

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kehamilan

1. Definisi kehamilan

Kehamilan adalah suatu proses alamiah dan fisiologis. Setiap wanita yang mempunyai organ reproduksi sehat, bila sudah mengalami menstruasi dan melakukan interaksi seksual dengan seseorang laki-laki yang organ reproduksinya sehat, sangat besar kemungkinannya terjadi kehamilan. Perubahan yang terjadi selama kehamilan yaitu perubahan yang bersifat fisiologis juga psikologis (Kamaliah, 2024).

Menurut Federasi Internasional Obstetri dan Ginekologi, kehamilan adalah pertemuan sel telur dan sperma di dalam atau di luar rahim dan diakhiri dengan keluarnya bayi dan plasenta melalui jalan lahir. Kehamilan normal terjadi dalam waktu 40 minggu atau 10 bulan atau 9 bulan menurut kalender internasional (Fatimah dan Nuryaningsih, 2017).

2. Tanda dan gejala kehamilan

Tanda dan gejala kehamilan dikategorikan menjadi dua bagian yang berbeda, khususnya.

a. Tanda dan gejala kehamilan pasti

Indikator klinis yang dapat digunakan untuk memastikan kehamilan meliputi tanda dan gejala yang dapat diamati. Ibu merasakan gerakan energik janin dalam

lingkungan intrauterin. Menjelang bulan kelima kehamilan, banyak ibu mulai merasakan gerakan janin mereka yang sedang berkembang.

- 1) Dimungkinkan untuk merasakan keberadaan janin di dalam rahim. Mengingat usia kehamilan kurang lebih 24 hingga 28 minggu.
- 2) Aktivitas jantung janin terdengar. Setelah mencapai bulan kelima atau keenam kehamilan, detak jantung janin dapat dideteksi melalui penggunaan instrumen medis seperti stetoskop atau fetoskop.
- 3) Menurut hasil tes kehamilan medis, telah ditentukan bahwa subjek wanita sedang hamil. Tes kehamilan, seperti dijelaskan oleh Sjahriani dan Vera (2019), dilakukan baik di laboratorium maupun di rumah, dengan menggunakan urin atau darah ibu dan alat tes kehamilan.

b. Tanda dan gejala kehamilan palsu

Pseudocyesis, juga dikenal sebagai kehamilan palsu, mengacu pada fenomena psikologis di mana seorang wanita dengan kuat memegang keyakinan bahwa dia hamil meskipun tidak ada kehamilan yang layak. Etiologi fenomena ini masih belum pasti; namun, ahli medis berpendapat bahwa faktor psikologis dapat berkontribusi pada persepsi tubuh tentang keadaan kehamilan. Tanda-tanda kehamilan palsu:

- 1) Gangguan yang berhubungan dengan siklus menstruasi.
- 2) Perut mengalami peningkatan ukuran.
- 3) Pembesaran dan pengencangan payudara, perubahan pada puting susu, dan potensi laktasi.
- 4) Janin dapat dirasakan pergerakannya.

5) Mual dan muntah merupakan gejala umum yang dapat terjadi pada berbagai kondisi medis.

6) Peningkatan massa tubuh (Sjahriani dan Vera, 2019)

c. Usia kehamilan

1) Trimester I

Pada trimester I kehamilan terjadi ketidakseimbangan beberapa hormon reproduksi, seperti estrogen dan progesterone. Ketidakseimbangan beberapa hormon tersebut merangsang peningkatan asam lambung sehingga menyebabkan rasa mual hingga muntah dan pusing kepala pada pagi hari yang disebut dengan *morning sickness* (Yuliani dan Helena, 2020).

Konsentrasi dan kebutuhan zat besi selama kehamilan juga cenderung meningkat untuk mencukupi kebutuhan janin. Terjadi sedikit penurunan konsentrasi Hb dan hematokrit pada saat trimester pertama kehamilan (Irdayanti, 2017).

2) Trimester II

Kehamilan pada trimester II ini membuat rahim akan membesar sekitar 1 cm setiap minggu dan melewati rongga panggul setelah usia kehamilan 12 minggu. Pada kebanyakan wanita, perutnya akan mulai membesar pada kehamilan 16 minggu (Yuliani dan Helena, 2020).

Pada trimester awal kehamilan, terjadi ketidakseimbangan pada berbagai hormon reproduksi, termasuk estrogen dan progesteron. Menurut Yuliani dan Helena (2020), peningkatan hormon tertentu dapat mengakibatkan ketidakseimbangan yang dapat memicu peningkatan sekresi asam lambung, yang

pada gilirannya dapat menyebabkan gejala seperti mual, muntah, dan rasa tidak nyaman di pagi hari atau *cephalalgia*, yang biasa disebut *morning sickness*.

Ibu hamil akan merasa nyeri di perut bagian bawah seperti ditusuk atau tertarik ke satu atau dua sisi pada kehamilan 18-24 minggu. Beberapa pemeriksaan dilakukan pada trimester ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan terjadinya penyakit yang berbahaya bagi pertumbuhan dan perkembangan janin pada tahap akhir kehamilan.

3) Trimester III

Kehamilan pada trimester III sering disebut sebagai fase penantian yang penuh dengan kewaspadaan. Pada periode ini, ibu hamil mulai menyadari kehadiran bayi sebagai makhluk yang terpisah sehingga dia menjadi tidak sabar dengan kehadiran bayinya tersebut. Ketidaknyamanan pada ibu hamil semakin bertambah seiring besarnya usia kehamilan dan janin, seperti sakit punggung, payudara, konstipasi, pernapasan, sering kencing, masalah tidur, varises, kontraksi perut, bengkak dan kram kaki (Rustikayanti dkk, 2016).

Penurunan sedikit pada konsentrasi hematokrit dan Hb selama kehamilan membuat viskositas darah juga menurun. Pada masa akhir kehamilan perlu dipantau mengenai kadar Hb dalam darah ibu hamil, bila konsentrasi Hb ibu < 11,0 g/dl, maka hal itu dianggap tidak normal yang bisa disebabkan oleh defisiensi zat besi (Irdyanti, 2017).

Anemia defisiensi besi adalah anemia yang disebabkan oleh kekurangan zat besi dalam darah, yang berarti bahwa kadar Hb dalam darah menurun karena terganggunya sintesis sel darah merah yang disebabkan oleh kekurangan zat besi

dalam darah. Jika simpanan zat besi seseorang habis, ini menunjukkan bahwa orang tersebut berada di ambang anemia, bahkan jika tidak ada gejala klinis (Amalia, 2022).

d. **Komplikasi penyakit pada ibu hamil**

Komplikasi kehamilan diartikan sebagai permasalahan dan kelainan yang dialami oleh ibu, janin atau keduanya ketika masa kehamilan. Komplikasi kehamilan juga diartikan sebagai kondisi menyimpang atau abnormalitas yang secara langsung memicu rasa sakit dan kematian ibu ataupun bayi dalam masa kehamilan. Ibu yang mengalami komplikasi kehamilan bisa ditinjau melalui tanda bahaya yang ditunjukkan oleh ibu. Terjadinya komplikasi kehamilan bisa dideteksi sejak dini dengan sejumlah gejala misalnya anemia yang ditunjukkan dengan pusing dan cepat lelah, kemudian infeksi saluran kemih seperti kencing tidak tuntas, nyeri buang air kecil, nyeri pinggang dan lainnya. Komplikasi kehamilan juga ditandai dengan ibu yang tanpa sadar mengeluhkan depresi, serta adanya komplikasi kehamilan karena darah tinggi berupa preeklampsia. Diabetes kehamilan, mual dan muntah secara berlebihan juga termasuk komplikasi kehamilan. Jenis dari komplikasi kehamilan lainnya seperti plasenta previa, KPD, eklampsia, dan kehamilan ganda (Fadhilla dan Puspitasari, 2024).

B. Hemoglobin

1. Pengertian hemoglobin

Hemoglobin merupakan salah satu kompleks senyawa protein yang ada pada sel darah merah, terdiri dari heme yang mengandung banyak besi dan globin, fungsi

utamanya yaitu untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Hb adalah senyawa untuk mengatur pertukaran dari oksigen dengan karbon dioksida di dalam jaringan tubuh, membawa karbon dioksida dari tubuh ke paru-paru sebagai hasil metabolisme yang selanjutnya akan dikeluarkan dari tubuh (Adriani dan Fadilah, 2023)

Menurut Sanjaya (2018) Hb, molekul protein yang terdapat dalam sel darah merah, berfungsi sebagai saluran untuk membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan karbon dioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru. Hb adalah protein globular yang ada dalam eritrosit yang berfungsi untuk mengangkut oksigen dari organ pernapasan ke berbagai jaringan dan organ tubuh. Tingkat Hb dapat berfluktuasi, yang dapat mengakibatkan peningkatan atau penurunan.

Anemia adalah kondisi medis yang ditandai dengan berkurangnya kadar Hb dalam aliran darah. Anemia dapat dikaitkan dengan banyak faktor, seperti pendarahan, asupan makanan yang tidak terpenuhi, kadar zat besi, asam folat, dan vitamin B12 yang tidak mencukupi. Manifestasi kelemahan, kelesuan, pusing, dan pucat di konjungtiva adalah gejala indikasi, sedangkan kadar Hb yang meningkat dalam aliran darah disebut sebagai polisitemia. Manifestasi gejala yang berhubungan dengan kadar hiperhemoglobin yang rendah hanya dapat diketahui melalui pemeriksaan kadar Hb (Saputri dkk, 2019).

2. Struktur hemoglobin

Hemoglobin tersusun dari empat molekul protein (globulin chain) yang terhubung satu sama lain. Hb orang dewasa (HbA) terdiri dari 2 *alpha globulin chains* dan 2 *beta-globulin chains*. Masing-masing rantai tersebut terbuat dari 141-

146 asam amino. Struktur setiap rantai polipeptida yang tiga dimensi dibentuk dari delapan heliks bergantian dengan tujuh segmen non heliks (Anamisa, 2015).

Setiap rantai mengandung grup prostetik yang dikenal sebagai heme, yang bertanggung jawab terhadap warna merah pada darah. Molekul *heme* mengandung 6 cincin porphirin. Molekul *heme* ini dapat secara *reversible* dikombinasikan dengan satu molekul oksigen atau karbon dioksida. Hb mengikat empat molekul oksigen per tetramer (satu per subunit heme), dan kurva saturasi oksigen memiliki bentuk sigmoid (Anamisa, 2015).

3. Fungsi hemoglobin

Hemoglobin (Hb) terdiri dari protein eritrosit yang memiliki fungsi terpenting yaitu transport oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2) antara paru-paru dan jaringan. Dua fungsi pengangkutan penting dalam tubuh manusia oleh hemoglobin adalah pengangkutan oksigen ke jaringan-jaringan tubuh dan pengangkutan karbondioksida dan proton dari jaringan perifer organ respirasi (Adriani dan Fadilah, 2023).

4. Kadar hemoglobin

Kadar Hb adalah ukuran pigmen respiratorik dalam sel darah merah. Jumlah Hb dalam darah normal adalah sekitar 15 gram per 100 ml darah, dan jumlah ini sering disebut sebagai "100 persen". Pemeriksaan kadar Hb juga dapat dipengaruhi oleh alat pemeriksaan yang digunakan (Hasanan, 2018). Tujuan melakukan tes Hb adalah untuk memastikan konsentrasi Hb dalam aliran darah, yang biasanya diukur dalam gram per desiliter (g/dl) atau gram per persentase (g%). Kekurangan kadar

Hb pada ibu hamil menjadi permasalahan kesehatan yang banyak terjadi selama masa kehamilan. Kadar Hb yang kurang dari 11 g/dl dapat menggambarkan bahwa ibu hamil menderita anemia. Anemia pada ibu hamil dapat menyebabkan peningkatan resiko melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), risiko perdarahan sebelum dan selama persalinan, bahkan dapat menyebabkan kematian ibu dan bayi jika ibu mengalami anemia berat (Setyawati, 2022).

C. Anemia pada Ibu Hamil

Anemia ialah suatu kondisi atau keadaan ditandai dengan penurunan kadar Hb, hematokrit atau jumlah sel darah merah. Dalam kehamilan relatif terjadi anemia sebab darah ibu hamil mengalami hemodilusi dengan peningkatan volume 30-40% yang puncaknya terjadi pada usia kehamilan 32-34 minggu. Jika Hb ibu sebelum hamil sekitar 11%, dengan terjadinya hemodilusi akan menyebabkan anemia hamil fisiologis, dan Hb ibu beresiko menurun menjadi 9,5-10% (Sjahriani dkk, 2019).

Anemia dalam kehamilan dapat berpengaruh buruk terutama saat kehamilan, persalinan dan nifas. Prevalensi anemia yang tinggi berakibat negatif seperti gangguan dan hambatan pada pertumbuhan, baik sel tubuh maupun sel otak. Kekurangan Hb dalam darah mengakibatkan kurangnya oksigen yang ditransfer ke sel tubuh maupun ke otak. Ibu hamil yang menderita anemia memiliki kemungkinan akan mengalami perdarahan sesudah melahirkan (Susilowati, 2018).

Menurut Hidayanti dan Rahfiludin, (2020) terdapat beberapa dampak anemia pada kehamilan diantaranya yaitu:

1. Seorang ibu yang menderita anemia selama kehamilan merasakan kesulitan bernafas, pingsan, kelelahan, peningkatan denyut jantung, kesulitan untuk tidur, kejadian infeksi perinatal, pre eklamsi, dan peningkatan risiko perdarahan pasca salin.
2. Penurunan kadar Hb selama masa kehamilan menyebabkan terjadinya keterbatasan transportasi oksigen ke janin yang akan mengakibatkan *Small for Gestational Age* (SGA) pada bayi.
3. Kejadian anemia selama masa kehamilan dapat meningkatkan resiko BBLR dikarenakan kurangnya konsumsi zat besi dan vitamin B.
4. Anemia pada kehamilan dapat meningkatkan resiko premature. Kelahiran premature lebih sering terjadi pada ibu yang memiliki anemia dibandingkan dengan ibu yang tidak memiliki riwayat anemia. Kehamilan pada trimester terakhir pada ibu yang memiliki riwayat anemia berpotensi mengalami kelahiran premature lebih tinggi.
5. Anemia pada ibu berdampak pada peningkatan terjadinya preeklamsi dan peningkatan risiko melahirkan dengan metode *section cesarea* (SC).
6. Penurunan kadar Hb selama masa kehamilan menyebabkan terjadinya produksi ASI berkurang dan depresi pasca salin.

D. Faktor yang Memengaruhi Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil

1. Usia ibu hamil

Usia ibu hamil merupakan salah satu faktor risiko anemia. Usia seorang wanita pada saat hamil sebaiknya tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua, umur yang

kurang dari 20 tahun dan lebih dari 35 tahun beresiko tinggi untuk melahirkan. Kesiapan seorang perempuan untuk hamil juga meliputi kesiapan fisik, emosi, psikologi, sosial dan ekonomi (Sarwinanti dan Sari, 2020).

Risiko mengalami anemia dan keguguran spontan tampak meningkat dengan bertambahnya usia terutama setelah usia 30 tahun, baik kromosom janin itu normal atau tidak, lebih besar kemungkinan mengalami keguguran baik janinnya normal atau abnormal. Semakin lanjut usia wanita, semakin tipis cadangan telur yang ada, indung telur juga semakin kurang peka terhadap rangsangan gonadotropin. Makin lanjut usia wanita, maka risiko terjadinya abortus makin meningkat disebabkan karena menurunnya kualitas sel telur atau ovum dan meningkatnya risiko kejadian kelainan kromosom (Sarwinanti dan Sari, 2020).

2. Usia kehamilan

Usia kehamilan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin pada ibu hamil. Seiring bertambahnya usia kehamilan, kebutuhan zat besi meningkat karena diperlukan untuk pertumbuhan janin, plasenta, serta peningkatan volume darah ibu. Pada trimester II dan III terjadi peningkatan volume plasma yang lebih besar dibandingkan peningkatan massa eritrosit, sehingga menyebabkan hemodilusi atau pengenceran darah yang dapat menurunkan kadar hemoglobin. Selain itu, pada trimester pertama banyak ibu mengalami mual dan muntah (*morning sickness*) yang dapat menurunkan asupan makanan dan zat besi sehingga meningkatkan risiko anemia (Hasnidar, 2020).

3. Paritas

Paritas adalah faktor yang memengaruhi anemia ibu hamil. Paritas ibu didefinisikan sebagai jumlah ibu yang melahirkan anak yang hidup atau meninggal tanpa melakukan aborsi. Kehilangan zat besi dan anemia meningkat dengan frekuensi kehamilan dan persalinan (Fatkhayah, 2018). Setiap kehamilan meningkatkan risiko perdarahan sebelum, selama, dan setelah melahirkan dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil. Risiko perdarahan meningkat dengan paritas yang lebih tinggi. Paritas 1 sampai 3 merupakan paritas paling aman ditinjau dari sudut kematian maternal maupun kesehatan ibu dan bayinya. Paritas 4 mempunyai resiko tinggi terkena anemia, hal ini disebabkan karena jumlah kelahiran (paritas) yang banyak dapat memengaruhi keadaan kesehatan ibu sehingga ibu mudah terkena anemia.

Adanya hubungan antara paritas dengan kejadian anemia, yang kemungkinan disebabkan oleh faktor lain yang memengaruhi pada ibu hamil dengan paritas tinggi seperti sikap, tindakan, jarak kehamilan sebelumnya (Sarwinanti dan Sari, 2020).

4. Jarak kehamilan

Jarak kelahiran terlalu dekat dapat di sebabkan oleh penurunan kadar Hb karena terjadinya perubahan fisiologis pada kehamilan yang dimulai pada minggu ke-6 kehamilan yaitu bertambahnya volume plasma yang mencapai puncaknya pada minggu ke-26, sehingga mengakibatkan penurunan kadar Hb. Ibu hamil harus menunggu lebih dari dua tahun di antara kehamilan untuk memperbaiki kondisi gizinya, memenuhi kebutuhan zat besi, dan menjadi lebih stabil secara fisik untuk kehamilan berikutnya (Sarwinanti dan Sari, 2020).

5. Tingkat pendidikan

Pengetahuan gizi dan kesehatan akan berpengaruh terhadap pola konsumsi pangan. Semakin banyak pengetahuan tentang gizi dan kesehatan, maka akan semakin beragam pula jenis makanan yang dikonsumsi, sehingga dapat memenuhi kecukupan gizi, mempertahankan kesehatan individu dan menghindari anemia (Sarwinanti dan Sari, 2020).

E. Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Siburian, (2020) menyatakan terdapat beberapa metode yang bisa dilakukan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin diantaranya adalah:

1. Metode *tallquist*

Pemeriksaan metode *tallquist* memiliki prinsip yaitu membandingkan sampel darah dengan skala warna yang memiliki 10 gradasi warna mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua (mulai 10-100 %). Pada bagian tengah skala warna terdapat lubang yang berguna untuk memudahkan dalam perbandingan warna. Pemeriksaan Hb dengan metode ini sudah ditinggalkan karena memiliki tingkat kesalahan mencapai 30-50%. Kelebihan metode *tallquist* adalah cepat, mudah, portable, tidak mahal, tidak membutuhkan reagent dan listrik. Kekurangan pemeriksaan Hb dengan metode *tallquist* yaitu hasil dipengaruhi oleh pencahayaan, ukuran dan ketebalan spot darah, suhu dan kelembaban, sensitivitas 60%, spesifisitas 60% (Faatih dkk, 2020)

2. Metode tembaga sulfat (CuSO₄)

Pemeriksaan kadar Hb dengan metode ini biasanya dilakukan untuk proses pendonoran darah. Metode pemeriksaan ini didasarkan pada prinsip bahwa darah donor diteteskan ke dalam larutan tembaga sulfat dan akan terbungkus oleh lapisan tembaga proteinat, sehingga mencegah perubahan berat jenis selama sekitar 15 detik. Apabila kadar Hb sama dengan atau lebih dari 12,5 g/dl, tetesan darah akan tenggelam dalam waktu 15 detik, yang menandakan bahwa donor memenuhi syarat untuk diterima. Meskipun relatif cepat, murah, sederhana dan objektif dibandingkan metode sahli metode tembaga-sulfat sukar diterapkan di area rural karena keterbatasan ketersediaan reagen CuSO₄ yang terstandar. Metode ini juga hanya menghasilkan pembacaan dalam rentang atau kisaran nilai (Faatih dkk, 2020).

3. Metode sahli

Metode ini merupakan satu cara penetapan Hb secara visual yang dimana darah diencerkan dengan larutan HCl hingga membentuk asam hematin. Penentuan kadar Hb, pengenceran larutan tersebut dengan aquades sampai terjadi perubahan warna hingga sama dengan warna standar pada tabung gelas. Pemeriksaan ini masih sering dilakukan pada beberapa laboratorium kecil dan puskesmas karena memerlukan peralatan sederhana, namun pemeriksaan ini tidak bisa dilakukan untuk menghitung indeks eritrosit karena memiliki tingkat kesalahan atau penyimpangan hasil mencapai 15%-30%. Kelebihan pada metode sahli adalah kelemahan metode ini antara lain kolorimetri secara visual tidak teliti, hematin

asam bukan merupakan larutan sejati, dan alat hemometer sahli tidak dapat distandarkan (Faatih dkk, 2020).

4. Metode cyanmethemoglobin

Pemeriksaan Hb dengan metode ini berdasarkan pada kalorimetri dengan menggunakan alat spektrofotometer atau fotometer. Prinsip pada pemeriksaan ini yaitu darah diencerkan dalam larutan kalium sianida dan kalium ferri sianida. Kalium ferri sianida mengoksidasi Hb menjadi Hi (methemoglobin), dan kalium sianida menyediakan ion sianida (CN^-) untuk membentuk HiCN , yang memiliki penyerapan maksimum pada panjang gelombang 540 nm. Absorbansi larutan diukur dalam spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm dan dibandingkan dengan larutan standar HiCN .

Metode cyanmethemoglobin memiliki sensitivitas dan spesifisitas cukup tinggi, serta memberikan hasil pembacaan hasil yang stabil. Kekurangan pemeriksaan Hb dengan metode cyanmethemoglobin antara lain adalah kemungkinan kesalahan interpretasi atau pembacaan hasil yang dapat timbul akibat stasis vena saat pengambilan darah yang menyebabkan kadar Hb lebih tinggi dari seharusnya. Penetapan kadar hemoglobin dengan metode cyanmethemoglobin merupakan *gold standard* untuk menentukan kadar Hb dengan biaya yang relatif murah meskipun memerlukan waktu yang relatif lama (Faatih dkk, 2020).

5. Metode hemoglobinometer digital atau *Point of Care Testing* (POCT)

Hemoglobinometer digital merupakan metode kuantitatif yang terpercaya dalam mengukur konsentrasi Hb. Bahan kimia yang terdapat pada strip adalah ferrosianida. Pada metode pemeriksaan ini terjadi reaksi elektrokimia yang

menghasilkan arus listrik, di mana besar arus listrik yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentras Hb. Hemoglobinometer digital merupakan alat yang mudah dibawa karena teknik untuk pengambilan sampel darah yang mudah dan pengukuran kadar Hb tidak memerlukan penambahan reagen, membuat POCT jadi pilihan terbaik terutama di lokasi-lokasi pengabdian masyarakat di wilayah pedesaan. Namun, kekurangan metode ini adalah jenis pemeriksaan yang bisa dilakukan terbatas, dan akurasi serta ketepatannya tidak sebaik metode hematology analyzer yang merupakan *gold standar* dari pemeriksaan Hb (Ghassani dkk, 2025).