

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hemoglobin

2.1.1 Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin memainkan peran paling penting dalam komponen sel darah merah bekerja selama pertukaran oksigen (O₂) dan karbon dioksida (CO₂). Hemoglobin terdiri dari dua kata: "hemoglobin" dan "globin". Hemoglobin terdiri dari protein polipropilena dan globin. Sel darah merah adalah salah satu sel darah dan mempunyai protein bentuk (Fe). Hemoglobin terdiri dari dua komponen berbeda dan hemoglobin (Heme) adalah rantai polipeptida terdiri dari tiga basa (enzim). Untuk detailnya, polipeptida terdiri dari dasar ($\alpha_2\beta_2$) dan beta (β_2). α mengandung 141 asam amino, hemoglobin di bawah sinar matahari normal terdiri dari hemoglobin (A96.2-bin), hemoglobin (0,8%) dan hemoglobin (Hemobin).

Hemoglobin dapat mengikat langsung karbon dioksida (CO₂) ketika melepaskan oksigen (O₂). Sekitar 15% CO₂ dalam darah diserap oleh molekul hemoglobin. Glukosa CO₂ bereaksi hemoglobin terminal α -amino dan melepaskan proton dalam karbamat. Hemoglobin mengikat dua proton dan kehilangan empat molekul O₂. Reaksi karbonat menghasilkan karbonat. Garam karbonat Asam diubah menjadi gas CO₂ oleh enzim anhidrida karbonat dan dilepaskan ke luar melalui paru-paru (Alibya Meta, 2019).

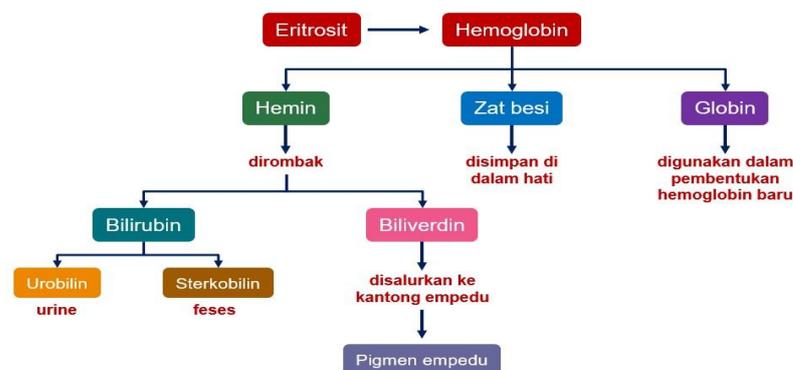
2.1.2 Fungsi Hemoglobin

- a. Ini mengontrol pertukaran oksigen dan karbon dioksida dalam jaringan tubuh.
- b. Dia mengambil oksigen dari paru-paru dan memindahkannya ke jaringan tubuh lain digunakan sebagai bahan bakar.
- c. Ini membawa karbon dioksida ke paru-paru, dikeluarkan dari jaringan tubuh sebagai akibat dari metabolisme.

- d. Hemoglobin bertindak sebagai pembawa karbondioksida ke dalam paru-paru dalam jaringan. Karbon dioksida dibawa dalam tiga bentuk: 78 persen ion karbonat (HCO_3^-), 13 persen protein karbonat (HCO_3^-) dan 13 persen ion karbonat (HCO_3^-). mempertahankan besi cukup (bentuk pengikat Fe^{2+}), pH dan 2,3-DPG, rantai globulin diperlukan (Naruto nuevo, 2012).

2.1.3 Pembentukan Hemoglobin

Pada masa dewasa, hemoglobin diproduksi di sumsum tulang. Sel darah merah mengalir ke aliran darah dari sel sumsum tulang ke sel retina. Setelah 2448 jam, sel-sel retina pecah untuk menghasilkan sel-sel darah merah. Sel-sel darah merah melemah dan mengeras seiring bertambahnya usia. Kebanyakan fenomena hemoglobin esofagus terjadi di limpa, sumsum tulang, dan hati. Kemudian hemoglobin dipecah menjadi hemoglobin dan globin. Sebagian besar besi dilepaskan dari helium diangkut ke sumsum tulang karena transfer plasma dan digunakan untuk membuat sel darah merah baru (Wardani, 2017).



Gambar 2.1. Pembentukan Hemoglobin
Sumber : Ruangguru

2.1.4 Kadar Hemoglobin

Kromosom pernapasan sel darah merah diukur menggunakan tingkat hemoglobin. Tingkat hemoglobin dapat bervariasi dari individu ke individu tergantung alat ukur dan faktor ras. Batas kadar hemoglobin dapat sulit diidentifikasi secara akurat. Tingkat hemoglobin dipengaruhi oleh ketersediaan

oksigen di lingkungan perumahan. Sebagai contoh: Tingkat hemoglobin cenderung meningkatkan kadar hemoglobin orang tinggal di tempat tinggi.

Biasanya, kadar hemoglobin dalam darah sekitar 15 gram per 100 ml. (Noviyati, 2021)

Dalam penelitian tersebut, WHO mengklasifikasikan tingkat hemoglobin normal (Hb) berdasarkan jenis kelamin sebagai berikut:

Tabel 2.1 Nilai normal Hemoglobin

Usia dan Jenis Kelamin	Hb Normal (gr/dl)
Lahir (aterm)	13,5 - 18,5
Perempuan dewasa tidak hamil	12,0 - 15,0
Trimester pertama	11,0 - 14,0
Trimester kedua	10,5 - 14,0
Trimester ketiga	11,0 - 14,0

Sumber : (Sinaga, 2020)

Kadar hemoglobin dianggap normal ibu hamil sesuai usia kehamilan adalah sebagai berikut:

1. Wanita dewasa (tidak hamil): 12 – 15,8 g/dl
2. Trimester pertama kehamilan: 11,6 – 13,9 g/dl
3. Trimester kedua kehamilan: 9,7 – 14,8 g/dl
4. Trimester ketiga kehamilan: 9,5 – 15,0 g/dl

2.1.5 Metode Pengukuran Hemoglobin

A. Metode *Tallquist*

Prinsip dari metode terkait perbandingan volume darah asli skala abu-abu dari merah muda hingga merah tua. Namun, metode hanya memberikan perkiraan nilai hemoglobin margin of error 25-50% sebab penentuan nilai hemoglobin tidak akurat. Sekadar informasi, metode *Tallquist* menggunakan 100 persen nilai setara hemoglobin 15,8 gram per 100 ml darah. Skala warna diawali warna pink (10%) dan tercantum dalam buku tersebut. Terdapat lubang di tengah skala

membandingkan darah, sehingga anda dapat melihat atau membandingkan skala warna secara langsung.

Setetes darah (darah kapiler atau darah oxalat) diteteskan kertas penyerap dalam buku Tallquist, kemudian dibiarkan hingga kering suhu kamar.

1. Setelah darah mengering, kertas tersebut dinamakan skala warna standar meletakkannya di bawah lubang tersedia.
2. Cari kesamaan warna skala standar; jika warna darah cocok standar warna 80, berarti kadar hemoglobin adalah 80%.

Metode membandingkan warna darah standar hemoglobin sebagai persentase. Kriteria warna *Tallquist* terdiri dari 10 gradien, dari pink ke pink gelap, perbedaan 10% antara gradien dan mencapai 100%. Namun, metode tidak digunakan sebab tingkat kesalahan antara 30 dan 50%. Standar warna juga tidak stabil dan mudah cuaca, sebab mereka terbuat dari warna cetak kertas (Nugraha, 2017).



Gambar 2.2 Alat hemoglobin metode *tallquist*
Sumber : Infolabmed

B. Metode Sahli

Di Indonesia, metode penyelamatan jiwa lebih sering digunakan, terutama di klinik untuk pemeriksaan kesehatan rutin. Meskipun metode tidak sepenuhnya akurat, tingkat kesalahannya sekitar 10%. Deteksi kekurangan hemoglobin dalam darah masih dianggap baik. Kelemahan terapi adalah asam hematin digunakan bukan larutan sebenarnya. Dan alat untuk menggunakan hemoglobin sulit dimodifikasi atau distandarisasi.

Prinsip verifikasi metode sahli adalah mengubah hemoglobin menjadi asam hematin coklat menggunakan asam klorida (0,1N) dan kemudian mengencerkan air suling (*Aquadest*) sampai warnanya memenuhi kriteria hemometer. Tingkat hemoglobin adalah pipa salicylic, yaitu pipa pengencer menentukan konsentrasi hemoglobin darah.

Prinsip pewarnaan hemoglobin menggunakan cara menyelamatkan nyawa. cara ini, hematin coklat terjadi setelah bercampur darah asam klorida. Kemudian, pigmen diencerkan sesuai standar. Metode biasa digunakan di klinik laboratorium kecil dan pusat kesehatan karena hanya membutuhkan perangkat sederhana. Namun, tingkat kesalahan bisa mencapai 15-30%. Ada beberapa faktor menyebabkan masalah seperti tidak bisa mengubah seluruh hemoglobin dalam metode menjadi asam hematin, kesalahan pemetaan, standar warna kedaluwarsa, tenaga kerja proses pengenceran, kualitas sumber cahaya, dan kelelahan mata (Nugraha, 2017).



Gambar 2.3 Alat hemoglobin metode sahli
Sumber : Alat kesehatan

C. Metode *Cyanmethemoglobin*

Larutan drubkin, termasuk kalium sianida. mengubah hemoglobin menjadi karboksihemoglobin dan menggunakan semua jenis hemoglobin sulfida sebagai bagian utama dari metode sianida. Ekspansi atau penyerapan larutan spektroskopi dalam filter biru panjang diukur 540 Nm. Tingkat hemoglobin membandingkan kurva Sitoglobin atau kurva Terra metabolisme. Fe(CN) dan CN diubah menjadi HiCN meskipun ada suplemen mengandung peran pengaturan pH larutan.

Pembersih non-ion dapat melarutkan sel darah merah dan mengurangi turbiditas HiCN (Parwati, 2018).

Tes dilakukan menggunakan prinsip kromatografi dan spektrometer seperti oxy hemoglobin, hemoglobin, hemoglobin, dan hematin. Karena tingkat kesalahannya mendekati 2%, disarankan untuk mencari bahan kimia dapat menghasilkan warna berbeda tergantung tingkat hemoglobin dalam darah saat darah bereaksi. Namun, penyebab kesalahan metode mungkin karena penggunaan alat ukur, reaksi, dan teknik analisis (Damulietary, 2018).



Gambar 2.4Alat hemoglobin metode *Cyanmethemoglobin*

Sumber : Indonesian Medical Laboratory

D. Metode *Copper – Sulfate*

Metode sering digunakan untuk menentukan tingkat hemoglobin donor membutuhkan transfusi darah. Keuntungan dari metode adalah tidak memerlukan biaya rendah, kemudahan penggunaan, kecepatan, interpretasi objektif dan sumber energi. Metode juga mempunyai sensitivitas 87,5% (Fatih et al. , 2020)

Metode didasarkan prinsip berat 1.053 mengukur kadar hemoglobin menggunakan tembaga sulfat, tahap darah dimasukkan ke dalam wadah tembaga sulfat selama 15 detik. Enzim aromatik protein tembaga menutupi darah dan mencegah perubahan berat badan jika kadar hemoglobin lebih besar dari 12. 5g/dl. Metode sering digunakan untuk pemeriksaan hemoglobin massal atau untuk donor karena metode ini bersifat kualitatif (Nugraha, 2017)



Gambar 2.5 Alat hemoglobin metode *Copper-sulfate*
Sumber : *Indonesian Medical Laboratory*

E. Metode *Hematology Analyzer*

Berdasarkan respons manual dan pemeliharaan, alat digunakan untuk pemeriksaan darah otomatis di vitro, ada berbagai metode pengukuran seperti hambatan listrik, sitometri aliran darah, dan pengukuran luminositas. Histogram (hitungan) Penganalisa hemoglobin menggunakan metode pengukuran intensitas cahaya dalam kalkulator otomatis sel untuk memisahkan hemoglobin dari zat lain. Tingkat hemoglobin diukur berdasarkan nilai cahaya diserap hemoglobin. Kemudian hasil pengukuran ditampilkan di layar (Dameuli dkk., 2018)



Gambar 2.6 Alat hemoglobin metode *Hematology Analyzer*
Sumber : Andaru Persada Mandiri

F. Metode POCT

Dengan POCT, Anda dapat melihat kadar hemoglobin dalam darah Anda. Alat pengukur hemoglobin sering digunakan layanan kesehatan seperti laboratorium klinis, pusat kesehatan, dan rumah sakit. Alat pengukur hemoglobin mudah dioperasikan pengeringan atau reaksi strip tergantung prinsip refleksi. Metode POCT mengukur konsentrasi hemoglobin menggunakan alat pengukur hemoglobin. Sabuk digunakan membaca warna dibentuk oleh reaksi antara sampel zat tertentu (Faatih et al., 2020).



Gambar 2.7 Alat hemoglobin metode *Point Of Care Test* (POCT).

2.2 Kehamilan

2.2.1 Pengertian Kehamilan

Menurut *International Association of Obstetri & Ginekologi*, kehamilan didefinisikan sebagai proses kawin, kultur sel telur setelah pembuahan sperma, dan perhitungan dari kehamilan hingga kelahiran. Biasanya memakan waktu 40 minggu, 10 bulan atau sekitar 9 bulan. Kehamilan () adalah proses menstruasi alami jika ditemukan komplikasi tahap awal, dapat menyebabkan kematian ibu jika tidak segera diobati. Kehamilan dapat terjadi ketika wanita mempunyai alat kelamin sehat seperti siklus menstruasi normal dan telah berhubungan seksual maka wanita tersebut mengalami kehamilan (Y. Putri et al., 2022)

Kehamilan adalah proses khusus memakan waktu 280 hari atau 40 minggu di rahim wanita dan hari pertama periode menstruasi terakhir. Ada banyak perubahan fisiologis antara pertumbuhan dan perkembangan janin (Wulandari, 2021).

2.2.2 Proses Kehamilan

A. Ovum

Ovarium adalah sel reproduksi wanita diisolasi dari ovarium. Ovarium adalah sel terbesar dalam tubuh, mempunyai bentuk tubuh sekitar 0,2 mm, dan terletak di ovarium. Telur dikelilingi zona cair dan ditutupi radiasi corona (Hartini Eka, 2018).

B. Sperma

1. Sperma dikeluarkan oleh testis dan berbentuk seperti kecebong. Sperma terdiri dari tiga bagian utama: kepala, leher, dan ekor. Kepala berbentuk lonjong agak gepeng berisi inti (*nucleus*). Bagian leher yang menghubungkan ke kepala dengan bagian tengahnya. Ekornya guna untuk bergerak maju, panjang ekor sekitar 10 kali dibandingkan bagian kepalanya.
2. Air mani saat ejakulasi mengeluarkan sebanyak 3cc sampai hampir 100 juta sel sperma di setiap ml air mani yang dikeluarkan. Sperma memiliki kemampuan

fertilisasi selama dua hingga empat hari rata-rata sperma bisa bertahan sampai tiga hari saja.

3. Sperma dapat menembus sel telur cara melepaskan enzim hyaluronidase, berfungsi melunakkan *corona radiata* dan sel-sel granulosa di sekeliling sel telur.

C. Konsepsi

Kehamilan itu pertemuan antara sperma dan sel telur yang menandakan awal dari mulai hamil. Proses terdiri pembentukan gamet (sel telur dan sperma) lalu ovulasi (pelepasan sel telur) kemudian penggabungan gamet dan implantasi embrio (Situmorang et al., 2021)

2.2.3 Tanda dan Gejala Kehamilan

Menurut Yulizawati (2017), tanda dan gejala kehamilan meliputi :

A. Tanda tidak pasti kehamilan (Presumptive)

1. Kehamilan mengganggu pembentukan dan ovulasi kloroplas kehamilan dan menstruasi (penundaan menstruasi) dan dapat dihitung perkiraan tanggal lahir (TP) menggunakan rumus Naegale. Rumus TTP Naegel adalah $HPHT + 7$ hari $HPHT + 3$ bulan.
2. Ketika mual dan muntah meningkat, estrogen dan progesteron dapat meningkatkan sekresi asam lambung. Terutama di pagi hari, disebut morning sickness dan dapat menyebabkan mual dan muntah.
3. Selama kehamilan, sering menginginkan makanan tertentu ini disebut ngidam.
4. Jika Sinkope, gangguan sirkulasi darah ke otak menyebabkan iskemia sistem saraf pusat, sering menyebabkan sindrom Sinkope atau kehilangan kesadaran setelah 16 minggu kehamilan.
5. Dada saya sesak. Peningkatan kadar estrogen progesteron dan somatotropin mengakibatkan penumpukan lemak, air, dan garam di payudara, membesar dan membuat payudara tegang. Tekanan di ujung saraf dapat menyebabkan nyeri tertentu, seperti kehamilan pertama.

B. Tanda dugaan kehamilan

1. Pembesaran rahim berdasarkan usia kehamilan.
2. Pemeriksaan internal menunjukkan tanda-tanda seperti tanda *Hegar*, tanda *Chadwicks*, tanda *Piscasek*, tanda *Braxton Hicks*, dan tanda *ballottement*.
3. Hasil biologis dari kehamilan positif, tetapi ada kemungkinan positif palsu.

C. Tanda pasti kehamilan

1. Pergerakan janin dapat dilihat atau dirasakan di bagian tubuh janin 2 Detak jantung janin dapat dideteksi beberapa cara sebagai berikut:
 - a) Gunakan perangkat Doppler merekam dan mendengarkan.
 - b) Riwayat EKG
 - c) Dilihat saat USG.
 - d) Didengar menggunakan *stetoskop monoral laennec*

2.2.4 Perkembangan janin

Perkembangan kehamilan sebagian besar terdiri dari tiga tahap.

1. Fase ovarium berlangsung dari pembuahan hingga kehamilan 14 hari.
2. Fase embrio akan berlangsung dari hari 15 hingga 8 minggu dimana ukuran embrio sekitar 3 cm (dari atas kepala sampai bokong)
3. Fase janin pada usia 8 minggu hingga dilahirkan.

Berikut adalah penjelasan mengenai tahap perkembangan janin berdasarkan tiga tahap perkembangan (Hartini, 2018).

A. Trimester Satu Minggu

1.

Pertemuan sel telur dan sperma hingga terjadi pembentukan. Saat itu janin sudah memiliki bakal genetik yang kombinasi unik yaitu menggabungkan 46 kromosom manusia. Pertumbuhan janin belum terjadi. Namun, jika menstruasi tidak terjadi, proses pembuahan berlangsung selama 7-11 hari setelah fertilisasi. Sel telur dalam rahim berbentuk seperti cahaya mengelilingi matahari. Ada 5 juta sperma dalam

proses pembuahan mulai bergerak menuju sel telur, tetapi hanya ada satu sperma akhirnya melewati sel telur tersebut. Selama pertemuan genetik ini, nutrisi dan oksigen ibu sangat penting mendukung perkembangan awal.

- Minggu 2
Pada minggu kedua, sel mulai membelah cepat dan mencapai frekuensi pembelahan dua kali sehari pada 12 hari betambah dan membentuk *blastocyst* dengan *endometrium*. Proses pembuahan sering terjadi akhir minggu kedua setelah pembuahan. Sel telur dibuahi dibagi menjadi dua setelah 30 jam membelah.
- Minggu 3.
Ibu minggu tidak tahu apakah dia hamil. Sel telur dibuahi dibagi menjadi ratusan sel dan saat menempel di dinding Rahim ukurannya 0,1-0,2 mm.
Sel sangat kecil disebut *blastosit*.
- Minggu 4.
Fase ini hormon kehamilan *Chorionic Gonadotropin* (HCG) dapat dideteksi melalui alat uji kehamilan. Tes positif menunjukkan bahwa ibu hamil. tahap ini janin rahim berukuran 0,64 cm. Kemudian mulai berkembang tahap awal, termasuk pembentukan tulang belakang, otak, saraf, jantung, pembuluh darah, dan sistem pencernaan.
- Minggu 5.
Fase ini janin mengembangkan tiga lapisan alat pada embrio yaitu eksternal (*ectoderm*), menengah (*mesoderm*), dan dalam (*endoderm*). Kulit luar berkembang menjadi sistem saraf seperti otak, tulang belakang, kulit dan rambut, serta organ dalam seperti usus besar, pankreas, dan pundi urin.
- Minggu 6.
Ukuran rata-rata embrio minggu adalah 2-4 mm. Jika diukur dari atas kepala sampai pinggul, tuba saraf membentang ke belakang embrio ditutup, dan sistem pencernaan serta respirator juga terbentuk, sehingga tonjolan kecil mulai berkembang anggota tubuh.
- Minggu 7.

Fase ini bertumbuh baik panjang sekitar 5-13 mm serta beratnya sekitar 0,8 gram, ukuran seperti biji kacang hijau. Pada pembentukan jantung dibagi menjadi bilik kanan dan kiri, dan ujung lengan mulai membelah melalui bahu dan tangan, dan paru-paru mulai mengembangkan respirator.

Minggu 8.

Fase ini embrio berukuran 14-20 mm. Telah terjadi banyak perubahan seperti kelopak mata, ujung hidung, telinga, lubang hidung, bibir, mulut, lidah mulai berkembang. Bronchi saluran yang menghubungkan paru-paru dengan tenggorokan sudah bercabang. Mata telah kelihatan berada di bawah membrane kulit yang tipis. Bayi telah memiliki bentuk lengan yang semakin membesar dan memiliki siku. Anggota tangan dan kaki sudah mulai terbentuk walaupun belum sempurna.

- Minggu 9

Fase ini panjang janin mencapai 22-30 mm dengan berat sekitar 4 gram. Janin mulai bergerak saat pemeriksaan menggunakan doppler sehingga dapat mendengar detail jantung janin. Kaki dan tangan terus berkembang berikut jari tangan yang mulai tampak dan telinga bagian luar yang mulai terbentuk.

- Minggu 10

Fase ini ukuran panjang badan janin mencapai 32-43 mm dengan berat 7 gram janin mulai tampak seperti manusia. Semua organ penting mulai terbentuk dan mulai bekerja sama, peningkatan pertumbuhan otak meningkat dengan cepat sekitar 250.000 sel saraf baru diproduksi setiap menit

- Minggu 11

Pada fase ini, bayi tersebut diperkirakan mempunyai panjang tubuh mencapai 6,5 cm. Janin terkadang mulai menguap, kaki, tangan, gerak, tegak lurus, dan menundukkan kepala. Janin juga mengubah berbagai posisi seperti berputar, memanjang, membungkuk, atau melompat. Hal sering membuat sang ibu kesakitan dan bahagia.

- Minggu ke-12.

Pada fase ini, bayi tersebut diperkirakan mempunyai panjang tubuh mencapai 63 mm. Beratnya sekitar 14 gram dan memisahkan jari tangan dan jari kaki. Usus bayi ada di perut. Eksterior bayi terlihat lengkap, rahang dan hidung. Semua organ tubuh dalam rentang lengkap. Janin mulai mengalami pertumbuhan beberapa milimeter per hari.

B. Trimester Dua

Pada trimester dua ini terjadi percepatan dan pertumbuhan serta pematangan fungsi seluruh organ tubuh janin. Agar tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan janin, ibu harus menghindari penyakit kronis dan memperhatikan kemungkinan kelebihan berat badan. Penyakit dan infeksi kronis harus dicegah dan dicegah sebelum dan selama kehamilan, termasuk asma, penyakit jantung, TBC. (TB) Penyakit ginjal, diabetes, dan infeksi TORCH-KM (penyakit alami, campak, epilepsi, *cytomegalovirus*, herpes, klamidia dan mikoplasma) • Minggu ke-13.

Fase ini, panjang janin sekitar 20 gram, berat 65-78 mm, dan rahim sekitar 10 cm di bawah pusar. Kepala janin mencapai setengah panjang janin. Namun, laju pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan bagian tubuh lainnya. Gejala berlangsung hingga akhir kehamilan. Kepala sekitar sepertiga dari seluruh panjang tubuh janin. Pertumbuhan kedua mata bergerak ke depan wajah, namun tetap terpisah. Pada bagian telinga bagian luar terus berkembang hingga menyerupai telinga normal. Rambut halus disebut Lanugo menutupi seluruh tubuh janin. Minggu juga ditemukan pembuluh darah subkutan sangat tipis. Kerangka terbentuk sebelumnya kini semakin kokoh. Hal disebabkan oleh oksidasi tulang cepat menyerap kalsium.

- Minggu 14.
Panjang janin minggu adalah 80 mm dan beratnya sekitar 25 gram. Alat kelamin eksternal berkembang relatif jelas. Mudah diidentifikasi jenis kelamin. Leher janin semakin panjang. Rahang tidak terhubung dada. Telinga bayi berada posisi normal dari kiri dan kanan kepala dan mata berada posisi benar.
- Minggu 15.

Fase ini berat janin sekitar 80 gram dan ukuran janin sekitar 10-11 cm, sebaiknya hindari jeans atau pakaian ketat. Jika ibu ingin menggunakan lotion mencegah kerutan, sebaiknya hindari krim atau lotion mengandung steroid. Sebab, zat diserap ke dalam sistem peredaran darah induk sehingga menyebabkan kerusakan hormon.

- Minggu 16.

Minggu ini, panjang janin mencapai 12 cm dan berat sekitar 100 gram. Mudah bergerak namun sang ibu mulai merasakan refleksi janin. Rambut lanugo menutupi seluruh tubuh dan mulai terlihat bulu halus di bibir dan alis bagian atas. Jari tangan dan jari kaki sebelumnya mempunyai kuku dan telapak kaki lebih lambat dari lengan. Janin juga memproduksi protein alpha-feto. Hanya diproduksi selama kehamilan. Tingkat protein alpha-feto berlebihan dapat menunjukkan masalah seperti spina bifida. Alfa feto protein rendah mengakibatkan terkait down syndrom. Tes injeksi jarum khusus melalui dinding perut dapat dilakukan mengambil sampel positif dan mengevaluasi jumlah protein alfa-feto terkandung di dalamnya.

- Minggu 17.

Pada fase ini ukuran panjang janin mencapai 13 cm dengan berat badan 120 gram. Pada minggu ini panjang tubuh janin meningkat pesat dari pada lebar janin sehingga rahim terlihat oval bukan membulat, yang menyebabkan rahim terdorong mengarah ke panggul kemudian mengarah ke rongga perut ibu. Hal ini yang menyebabkan usus ibu terdorong hampir mencapai daerah hati sehingga ulu hati ibu sering terasa nyeri atau tertusuk. Pertumbuhan ini menyebabkan ligament-ligamen meregang dan pada saat terjadi gerakan mendadak. Hal tersebut menyebabkan pada minggu ini ibu perlu menjaga sikap tubuh dan tidak melakukan gerakan mendadak.

- Minggu 18.

Fase ini, panjang janin sekitar 150 gram hingga 14 sentimeter. Janin juga mengelus bagian bawah pusar ukuran semangka. Pertumbuhan janin dapat berdampak besar keseimbangan tubuh dan gerakan sendi ibu. Hal dapat mempengaruhi sikap.

mengatasi keluhan ini, khususnya saat janin tumbuh, ibu lebih baik berdiri terlalu lama dan tidak mengangkat benda berat.

Selain itu, sering beristirahat menggunakan bantal terangkat tinggi.

- Minggu 19

Pada minggu ini ukuran panjang janin diperkirakan mencapai 13-15 cm dengan taksiran berat janin 200 gram. Pada minggu ini sistem saraf semakin sempurna perkembangannya di mana cairan serebrospinalis diproduksi yang seharusnya telah bersirkulasi di otak serta saraf tulang belakang tanpa adanya hambatan. Jika cairan ini tersumbat maka kemungkinan besar dapat menyebabkan terjadinya hidrosefalus.

- Minggu 20

Pada minggu ini ukuran panjang janin diperkirakan mencapai 14-16 cm dengan berat badan sekitar 260 gram. Kulit janin sudah dapat dibedakan menjadi dua lapisan yang menutupi tubuh yaitu lapisan epidermis yang merupakan lapisan kulit bagian luar dan dermis yang merupakan lapisan kulit bagian dalam.

- Minggu 21

Pada minggu ini ukuran panjang janin diperkirakan mencapai 18 cm dengan berat badan 350 gram. Ukuran perut ibu sudah semakin membesar dan sudah tidak dianjurkan lagi untuk berolahraga berat. Sistem organ tubuh janin telah mengalami pengembangan dan pematangan fungsi.

- Minggu 22

Pada minggu ini panjang tubuh janin diperkirakan mencapai 19 cm dengan berat badan sekitar 400 - 500 gram. Ibu hamil sudah dapat beradaptasi dengan baik terhadap kehamilannya, mual dan muntah sudah tidak dirasakan oleh ibu hamil. Pada minggu ini telah terdapat vernix caseosa pada tubuh janin. Vernix caseosa yaitu substansi putih mirip pasta menutupi kulit tubuh janin yang berfungsi melindungi kulit tubuh janin terhadap cairan ketuban dan pada saat melewati jalan lahir, kelopak mata dan jantung janin telah menjalankan fungsinya seperti memompa darah sebagai persiapan saat hidup di luar kandungan.

- Minggu 23

Pada minggu ini panjang tubuh janin diperkirakan mencapai 20 cm dengan berat badan sekitar 550 gram. Kulit bayi masih terlihat keriput, rambut lanugo telah menutupi seluruh tubuh janin dan terlihat berwarna lebih gelap.

- Minggu 24

Pada minggu ini panjang janin diperkirakan mencapai 21 cm dengan berat badan sekitar 600 gram. Kelopak mata hampir sempurna dilengkapi dengan bulu mata, pendengaran pun telah berfungsi dengan sempurna yang dibuktikan dengan reaksi janin terhadap suara atau irama musik yang di sukainya dengan menggerakkan tubuhnya dengan lembut.

- Minggu 25

Pada minggu ini panjang janin diperkirakan mencapai 22 cm dengan berat badan sekitar 700 gram. Jika diukur dari luar, panjang janin sekitar 25 cm dari puncak rahim ke simpisis pubis.

- Minggu 26

Pada minggu ini panjang tubuh janin diperkirakan mencapai 23 cm dengan berat badan 850 gram. Denyut jantung janin telah terdengar jelas dengan normal di janin 120 – 160 kali/menit. Biasanya muncul ketidaknyamanan seperti nyeri pinggang, sakit kepala, kram pada kaki, nyeri pada perut bawah dan di bawah tulang rusuk, terutama saat bayi bergerak. Hal tersebut disebabkan karena janin yang semakin membesar sehingga memberikan tekanan pada semua organ tubuh tidak terkecuali usus kecil.

- Minggu 27

Pada minggu ini panjang ubuh janin diperkirakan mencapai 24 cm dengan berat badan 1000 gram. Kelopak mata mulai membuka dan telah terbentuk lapisan-lapisan dan telah menerima rangsangan cahaya serta meneruskannya ke otak.

- Minggu 28

Pada minggu ini panjang tubuh janin diperkirakan mencapai 35-38 cm dengan berat badan 1100 gram. Dengan pemeriksaan berada 8 cm di atas pusar. Pergerakan janin semakin kuat dengan intensitas yang semakin sering, denyut jantung janin lebih

jelas terdengar, jumlah lemak janin di bawah kulitnya lebih terlihat kemerahan, jaringan otak lebih meningkat, dan rambut kepala terus tumbuh semakin panjang.

C. Trimester Tiga • Minggu

29.

Pada fase ini, panjang janin diperkirakan mencapai 37 cm. berat sekitar 1.250 gram, kamu harus berhati-hati dalam melahirkan janin sebab janin akan lahir lebih awal minggu ini. tahap ini, bayi lahir lebih kecil kemungkinannya bertahan hidup sebab kemungkinan mengalami kesulitan bernapas dan perkembangan paru-paru tidak sempurna.

- Minggu 30.

Pada fase ini, panjang janin diperkirakan mencapai 38 cm. diukur berat sekitar 1.400 gram dan pelebaran uterus sekitar 10 cm di atas pusar kerap membuat sang ibu merasa tidak nyaman, sang ibu merasakan gerakan berliku dan rasa sakit, dan aktivitasnya juga berkesempatan membuat simpul tali pusar.

- Minggu 31.

Fase ini, janin diperkirakan mempunyai panjang sekitar 40 cm dan berat 1600 gram, sehingga pemeriksaan kesehatan rutin dan pemeriksaan tekanan darah sangat penting, dan tekanan darahnya lebih dari 30 mmHg lebih tinggi dari biasanya dapat menyebabkan sakit kepala parah, nyeri di bawah tulang rusuk, dan kehilangan penglihatan.

- Minggu 32.

Fase ini, janin diperkirakan mempunyai panjang sekitar 42 cm. Kunjungan rutin setiap dua minggu sekali memeriksa kondisi kesehatan ibu dan janin mulai dari 1800-2000 gram.

- Minggu 33

Fase ini, panjang janin diperkirakan mencapai 43 cm. Beratnya sekitar 2.000 gram, dan kondisi ibu dan janin harus diperiksa secara berkala dan dideteksi sejak dini untuk mengantisipasi kemungkinan pendarahan bersama rasa sakit, terutama jika plasenta terus dikeluarkan dari dinding rahim.

- Minggu 34.
 Pada fase ini, bayi tersebut diprediksi mempunyai panjang tubuh mencapai 44 cm. Beratnya sekitar 2275 gram dan disarankan pemeriksaan dokter termasuk pemeriksaan USG menilai kondisi kesehatan janin.
 Terutama evaluasi terhadap otak, jantung, serta organ lainnya (ProfileKesehatan-Indonesia-2019) dapat dilakukan memastikan janin sehat.
- Minggu 35.
 Pada fase ini, panjang janin diperkirakan mencapai 45 cm. berat sekitar 2450 gram, fungsi paru-paru dewasa. Mempengaruhi kemampuan janin bertahan hidup di luar rahim. Pertumbuhan paru-paru meningkatkan peluang anak hidup dan bekerja normal setelah melahirkan.
- Minggu 36.
 Fase ini, berat janin diperkirakan mencapai 2.500 gram panjang 46 sentimeter. Rambut janin mulai terlihat normal dan posisi janin mulai terlihat "kerbi" atau lebih gemuk. Mulai turun ke skrotum. Posisi janin mulai memanjangkan kepalanya ke bawah rahim persiapan persalinan.
- Minggu 37.
 Fase ini berat janin diprediksi mencapai 2.600-2900 gram. Banyak bulu halus menutupi tubuh janin mulai hilang. Janin cukup dewasa dan siap melahirkan saat ini.
- Minggu 38 hingga 40.
 Dalam 40 minggu, janin dibuat sempurna dan berfungsi normal, beratnya sekitar 3.200 gram, panjang tubuhnya sekitar 50-55 cm, dan kulitnya berwarna merah muda. Lanugo sering meninggalkan tubuh bagian atas dan bahu. testis janinnya ada di skrotum. Dan janin perempuan bernama labia mayora berkembang baik. Jadi menutupi labia minora (Putri dan Sintika, 2022).

2.3 Anemia

2.3.1 Definisi Anemia

Anemia adalah kondisi di mana kadar hemoglobin dalam darah berada di bawah tingkat normal. Penyebab anemia adalah diet, latar belakang ekonomi, dan kesehatan. Anemia dapat mempengaruhi jumlah sel darah merah per milimeter kubik darah dan tingkat hemoglobin dalam darah.

Pada tiga bulan kehamilan, anemia sering terjadi ketika permintaan zat besi meningkat seiring perkembangan janin dan peningkatan jumlah darah. Permintaan zat besi selama kehamilan meningkat mendukung pertumbuhan janin dan meningkatkan jumlah darah ibu. Memenuhi kebutuhan tersebut, kekurangan zat besi dalam tubuh dapat menjadi penyebab anemia kekurangan zat besi. Oleh sebab itu, selama tiga bulan banyak ibu hamil mengalami anemia kekurangan zat besi kecuali jika ibu hamil mengonsumsi suplemen zat besi. (Sikoway et al., 2020)

Menurut WHO (2021), anemia defisiensi zat besi adalah gejala tubuh kekurangan zat besi sebab kekurangan zat besi dan kekurangan zat besi dalam tubuh. Penurunan kadar hemoglobin selama kehamilan akan meningkatkan risiko anemia, terutama usia kehamilan 20-24 minggu.

2.3.2 Penyebab Anemia

Anemia dapat disebabkan oleh terjadinya proses pendarahan akibat penyakit atau pengobatan suatu penyakit dalam tubuh manusia. Faktor lain, di antaranya: Pendarahan, pola makan, faktor sosial dan ekonomi, Pendidikan orangtua, kesehatan pribadi dan lingkungan, Suryani et al. (2015)

Kadar hemoglobin rendah akibat anemia dapat menyebabkan berbagai gejala dan dampak kesehatan, termasuk: Lesu, Letih, dan Lelah, Cepat Lupa, Penurunan Daya Tahan Tubuh. Mengatasi anemia, khususnya anemia defisiensi besi, penting meningkatkan kualitas hidup dan kesehatan secara keseluruhan. melibatkan perbaikan pola makan, penggunaan suplemen zat besi, dan pengelolaan kondisi kesehatan mendasari.

2.3.3 Hubungan Anemia Kehamilan

Anemia adalah masalah kesehatan penting di seluruh dunia. Prevalensi anemia selama kehamilan bergantung faktor seperti kondisi sosial ekonomi, gaya hidup, makanan, sikap, dan perilaku kesehatan. Sekitar 50 persen anemia disebabkan oleh kekurangan zat besi. Faktor lain anemia antara lain kekurangan gizi kecil seperti vitamin A, riboflavin (B2), vitamin B6, asam folat (B9), dan vitamin B9. Infeksi akut atau kronis (malaria, infeksi cacing tanah, kista, tuberkulosis, HIV), dan gangguan sintesis hemoglobin gen (Wibowo et al). , 2021)

Anemia kekurangan zat besi ibu hamil dapat mempengaruhi perilaku dan menyebabkan depresi pasca persalinan. Kondisi terkait peningkatan risiko infeksi prenatal dan postpartum. Untuk janin dan masa perawatan di rumah sakit, anemia kekurangan zat besi dapat menghambat pertumbuhan janin. Besi kurang berat badan dan prematur juga berperan penting dalam metabolisme dan fungsi saraf. Anak-anak lahir dari kekurangan zat besi mempunyai perkembangan kognitif, emosi sosial, adaptasi dan olahraga (Wibowo et al. , 2012)

2.3.4 Gejala Klinis Anemia Ibu Hamil

Tanda dan gejala anemia defisiensi zat besi ibu hamil mirip gejala anemia sebab sering kali tidak memberikan oksigen ke jaringan tubuh. Awalnya, pasien kurang tahan terhadap aktivitas fisik dan mudah merasa sesak napas dan kelelahan saat melakukan aktivitas ringan. Semakin tinggi tingkat anemia, semakin jelas gejala dan gejala klinisnya. Gejala termasuk ekspresi berbagai jaringan tubuh, termasuk kolonikaas (kukuku sangat cekung dan sensitif), usus buntu (berdiri), dan kulit pasien dispacia (sulit ditelan) juga dapat menunjukkan tanda-tanda kesehatan serius.

2.3.5 Pengaruh Anemia Defisiensi Besi Kehamilan

Kekurangan besi parah dapat mempengaruhi fungsi tubuh, seperti peningkatan stres kardiovaskular, termasuk anemia dan tekanan darah rendah. Kekurangan zat besi juga

dapat mengganggu enzim, pengaturan panas, fungsi otot, fungsi sistem saraf dan respon imun, dan meningkatkan risiko infeksi. Kondisi juga mempengaruhi fungsi plasenta. Wanita kekurangan zat besi rentan terhadap peningkatan faktor necrosis sitokinesis, leptin, dan tumor alpha (TNF- α) plasenta. Peningkatan dapat meningkatkan risiko komplikasi kehamilan, seperti kelahiran prematur, menghambat pertumbuhan janin. Selain itu, misalnya transfer nutrisi plasenta Asam amino, kolesterol, dan triacylglycerol menurunkan kadar nutrisi janin.