

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Hemoglobin

1. Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein kompleks yang mengikat zat besi (Fe) dan terdapat didalam eritrosit. Fungsi utama hemoglobin adalah mengangkut oksigen (O_2) dari paru-paru keseluruh tubuh dan menukarkannya dengan karbon dioksida (CO_2) dari jaringan untuk dikeluarkan melalui paru-paru. Tiap eritrosit mengandung 640 juta molekul hemoglobin agar dapat menjalankan fungsinya dengan baik (Nugraha, 2017).

Hemoglobin adalah komponen utama sel darah merah (eritrosit) yang merupakan protein konjugasi. Ketika telah sepenuhnya jenuh, setiap gram Hb mengikat 1,34 mL O_2 . Massa sel darah orang dewasa yang mengandung sekitar 600 g Hb mampu membawa 800 mL O_2 . Molekul HbA terdiri dari dua pasang rantai polipeptida (globin) dan empat kelompok hem, mengandung atom ferro (Fe). Setiap kelompok hem terletak dalam saku atau lipatan pada salah satu rantai polipeptida. Hem bersifat reversible, dapat bergabung dengan satu molekul O_2 atau CO_2 , terletak dekat permukaan molekul. Fungsi utama Hb adalah untuk mengangkut O_2 dari paru-paru dimana tekanan O_2 tinggi, sedangkan pada jaringan tekanannya rendah. Pada tekanan O_2 100 mmHg dalam kapiler paru 95-98% Hb mengikat O_2 . Dalam jaringan, dimana tekanan O_2 sekitar 20 mmHg mudah terjadi pelepasan O_2 dari Hb, dalam hal ini kurang dari 30% dari O_2 akan tetap ada dalam Hb. Ketika setiap kelompok hem berikatan dengan satu molekul O_2 Hb disebut sebagai oksihemoglobin (HbO_2), ketika besi ferro teroksidasi menjadi ferri akan terbentuk methemoglobin (hemoglobin, Hi) dan molekul kehilangan kemampuannya untuk membawa O_2 atau CO_2 karena besi dalam bentuk ferri tidak dapat mengikatnya (Kiswari, 2014).

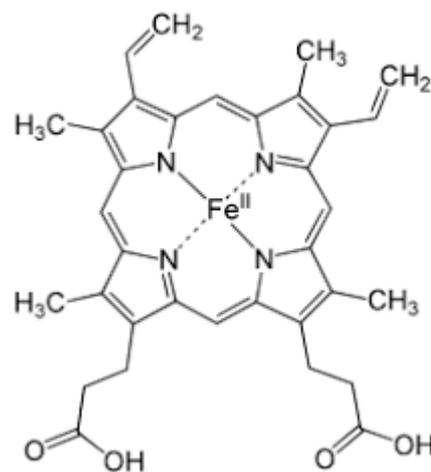
Tabel 2.1. Nilai ambang batas pemeriksaan hemoglobin

Kelompok Umur/Jenis Kelamin	Konsentrasi Hemoglobin
6 Bulan-6 Tahun	11.0
7-11 Tahun	12.0
Wanita	12.0
Ibu Hamil	11.0
Laki-Laki	13.0

Sumber: Nugraha, 2017

2. Struktur Hemoglobin

Setiap organ utama pada tubuh manusia tergantung pada oksigenasi untuk pertumbuhan dan fungsinya, dan proses ini berada dibawah pengaruh hemoglobin. Molekul hemoglobin terdiri dari dua struktur utama, yaitu heme dan globin serta struktur tambahan.



Sumber: Wikipedia

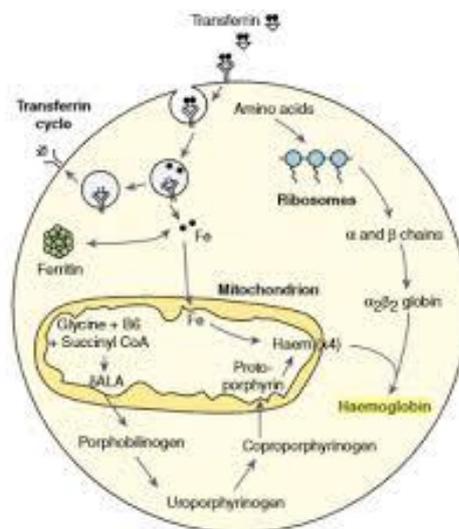
Gambar 2.1 Struktur Hb

- Heme. Struktur ini melibatkan empat atom besi dalam bentuk Fe dikelilingi oleh cincin protoporfirin IX, karena zat besi dalam bentuk Fe, tidak dapat mengikat oksigen. Protoporfirin IX adalah bentuk akhir dalam sintesis molekul heme. Protoporfirin ini hasil dari interaksi suksnil koenzim A dan asam delta-aminolevulinat di dalam mitokondria dari eritrosit berinti, dengan pembentukan beberapa produk antara yaitu porfobilinogen, uroporfirinogen dan coproporfirin. Besi bergabung dengan protoporfirin untuk membentuk

heme molekul lengkap. Cacat pada salahsatu produk dapat merusak fungsi hemoglobin.

- b. Globin. Terdiri dari asam amino yang dihubungkan bersama untuk membentuk rantai polipeptida. Hemoglobin dewasa terdiri dari rantai alfa dan rantai beta. Rantai alfa memiliki 141 asam amino, sedangkan rantai beta memiliki 146 asam amino. Heme dan globin dari molekul hemoglobin dihubungkan oleh ikatan kimia.
- c. Struktur tambahan. Struktur tambahan yang mendukung molekul hemoglobin adalah 2,3-difosfogliserat (2,3-DPG), suatu zat yang dihasilkan melalui jalur Embden-Meyerhof yang anaerob selama proses glikolisis. Struktur ini berhubungan erat dengan afinitas oksigen dari hemoglobin (Kiswari, 2014).

3. Sintesis Hemoglobin



Sumber: Hoffrand, 2005

Gambar 2.2 Sintesis Hemoglobin

Fungsi utama eritrosit adalah membawa O_2 ke jaringan dan mengembalikan karbondioksida (CO_2) dari jaringan ke paru. Untuk mencapai pertukaran gas ini, eritrosit mengandung protein khusus yaitu hemoglobin. Tiap eritrosit mengandung 640 juta molekul hemoglobin. Tiap molekul hemoglobin (Hb) A pada orang dewasa normal (hemoglobin yang dominan dalam darah setelah usia 3-6 bulan) terdiri atas empat rantai polipeptida alfa dan beta masing-masing dengan gugus heme nya sendiri. Berat molekul HbA adalah 68.000 darah orang dewasa normal juga mengandung dua hemoglobin

lain dalam jumlah kecil, yaitu HbF dan HbA. Keduanya mengandung rantai α tetapi secara berurutan dengan rantai γ dan δ , selain rantai β . Sintesis heme terutama terjadi di mitokondria melalui suatu rangkaian reaksi biokimia yang bermula dengan kondensasi glisin dan suksinil koenzim A oleh kerja enzim kunci yang bersifat membatasi kecepatan reaksi yaitu asam δ -aminolevulinat (ALA) sintase. Piridoksal fosfat (vitamin B) adalah suatu koenzim untuk reaksi ini, yang merangsang oleh eritropoetin. Akhirnya, protoporfirin bergabung dengan besi dalam bentuk ferro untuk membentuk heme. Masing-masing molekul heme bergabung dengan satu rantai globin yang dibuat pada poliribosom. Suatu tetramer yang terdiri dari empat rantai globin masing-masing dengan gugus heme nya sendiri dalam suatu “kantong” kemudian dibentuk untuk menyusun satu molekul hemoglobin (Hoffrand, 2005).

4. Faktor-Faktor Mempengaruhi Hemoglobin

a. Kecukupan besi dalam tubuh

Kebutuhan besi (yang diabsorpsi atau fisiologi) harian dihitung berdasarkan jumlah zat besi dari makanan yang diperlukan untuk mengatasi kehilangan basal, kehilangan karena menstruasi dan kebutuhan bagi pertumbuhan. Kebutuhan tersebut bervariasi menurut usia dan gender. Dalam kaitannya dengan berat badan, kebutuhan ini paling tinggi terjadi pada bayi yang kecil. Kehilangan zat besi yang dibutuhkan pada wanita berjumlah sama, yaitu sekitar 0,8 mg per hari. Namun, wanita dewasa mengalami kehilangan zat besi tambahan akibat menstruasi dan hal ini menaikkan kebutuhan rata-rata setiap harinya sehingga zat besi yang harus diserap adalah 1,4 mg per hari (jumlah ini memenuhi 90 % kebutuhan pada wanita yang sedang menstruasi untuk memenuhi kebutuhan yang 10 % lagi diperlukan absorpsi harian paling sedikit 2,4 mg zat besi guna mengimbangi kehilangan yang sangat tinggi pada saat menstruasi). Kehamilan juga menyebabkan kebutuhan tambahan terhadap zat besi, khususnya kehamilan trimester kedua dan ketiga sehingga kebutuhan hariannya menjadi 4-6 mg. Anak yang sedang tumbuh dan para remaja memerlukan 0,5 mg zat besi per hari untuk mengatasi kehilangan secara berlebihan yang diperlukan guna mendukung pertumbuhan. Kebutuhan fisiologis zat besi dapat diinterpretasikan menjadi

kebutuhan gizi dengan memperhitungkan defisiensi absorpsi zat besi dari makanan. Bayi sehat yang aterm lahir dengan simpanan zat besi yang cukup sampai usia 6 bulan pertama. Karena alasan inilah, defisiensi zat besi jarang terlihat sebelum usia 6 bulan pada bayi yang memperoleh ASI (Air Susu Ibu). Sesudah usia 6 bulan, makanan padat harus diberikan secara bertahap ke dalam makanan bayi untuk memenuhi kebutuhannya yang meningkat akan zat besi dan protein.

b. Metabolisme besi dalam tubuh

Metabolisme besi terutama ditujukan untuk pembentukan hemoglobin. Besi terdapat pada semua sel dan memegang peranan penting dalam beragam reaksi biokimia. Pada dasarnya ada lima rentetan proses yaitu:

- 1) Penyerapan
- 2) Transportasi
- 3) Pemanfaatan dan pengawetan
- 4) Penyimpanan dan pembuangan (ekskresi)

Besi dalam makanan yang dikonsumsi berada dalam bentuk ikatan ferri (umumnya dalam pangan nabati) maupun ikatan ferro (umumnya dalam pangan hewani). Besi yang berbentuk ferri oleh getah lambung (HCl), direduksi menjadi bentuk ferro yang lebih mudah diserap oleh sel mukosa usus. Adanya vitamin C juga dapat membantu proses reduksi tersebut. Di dalam sel mukosa, ferro dioksidasi menjadi ferri, kemungkinan bergabung dengan apoferritin membentuk protein yang mengandung besi yaitu ferritin. Selanjutnya untuk masuk ke plasma darah, besi dilepaskan dari ferritin dalam bentuk ferro, sedangkan apoferritin yang terbentuk kembali akan bergabung lagi dengan ferri hasil oksidasi di dalam sel mukosa. Setelah masuk ke dalam plasma, maka besi ferro segera dioksidasi menjadi ferri untuk digabungkan dengan protein spesifik yang mengikat besi yaitu transferin. Plasma darah di samping menerima besi berasal dari penyerapan makanan, juga menerima besi dari simpanan, pemecahan hemoglobin dan sel-sel yang telah mati. Sebaliknya plasma harus mengirim besi ke sumsum tulang untuk pembentukan hemoglobin, juga ke sel endotelial untuk disimpan, dan ke semua sel untuk fungsi enzim yang mengandung besi. Jumlah besi yang

setiap hari diganti (turnover) sebanyak 30-40 mg dari jumlah ini hanya sekitar 1 mg yang berasal dari makanan. Banyaknya besi yang dimanfaatkan untuk pembentukan hemoglobin umumnya sebesar 20-25 mg per hari. Pada kondisi di mana sumsum tulang berfungsi baik, dapat memproduksi sel darah merah dan hemoglobin sebesar 6x. Besi yang berlebihan disimpan sebagai cadangan dalam bentuk feritin dan hemosiderin di dalam sel parenkim hepatik, sel retikuloendotelial sumsum tulang hati dan limfa. Ekskresi besi dari tubuh sebanyak 0,5–1 mg per hari, dikeluarkan bersama-sama urin, keringat dan feses. Dapat pula besi dalam hemoglobin keluar dari tubuh melalui pendarahan, menstruasi dan saluran urin.

5. Hemoglobin Dalam Kehamilan

Anemia fisiologis adalah istilah yang sering digunakan untuk menyebut penurunan konsentrasi hemoglobin yang terjadi selama kehamilan normal. Volume plasma darah meningkat sekitar 1.250 ml atau 45% diatas normal pada akhir gestasi, walaupun masa eritrosit sendiri meningkat sekitar 25%, hal ini tetap mengarah pada penurunan konsentrasi hemoglobin. Saat hamil diperlukan hingga 600 mg besi untuk meningkatkan massa eritrosit dan 300 mg lagi untuk janin. Walaupun absorpsi besi meningkat, hanya sedikit wanita yang terhindar dari kekurangan cadangan besi yang parah pada akhir kehamilan.

Pada kehamilan tanpa komplikasi volume eritrosit rata-rata (*mean corpuscular volume*, MCV) biasanya meningkat sekitar 4 fl. Penurunan MCV adalah tanda paling awal defisiensi besi. Selanjutnya hemoglobin eritrosit rata-rata (*mean corpuscular hemoglobin*, MCH) menurun dan akhirnya terjadi anemia (Hoffrand, 2005).

6. Macam-Macam Metode Penetapan Nilai Hemoglobin

Kadar Hemoglobin dapat ditentukan dengan berbagai cara, antara lain adalah dengan metode:

a. Metode Sahli

Pemeriksaan hemoglobin menggunakan metode sahli merupakan metode pemeriksaan yang lebih sederhana dan tidak memerlukan instrument khusus dan besar dalam pemeriksaannya. Metode ini masih banyak digunakan di laboratorium puskesmas bahkan pelayanan kesehatan primer lainnya seperti klinik-klinik kecil terutama didaerah yang belum terjangkau listrik.

Metode sahli didasarkan atas pembentukan warna dengan menggunakan HCl 0,1 N sebagai pereaksi. Hemoglobin dalam darah akan bereaksi dengan HCl membentuk hematin asam dengan warna coklat tua. HCl tidak mampu bereaksi dengan semua fraksi hemoglobin seperti methemoglobin, sulfhemoglobin dan karboksihemoglobin. Penyimpangan pemeriksaan sahli mencapai 15% sampai 30%.

Pemeriksaan ini menggunakan alat hemometer yang didalamnya terdapat pipet sahli, tabung sahli, rak tabung sahli (standar), batang pengaduk, aspirator, botol kaca, dan sikat tabung. Standar sahli yang terdapat pada rak tabung merupakan dua buah tabung yang berwarna coklat yang ditempatkan pada rak tabung sahli, warna tersebut dapat memudar akibat lama pemakaian atau kotor. Oleh sebab itu, harus dilakukan koreksi pada standar sahli (Nugraha, 2018).

Metode sahli memiliki kekurangan diantaranya asam hematin bukan larutan sejati, alat tersebut tidak dapat distandarkan dan kolorimetri secara visual tidak teliti (Kiswari, 2014).

b. Metode Sianmethemoglobin

Metode pemeriksaan sianmethemoglobin menggunakan reagen Drabkins yang didasarkan pada pengukuran secara kolorimetri menggunakan spektrofotometer atau fotometer. Metode ini dapat mengukur hemoglobin dalam bentuk fraksi oksihemoglobin, methemoglobin dan karboksihemoglobin karena Drabkins mampu merubah hemoglobin tersebut menjadi sianmethemoglobin kecuali sulfhemoglobin (SHb).

Prinsip dari pemeriksaan sianmethemoglobin ini adalah reagen Drabkins yang mengandung kalium sianida dan kalium ferrisianida jika ditambahkan dengan darah akan membentuk reaksi kimia. Ferrisianida akan merubah Fe dalam hemoglobin dari ferro menjadi ferri membentuk metehemoglobin. Kemudian bergabung dengan kalium sianida membentuk sianmethemoglobin dengan warna yang stabil. Warna yang terbentuk sebanding dengan kadar hemoglobin dalam darah dan diukur pada fotometer dengan panjang gelombang 540 nm. Tingkat kesalahan pemeriksaan ini hanya mencapai 2% (Nugraha, 2018).

Keuntungan dari metode ini ialah kenyamanan dan standar dimana larutan mudah didapat dan cukup stabil (Kiswari, 2014).

c. Metode Tallquist

Prinsip pemeriksaan metode ini adalah dengan membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang bergradasi mulai dari warna merah muda sampai warna merah tua (mulai 10-100%). Terdapat 10 gradasi warna dan setiap tahapan berbeda 10%. Pada bagian tengah skala warna terdapat lubang untuk memudahkan dalam membandingkan warna. Cara tallquist kini sudah ditinggalkan karena tingkat kesalahannya mencapai 30-50% (Kiswari, 2014)

Untuk menunjang diagnosis anemia dilakukan pemeriksaan darah rutin meliputi hematokrit (Ht), volume korpuskuler rata-rata (MCV), hemoglobin korpuskuler rata-rata (MCH) serta jumlah sel darah merah (RBC) (Waterbury, 2001).

B. Tinjauan Umum Kehamilan

1. Pengertian Kehamilan

Menurut Federasi Obstetri Ginekologi Internasional, kehamilan didefinisikan sebagai fertilisasi atau penyatuan dari spermatozoa dan ovum dan dilanjutkan dengan nidasi atau implantasi. Bila dihitung dari saat fertilisasi hingga lahirnya bayi, kehamilan normal akan berlangsung dalam waktu 40 minggu atau 10 bulan atau 9 bulan menurut kalender internasional. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kehamilan adalah bertemunya sel telur dan sperma di dalam atau diluar rahim dan berakhir dengan keluarnya bayi dan plasenta melalui jalan lahir. Definisi dari masa kehamilan dimulai dari

konsepsi sampai lahirnya janin, lamanya hamil normal adalah 280 hari (40 minggu atau 9 bulan 7 hari) dihitung dari hari pertama haid terakhir (Fatimah; Nuryaningsih, 2017).

Klasifikasi kehamilan dibagi menjadi tiga trimester, yaitu trimester kesatu dimulai dalam 12 minggu, trimester kedua dimulai dari minggu ke-13 hingga minggu ke-27 dan trimester ke tiga dari minggu ke-28 sampai minggu ke-40 (Atiqoh, 2020).

Selama pertumbuhan dan perkembangan kehamilan dari minggu ke minggu atau dari bulan ke bulan, terjadi perubahan pada fisik dan mental. Perubahan ini terjadi akibat adanya ketidakseimbangan hormon progesteron dan hormon estrogen, yakni hormon kewanitaan yang ada di dalam tubuh ibu sejak terjadinya proses kehamilan. Adanya ketidakseimbangan hormon ini akan merangsang lambung sehingga asam lambung meningkat dan menimbulkan rasa mual hingga muntah jika adaptasi ibu tidak kuat. Bahkan ada yang sampai tidak mampu lagi menjalankan aktivitas kehidupan sehari-hari, misalnya memasak, mencuci, mandi, makan, bahkan harus istirahat di tempat tidur hingga ada yang dirawat di rumah sakit. Pada ibu hamil yang mampu beradaptasi dengan perubahan keseimbangan hormon ini, perasaan mual tidak begitu dirasakan, mereka dapat melaksanakan aktivitas sehari-hari seperti saat tidak hamil.

Tanda-tanda kehamilan dapat ditegakkan dengan melakukan penilaian terhadap beberapa gejala dan tanda seperti Amenorea (Tidak dapat haid) gejala ini sangat penting karena umumnya wanita hamil tidak mendapat haid lagi, payudara tegang, mengidam (ingin makanan khusus), hipersalivasi, konstipasi, pigmentasi kulit, dan mual. Mual disebabkan karena adanya perubahan hormonal peningkatan kadar HCG, estrogen/progesterone, serta perubahan dalam metabolisme. Cara meringankan atau mencegahnya yaitu, hindari bau atau faktor penyebab, makan porsi kecil tapi sering (Simanullang, 2017).

Hampir 50 % wanita hamil mengalami mual muntah, dengan tingkat berbeda-beda (Suririnah, 2008). Kehamilan memberikan perubahan yang besar terhadap tubuh seorang ibu hamil. Salah satu perubahan yang besar

yaitu pada sistem hematologi. Ibu hamil sering kali mengalami anemia selama masa kehamilan. Hal ini dikarenakan meningkatnya volume plasma yang tidak sebanding dengan peningkatan volume sel darah merah serta terjadinya hemodilusi (pengenceran darah). Pengenceran darah dianggap sebagai penyesuaian diri secara fisiologi dalam kehamilan (Simbolon; Jumiyati; Rahmadi, 2018).

2. Diagnosis Kehamilan

a. Uji hormonal kehamilan

Produksi chorionic gonadotropin (HCG) oleh sel-sel sinsisiotrofoblas terjadi pada masa awal kehamilan, kemudian disekresi melalui ibu hamil, HCG dapat terdeteksi sekitar 26 hari setelah konsepsi dan meningkat pada hari 30-60 usia kehamilan. Puncak HCG terjadi sekitar 60-70 hari usia kehamilan (Syaiful; Fatmawati, 2019).

b. Perubahan Fisik Selama Kehamilan

1) Uterus

Ibu hamil uterusnya tumbuh membesar akibat pertumbuhan isi konsepsi intrauterin. Hormon Estrogen menyebabkan hiperplasi jaringan, hormon progesteron berperan untuk elastisitas/kelenturan uterus.

2) Vagina / vulva

Pada ibu hamil vagina terjadi hipervaskularisasi (proses menjadi penuh dengan pembuluh darah) menimbulkan warna merah ungu kebiruan yang disebut tanda Chadwick. Vagina ibu hamil berubah menjadi lebih asam, keasaman (pH) berubah dari 4 menjadi 6.5 sehingga menyebabkan wanita hamil lebih rentan terhadap infeksi vagina terutama infeksi jamur.

3) Ovarium

Sejak kehamilan 16 minggu, fungsi diambil alih oleh plasenta, terutama fungsi produksi progesteron dan estrogen. Selama kehamilan ovarium tenang beristirahat. Tidak terjadi pembentukan dan pematangan folikel baru, tidak terjadi ovulasi, tidak terjadi siklus hormonal menstruasi (Tyastuti; Wahyuningsih, 2016).

c. Perubahan pada payudara

Akibat pengaruh hormon estrogen maka dapat memacu perkembangan duktus (saluran) air susu pada payudara sedangkan hormon progesterone menambah sel-sel asinus pada payudara. Pada ibu hamil payudara membesar dan tegang, terjadi hiperpigmentasi kulit serta hipertrofi kelenjar Montgomery, terutama daerah areola dan papilla akibat pengaruh melanofor, puting susu membesar dan menonjol.

d. Perubahan pada sistem endokrin

- 1) Progesterone
- 2) Esterogen
- 3) Kortisol
- 4) Human chorionic gonadotropin (HCG)
- 5) Human placental lactogen (HPL)
- 6) Relaxin
- 7) Hormon hipofisis

e. Perubahan Kekebalan pada ibu hamil

Terjadi perubahan pH pada vagina, sekresi vagina berubah dari asam menjadi lebih bersifat basa sehingga pada ibu hamil lebih rentan terhadap infeksi pada vagina. Mulai kehamilan 8 minggu sudah kelihatan gejala terjadinya kekebalan dengan adanya limfosit–limfosit. Semakin bertambahnya umur kehamilan maka jumlah limfosit semakin meningkat. Dengan tuanya kehamilan maka ditemukan sel–sel limfoid yang berfungsi membentuk molekul imunoglobulin. Imunoglobulin yang dibentuk antara lain: Gamma–A imunoglobulin: dibentuk pada kehamilan dua bulan dan baru banyak ditemukan pada saat bayi dilahirkan. Gamma–G immunoglobulin pada janin diperoleh dari ibunya melalui plasenta dengan cara pinositosis, hal ini yang disebut kekebalan pasif yang diperoleh dari ibunya.

f. Perubahan sistem pernafasan

Wanita hamil sering mengeluh sesak napas yang biasanya terjadi pada umur kehamilan 32 minggu lebih, hal ini disebabkan oleh karena uterus yang semakin membesar sehingga menekan usus dan mendorong keatas

menyebabkan tinggi diafragma bergeser 4 cm sehingga kurang leluasa bergerak.

g. Perubahan pada system perkemihan

Kencing lebih sering (poliuria), laju filtrasi glumerulus meningkat sampai 69 %.

h. Perubahan pada sistem pencernaan

Estrogen dan HCG meningkat dengan efek samping mual dan muntah-muntah, Apabila mual muntah terjadi pada pagi hari disebut Morning Sickness. Selain itu terjadi juga perubahan peristaltic dengan gejala sering kembung, dan konstipasi.

i. Perubahan kardiovaskular

- 1) Volume darah. Volume dan darah total dan volume plasma darah naik pesat sejak akhir trimester pertama. Volume darah akan bertambah banyak, kira-kira 25 % dengan puncaknya pada kehamilan 32 minggu, diikuti curah jantung (cardiac output) yang meningkat sebanyak kurang lebih 30%. Akibat hemodilusi (pengenceran darah) yang mulai jelas kelihatan pada kehamilan 4 bulan, ibu yang menderita penyakit jantung dapat jatuh dalam keadaan dekompensasio kordis. Kenaikan plasma darah dapat mencapai 40% saat mendekati cukup bulan.
- 2) Nadi dan tekanan darah. Tekanan darah arteri cenderung menurun terutama selama trimester kedua dan naik lagi seperti pada pra hamil. Tekanan vena dalam batas-batas normal. Pada ekstremitas atas dan bawah cenderung naik setelah akhir trimester pertama. Nadi biasanya naik, nilai rata-ratanya 84 kali permenit.
- 3) Jantung. Pompa jantung mulai naik kira-kira 30%. Setelah kehamilan 3 bulan dan menurun lagi pada minggu-minggu terakhir kehamilan (Tyastuti; Wahyuningsih, 2016).

j. Perubahan sistem integument

Ibu hamil sering mengalami perubahan pada kulit yaitu terjadi hiperpigmentasi atau warna kulit kelihatan lebih gelap. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan Melanosit Stimulating Hormon (MSH).

Hiperpigmentasi dapat terjadi pada muka, leher, payudara, perut, lipat paha dan aksila.

k. Perubahan metabolisme

Peningkatan BMR (Basal Metabolic Rate) menunjukkan adanya peningkatan kebutuhan oksigen. Vasodilatasi perifer dan percepatan aktivitas kelenjar keringat membantu melepaskan panas akibat peningkatan metabolisme selama hamil. Kebutuhan karbohidrat meningkat sampai 2300 kal/hari (hamil) dan 2800 kal/hari (menyusui), apabila karbohidrat kurang maka mengambil cadangan lemak ibu untuk memenuhi kebutuhan. Seorang ibu hamil sering merasa haus terus, nafsu makan bertambah dan Buang Air Kecil (BAK) dan kadang-kadang mengalami glukosuria (ada glukosa pada urine) sehingga menyerupai diabetes melitus (DM). Hasil pemeriksaan glukosa tolerance test pada kehamilan sebaiknya dilakukan dengan teliti agar jelas diketahui ibu hamil tersebut mengalami DM atau hanya karena perubahan hormon dalam kehamilannya.

l. Perubahan muskuloskeletal

Bentuk tubuh ibu hamil berubah secara bertahap menyesuaikan penambahan berat ibu hamil dan semakin besarnya janin, menyebabkan postur dan cara berjalan ibu hamil berubah. Peningkatan hormon seks steroid yang bersirkulasi mengakibatkan terjadinya jaringan ikat dan jaringan kolagen mengalami perlunakan dan elastisitas berlebihan sehingga mobilitas sendi panggul mengalami peningkatan dan relaksasi.

m. Perubahan berat badan dan IMT (Indeks Masa Tubuh)

Berat badan wanita hamil akan naik sekitar 6,5-16,5 kg. Kenaikan berat badan yang terlalu banyak ditemukan pada keracunan hamil pre-eklamsi dan eklamsi) kenaikan berat badan wanita hamil disebabkan oleh:

- 1) Janin, urin, air ketuban, uterus.
- 2) Payudara, kenaikan volume darah, lemak, protein, dan retensi air.
- 3) Kebutuhan kalori meningkat selama kehamilan dan laktasi.
- 4) Wanita hamil memerlukan makanan yang bergizi dan harus mengandung banyak protein (Tyastuti; Wahyuningsih, 2016).

C. Tinjauan Umum Anemia

1. Pengertian Anemia

Anemia merupakan kondisi berkurangnya sel darah merah (eritrosit) dalam sirkulasi darah atau massa hemoglobin (Hb) sehingga tidak mampu memenuhi fungsinya sebagai pembawa oksigen ke seluruh jaringan.

Sedangkan menurut World Health Organization (WHO, 1992) anemia adalah suatu keadaan yang ditunjukkan dengan kadar Hb lebih rendah dari batas normal untuk kelompok orang yang bersangkutan. Anemia juga didefinisikan sebagai suatu penurunan massa sel darah atau total Hb, secara lebih tepat dikatakan kadar Hb normal pada wanita yang sudah menstruasi adalah 12.0 gr/dL dan untuk ibu hamil 11.0 gr/dL (Astutik; Ertiana, 2018).

Menurut (Fraser dan Cooper, 2011) anemia adalah suatu konsentrasi apabila hemoglobin >105 g/L atau penurunan kapasitas darah dalam membawa oksigen, hal tersebut terjadi akibat penurunan produksi sel darah merah, dan atau penurunan Hb dalam darah (Astutik; Ertiana, 2018).

Anemia defisiensi besi merupakan penyakit darah yang paling sering pada bayi dan anak, serta wanita hamil. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa, defisiensi besi dapat terjadi bila jumlah yang diserap untuk memenuhi kebutuhan tubuh terlalu sedikit, ketidakcukupan besi ini dapat diakibatkan oleh kurangnya pemasukan zat besi, berkurangnya zat besi dalam makanan, meningkatnya kebutuhan akan zat besi. Bila hal tersebut berlangsung lama maka defisiensi zat besi akan menimbulkan anemia.

Pada wanita hamil, anemia meningkatkan frekuensi komplikasi pada kehamilan dan persalinan. Risiko kematian maternal, angka prematuritas, berat badan bayi lahir rendah, dan angka kematian perinatal meningkat. Di samping itu, perdarahan antepartum dan postpartum lebih sering dijumpai pada wanita yang anemis dan lebih sering berakibat fatal, sebab wanita yang anemia tidak dapat mentolerir kehilangan darah. Dampak anemia pada kehamilan bervariasi dari keluhan yang sangat ringan hingga terjadinya gangguan kelangsungan kehamilan abortus, partus imatur/prematur), gangguan proses persalinan (inertia, atonia, partus lama, perdarahan atonis), gangguan pada masa nifas (subinvolusi rahim, daya tahan terhadap infeksi

dan stres kurang, produksi ASI rendah), dan gangguan pada janin (abortus, dismaturitas, mikrosomi, BBLR, kematian perinatal, dan lain-lain) (Citrakesuma, 2012).

Tabel 2.2 Kriteria Anemia Menurut WHO

Kelompok	Batas Normal
6 bulan-6 tahun	<11 gr%
7-14 tahun	<12 gr%
Wanita dewasa	<12 gr%
Laki-laki dewasa	<13 gr%
Ibu hamil	<11 gr%

Sumber: Astutik, 2018.

2. Patofisiologi Anemia

Tanda-tanda dari anemia gizi dimulai dengan menipisnya simpanan zat besi (ferritin) dan bertambahnya absorpsi zat besi yang digambarkan dengan meningkatnya kapasitas pengikatan zat besi. Tahap yang lebih lanjut berupa habisnya simpanan zat besi, berkurangnya kejenuhan transferin, berkurangnya jumlah protoporphirin yang diubah menjadi darah dan akan diikuti dengan menurunnya kadar ferritin serum. Akhirnya terjadi anemia dengan cirinya yang khas yaitu rendahnya kadar Hb. Gejala anemia defisiensi besi dibagi menjadi dua, yaitu tanda dan gejala anemia defisiensi besi tidak khas serta tanda dan gejala anemia defisiensi besi yang khas. Tanda dan gejala anemia defisiensi besi tidak khas hampir sama dengan anemia pada umumnya yaitu cepat lelah atau kelelahan karena simpanan oksigen dalam jaringan otot kurang sehingga metabolisme otot terganggu, nyeri kepala dan pusing merupakan kompensasi dimana otak kekurangan oksigen karena daya angkut hemoglobin berkurang; kesulitan bernapas, terkadang sesak napas merupakan gejala, dimana tubuh memerlukan lebih banyak lagi oksigen dengan cara kompensasi pernapasan lebih dipercepat, palpitasi, dimana jantung berdenyut lebih cepat diikuti dengan peningkatan denyut nadi dan pucat pada muka, telapak tangan, kuku, membran mukosa mulut, dan konjungtiva (Fitriahadi, 2017).

3. Penyebab Anemia

Anemia umumnya disebabkan oleh perdarahan kronik, gizi yang buruk atau gangguan penyerapan nutrisi oleh usus. Juga dapat menyebabkan seseorang mengalami kekurangan darah. Faktor risiko terjadinya anemia

memang lebih besar pada perempuan di bandingkan kaum pria. Cadangan besi dalam tubuh perempuan lebih sedikit daripada pria sedangkan kebutuhan per harinya justru lebih tinggi. Seorang wanita atau remaja putri akan kehilangan sekitar 1-2 mg zat besi melalui ekskresi secara normal pada saat menstruasi. Berikut ini tiga kemungkinan dasar penyebab anemia :

a. Penghancuran darah merah yang berlebihan

Hal ini bisa disebut sebagai anemia hemolitik yang muncul saat sel darah merah dihancurkan lebih cepat dari normal (umur sel darah merah normalnya 120 hari). Sehingga 13 sumsum tulang penghasil sel darah merah tidak dapat memenuhi kebutuhan tubuh akan sel darah merah.

b. Kehilangan darah

Kehilangan darah dapat menyebabkan anemia disebabkan oleh perdarahan berlebihan, pembedahan atau permasalahan dengan pembekuan darah. Kehilangan darah yang banyak karena menstruasi pada remaja atau perempuan juga dapat menyebabkan anemia. Faktor penyebab kehilangan darah diantaranya:

1) Produksi sel darah merah yang tidak optimal

Hal ini terjadi saat sumsum tulang tidak dapat membentuk sel darah merah dalam jumlah cukup yang dapat diakibatkan infeksi virus, paparan terhadap kimia beracun atau obat-obatan (antibiotik, antikejang atau obat kanker).

2) Asupan zat besi yang tidak cukup. Apabila, makanan yang dikonsumsi tidak mengandung zat besi dalam jumlah cukup, maka kebutuhan tubuh terhadap zat besi tidak terpenuhi, ini dikarenakan rendahnya kualitas dan kuantitas zat besi pada makanan yang kita konsumsi. Kurangnya konsumsi sayuran dan buah-buahan serta lauk pauk akan meningkatnya risiko terjadinya anemia zat besi.

3) Defisiensi asam folat. Pemberian asam folat sebesar 35% menurunkan risiko anemia. Defisiensi asam folat terutama menyebabkan gangguan metabolisme DNA, akibatnya terjadi perubahan morfologi inti sel terutama sel-sel yang sangat cepat membelah seperti sel darah merah, sel darah putih serta sel epitel lambung dan usus, vagina dan serviks. Kekurangan asam folat menghambat

pertumbuhan, menyebabkan anemia megaloblastik dan gangguan darah lainnya, peradangan lidah (glositis) dan gangguan saluran cerna.

- 4) Gangguan absorpsi. Zat besi yang berasal dari makanan dan masuk kedalam tubuh diperlukan proses absorpsi. Proses tersebut dipengaruhi oleh jenis makanan, dimana zat besi terdapat. Absorpsi zat besi dapat lebih ditingkatkan dengan pemberian vitamin C, hal ini dikarenakan karena faktor reduksi dari vitamin C. Zat besi diangkut melalui dinding usus dalam senyawa dengan asam amino atau dengan vitamin C. Karena itu, sayuran segar dan buah-buahan baik dikonsumsi untuk mencegah anemia. Hal ini dikarenakan bukan bahan makanannya yang mengandung gizi besi, tetapi karena kandungan vitamin C yang mempermudah absorpsi zat besi.
- 5) Perdarahan. Perdarahan atau kehilangan darah dapat menyebabkan anemia yang disebabkan oleh perdarahan saluran cerna yang lambat karena polip, neoplasma, gastritis, varises esophagus dan hemoroid. Selain itu perdarahan juga dapat berasal dari saluran kemih seperti hematuri, perdarahan pada saluran napas seperti hemoptoe. Perdarahan yang terjadi membuat hilangnya darah dalam tubuh, biasanya setelah mengalami perdarahan, maka tubuh akan mengganti cairan plasma dalam waktu 1 sampai 3 hari, akibatnya konsentrasi sel darah merah menjadi rendah. Jika tidak ada perdarahan kedua konsentrasi sel darah merah menjadi stabil dalam waktu 3-6 minggu. Saat kehilangan darah kronis, proses absorpsi zat besi dari usus halus untuk membentuk hemoglobin dalam darah terhambat. Sehingga, terbentuk sel darah merah yang mengandung sedikit hemoglobin yang menimbulkan keadaan anemia.
- 6) Peningkatan kebutuhan zat besi. Kebutuhan zat besi wanita lebih tinggi dari pada pria karena terjadi menstruasi dengan perdarahan sebanyak 50-80 cc setiap bulan dan kehilangan zat besi sebesar 30-40 mg. Pada masa kehamilan wanita memerlukan tambahan zat besi untuk meningkatkan sel darah merah dan membentuk sel darah merah janin dan plasenta serta untuk kebutuhan ibu sendiri (Rahayu, dkk, 2019).

4. Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil

Anemia pada kehamilan adalah anemia karena kekurangan zat besi, jenis anemia yang pengobatannya relatif mudah, bahkan murah. Anemia pada kehamilan merupakan masalah nasional karena mencerminkan nilai kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat, dan pengaruhnya sangat besar terhadap kualitas sumber daya manusia. Anemia hamil disebut “*potensial danger to mother and child*” (potensi membahayakan ibu dan anak) (Manuaba, 1998).

Selama kehamilan terjadi volume darah semakin meningkat dimana jumlah serum darah lebih banyak dari pertumbuhan sel darah, sehingga terjadi semacam pengenceran darah (hemodilusi) dengan puncaknya pada umur hamil 32 minggu. Serum darah (volume darah) bertambah sebesar 25% sampai 30% sedangkan sel darah bertambah sekitar 20% (Fatimah; Nuryaningsih, 2017).

5. Prevalensi Anemia Pada Ibu Hamil

Prevalensi anemia yang tinggi hampir menyerang seluruh kelompok umur di masyarakat. Salah satu kelompok masyarakat yang memiliki prevalensi tinggi yakni kelompok wanita hamil. Berbagai negara termasuk Indonesia melaporkan angka prevalensi anemia pada wanita hamil tetap tinggi meskipun bervariasi. Prevalensi pada kehamilan di negara maju yaitu rata-rata 18%, sedangkan prevalensi rata-rata anemia pada wanita hamil di negara berkembang sekitar 63,5%-80%. Prevalensi anemia di dunia diperkirakan 30% dari populasi dunia dan sekitar 500 juta orang diyakini menderita anemia (Astuti; Ertiana, 2018).

Sedangkan menurut WHO (2012) melaporkan bahwa prevalensi anemia pada ibu hamil di dunia berkisar antara rata-rata 41,8%. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2013, prevalensi ibu hamil dengan anemia di Indonesia sebesar 37,1 % (Astuti; Ertiana, 2018).

Salahsatu faktor yang mempengaruhi anemia pada hamil adalah trimester. Trimester pertama dua kali lebih mungkin untuk mengalami anemia dibandingkan pada trimester kedua. Demikian pula ibu hamil di trimester ketiga hampir tiga kali lipat cenderung mengalami anemia

dibandingkan pada trimester kedua. Anemia pada trimester pertama bisa disebabkan karena kehilangan nafsu makan, morning sickness dan dimulainya hemodilusi pada kehamilan 8 minggu. Sementara di trimester ketiga bisa disebabkan karena kebutuhan nutrisi tinggi untuk pertumbuhan janin (Putri; Hastina, 2020).

D. Kerangka Konsep

