	↑ pada infeksi atau inflamasi	Membantu interpretasi ferritin dalam kondisi inflamasi

Parameter	Nilai Rujukan pada Kehamilan	Interpretasi Klinis	Relevansi dalam Diagnosis Anemia
Blood Smear	-	Mikrositosis, makrositosis, hipersegmentasi, dll	Verifikasi morfologi eritrosit untuk klasifikasi anemia

Implikasi praktis dari temuan ini adalah pentingnya integrasi pemeriksaan laboratorium sebagai bagian dari skrining rutin dalam program pelayanan kesehatan ibu hamil. Di tingkat pelayanan primer, pemeriksaan dasar seperti Hb, MCV, dan ferritin harus tersedia secara luas dan ditindaklanjuti dengan pemeriksaan lanjutan pada kelompok risiko tinggi. Selain itu, pelatihan tenaga kesehatan dalam interpretasi hasil laboratorium dan penguatan sistem rujukan menjadi elemen penting dalam penerapan kebijakan berbasis bukti.[7]

Sebagai langkah strategis, pemerintah dan penyedia layanan kesehatan perlu memperkuat ketersediaan sarana laboratorium, menetapkan protokol skrining berbasis risiko, serta memastikan akses pemeriksaan bagi semua ibu hamil, terutama di daerah dengan angka anemia tinggi. Dengan pendekatan ini, deteksi dan manajemen anemia dapat dilakukan secara lebih efektif, berkontribusi pada penurunan angka komplikasi obstetri dan peningkatan derajat kesehatan ibu dan anak.[4], [7]

## KESIMPULAN

Anemia pada kehamilan tetap menjadi masalah kesehatan yang signifikan dengan dampak serius terhadap ibu dan janin. Deteksi dini anemia melalui pendekatan laboratorium bukan hanya memungkinkan diagnosis yang lebih akurat, tetapi juga memungkinkan penanganan yang lebih cepat dan terarah. Parameter laboratorium seperti kadar hemoglobin, indeks eritrosit, kadar ferritin, saturasi transferrin, serum folat, dan vitamin B12 memiliki peran strategis dalam mengidentifikasi anemia bahkan pada fase subklinis, jauh sebelum munculnya gejala atau komplikasi klinis.

Dalam konteks kehamilan, interpretasi hasil laboratorium harus mempertimbangkan perubahan fisiologis yang terjadi, seperti hemodilusi, serta karakteristik individu seperti usia kehamilan, paritas, dan status gizi. Penggunaan biomarker yang lebih spesifik, seperti homosistein dan methylmalonic acid, juga membuka peluang untuk menilai defisiensi mikronutrien secara fungsional. Kombinasi data laboratorium dan data klinis memungkinkan stratifikasi risiko secara lebih komprehensif, sehingga mendukung pendekatan individualisasi dalam pelayanan antenatal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Irvina, R. I. Santosa, and N. Yuwono, "Description Of Ferritin Levels In Pregnant Women With Anemia," *J. Eduhealth*, vol. 14, no. 04, p. 2023, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/health>
- [2] R. Adolph, "濟無No Title No Title No Title," pp. 1–23, 2016.
- [3] I. P. Meiriska, D. Anggraini, and M. Susanti, "Hubungan Kadar Ferritin Serum Pada Ibu Hamil Dengan Berat Badan Bayi Baru Lahir di Rsi Siti Rahmah Padang Tahun 2018-2019," *Sci. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 01–10, 2022, doi: 10.56260/sciena.v1i1.12.
- [4] Salsabilla, B. Najla Amelia, and D. Anggraini, "Pengaruh Obesitas Dengan Kejadian Hipertensi Pada Ibu Hamil," *Nusant. Hasana J.*, vol. 4, no. 2, pp. 109–117, 2024.
- [5] D. Anggraini *et al.*, "PEMERIKSAAN KADAR FERITIN SERUM PADA IBU HAMIL

- TRIMESTER,” vol. 3, no. 2, pp. 485–488, 2025.
- [6] L. Seri Ani, I. Suryadhi, and I. N. Bagiada, “KADAR FERITIN SERUM DAN HEMOGLOBIN PADA WANITA PASANGAN PENGANTIN BARU DI BALI (Serum Ferritin and Hemoglobin Concentration of New Married Women in Bali),” *Maret*, vol. 5, no. 1, pp. 26–30, 2010.
- [7] N. Rahma Shafriani, F. Risca Fauzia, E. Wahyuntari, R. Purnama Sari, and N. Yusuf, “Effect of Nutrition Therapy on Ferritin in Pregnant Women with Anemia at Gamping 2 Public Health Center Pengaruh Terapi Nutrisi Terhadap Ferritin pada Ibu Hamil Anemia di Puskesmas Gamping 2,” *Midwifery J. Kebidanan*, vol. Volume 8, no. Issue 2, pp. 30–2022, 2022, doi: 10.21070/midwifery.v8i1.1660.
- [8] N. R. Shafriani, F. Fauzia, and E. Wahyuntari, “Effect of Nutrition Therapy on Ferritin in Pregnant Women with Anemia at Gamping 2 Public Health Center,” *J. Kebidanan Midwifery*, vol. 9, no. 1, pp. 19–27, 2023, doi: 10.21070/midwifery.v9i1.1659.
- [9] C. D. Anitasari, “THE RELATIONSHIP BETWEEN FERITIN SERUM OF ANEMIA DURING PREGNANCY ON NEWBORN BIRTH WEIGHT,” vol. 2, no. 3, pp. 17–22, 2024.
- [10] R. Rafli, I. Salsabila, F. Iskandar, and D. Anggraini, “The Relationship of Pregnant Mother ’ s Compliance with Antenatal Care with the Event of Preeclampsia in Tanjung Bungkung Puskesmas,” *Budapest Int. Res. Critics Institute-Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 6544–6550, 2022.
- [11] R. Wang *et al.*, “Anemia during pregnancy and adverse pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies,” *Front. Glob. Women’s Heal.*, vol. 6, no. January, 2025, doi: 10.3389/fgwh.2025.1502585.
- [12] A. S. Aji, Y. Yusrawati, S. G. Malik, and N. I. Lipoeto, “Prevalence of anemia and factors associated with pregnant women in West Sumatra, Indonesia: Findings from VDPM Cohort Study,” *J. Gizi dan Diet. Indones. (Indonesian J. Nutr. Diet.)*, vol. 7, no. 3, p. 97, 2020, doi: 10.21927/ijnd.2019.7(3).97-106.
- [13] E. I. Obeagu, “The Pathophysiology of Anemia in Pregnancy: Mechanisms and Implications,” no. November, 2024.
- [14] B. Gusmaliza, “Anemia in pregnancy; the influence factors, responsibility and challenge of midwives,” *J. Heal. Nurs. Soc.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–18, 2022, doi: 10.32698/jhns.0090192.
- [15] A. K. Ramadhan, A. Danianto, and R. Cholidah, “Jurnal Biologi Tropis Anemia in Pregnancy : Cause and Effect,” *J. Biol. Trop.*, vol. 2, no. 1, 2023.
- [16] A. H. James, “Iron Deficiency Anemia in Pregnancy,” *Obstet. Gynecol.*, vol. 138, no. 4, pp. 663–674, 2021, doi: 10.1097/AOG.0000000000004559.
- [17] G. B. A. Nugraha, P. J. Prasetyo, and Daliman, “Anemia in pregnancy as a predisposing factor of severe preeclampsia,” *Indones. J. Obstet. Gynecol.*, vol. 9, no. 2, pp. 111–114, 2021, doi: 10.32771/inajog.v9i2.1373.