

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Remaja

Masa remaja merupakan fase transisi dari masa anak-anak menuju masa dewasa yang ditandai oleh pertumbuhan dan perkembangan secara biologis serta psikologis. Pada jenjang ini anak akan mengalami laju pertumbuhan yang pesat, dan perubahan yang terjadi baik fisik ataupun psikologis (Rahayu dkk, 2017). remaja putri adalah Generasi penerus bangsa, mereka akan menjadi sumber daya manusia (SDM) yang penting di masa depan. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa remaja putri dapat bertumbuh dan berkembang secara ideal. Kondisi gizi anak pada masa remaja akan menjadi cerminan dari kualitas sumber daya manusia di masa depan. Selain itu, remaja putri merupakan calon seorang ibu di kemudian hari dan harus siap menjadi ibu yang sehat. (Henrika, dkk, 2018).

Remaja putri memiliki risiko lebih tinggi terkena anemia dibandingkan dengan remaja putra. Hal ini dikarenakan oleh pola makan yang tidak tepat dalam menjaga penampilan, ketidakpahaman tentang gizi yang salah, kecenderungan berlebihan terhadap makanan tertentu, dan menstruasi setiap bulan. Remaja secara umum termasuk dalam kelompok yang rawan terhadap anemia, terutama remaja putri. Anemia pada remaja dapat menghambat proses pertumbuhan, perkembangan motorik, kecerdasan, serta menurunkan tingkat kebugaran, daya ingat, daya tahan tubuh, dan konsentrasi sehingga pada akhirnya berdampak negatif pada kemampuan belajar akademik disekolah (Retno, 2017).

B. Anemia

Anemia terjadi ketika jumlah sel darah merah (eritrosit) dan hemoglobin lebih rendah dari nilai normal. Terdapat perbedaan kadar hemoglobin darah normal antara pria dan wanita. Kadar hemoglobin (Hb) normal pada pria adalah 13 gr/dL, sedangkan kadar normal untuk wanita adalah 12 gr/dL. Anemia adalah kondisi umum di mana kadar sel darah merah (eritrosit) dalam darah tidak mencukupi. (Rahayu dkk., 2019).

Table 1
Nilai Normal Kadar Hemoglobin

No	Kadar Hemoglobin	Umur
1	16-23 g/dL	Bayi baru lahir
2	10-14 g/dL	Anak-anak
3	13-17 g/dL	Laki-laki dewasa
4	12-16 g/dL	Wanita dewasa tidak hamil
5	11-13 g/dL	Wanita dewasa yang hamil

Sumber: (Estridge dan Reynolds, *Basic Medical Laboratory Techniques*, 2012)

1. Penyebab anemia

Anemia bisa terjadi karena disebabkan beberapa hal, seperti kekurangan zat besi, asam folat, vitamin B12 dan protein. Anemia secara langsung disebabkan oleh kurangnya pasokan eritrosit yang berkualitas dan kehilangan darah secara akut maupun kronis (KemenkesRI, 2018). penyebab anemia ada 3, yaitu:

a. Defisiensi zat gizi

- 1) Asupan nutrisi yang rendah baik hewani dan nabati merupakan sumber makanan zat besi yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin sebagai komponen sel darah merah (eritrosit). Asam folat dan vitamin B12 adalah nutrisi lain yang memiliki peran penting dalam pembentukan hemoglobin.

- 2) Penderita penyakit infeksi kronis seperti TBC, HIV/AIDS, dan keganasan seringkali disertai dengan anemia, baik karena asupan nutrisi yang kurang atau akibat dari infeksi itu sendiri.
- b. Perdarahan (Loss of blood volume)
 - 1) Perdarahan yang dikarenakan kecacingan dan trauma atau luka yang menyebabkan kadar Hb menurun.
 - 2) Perdarahan yang disebabkan oleh menstruasi dalam jangka waktu lama dan berlebihan.
 - c. Hemolitik
 - 1) Harus diwaspadai pada penderita malaria kronis sebab terjadi hemolitik yang menyebabkan penumpukan zat besi (hemosiderosis) dalam organ, contohnya hati dan limpa.
 - 2) Kelainan darah terjadi secara genetik pada penderita Thalasemia menyebabkan anemia sebab sel darah merah(SDM) pecah dengan cepat, sehingga mengakibatkan akumulasi zat besi dalam tubuh.

2. Tanda dan gejala anemia

Menurut (Bain., 2014). Adapun tanda dan gejala pada anemia yaitu :

a. Gejala umum anemia

Sindrom anemia juga umumnya dikenal sebagai gejala anemia. Pada semua jenis anemia, tanda dan gejala yang timbul ketika kadar Hb berkurang hingga di bawah ambang batas yang ditentukan merupakan gejala umum dari anemia atau sindrom anemia. Gejala-gejala ini disebabkan oleh anoksia organ target dan mekanisme kompensasi untuk kehilangan hemoglobin dalam tubuh.

Sindrom anemia juga umumnya dikenal sebagai gejala anemia. Pada semua jenis anemia, tanda dan gejala yang timbul ketika kadar Hb berkurang hingga di bawah ambang batas yang ditentukan merupakan gejala umum dari anemia atau sindrom anemia. Gejala-gejala ini disebabkan oleh anoksia organ target dan mekanisme kompensasi untuk kehilangan hemoglobin dalam tubuh. Gejala-gejala tersebut apabila diklasifikasikan menurut organ yang terkena adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem kardiovaskuler : lesu, cepat lelah, palpitasi, takikardi sesak waktu kerja, angina pectoris dan gagal jantung.
- 2) Sistem saraf : sakit kepala, pusing, telinga mendenging, mata berkunang-kunang, kelemahan otot, iritabilitas, lesu, perasaan dingin pada ekstremitas.
- 3) Sistem urogenital: gangguan haid dan libido menurun.
- 4) Epitel warna pucat pada kulit dan mukosa, elastisitas kulit menurun, rambut tipis dan halus.

b. Gejala khas anemia

Gejala yang menjadi ciri dari masing-masing jenis anemia seperti :

- 1) Anemia defisiensi besi
- 2) Anemia defisiensi asam folat
- 3) Anemia hemolitik
- 4) Anemia aplastik

3. Jenis-jenis anemia

Menurut (Citrakesumasari, 2012). Ada beberapa jenis anemia diantaranya:

a. Anemia gizi besi

Kurangnya pasokan zat besi (Fe), yang merupakan inti dari molekul Hb sebagai elemen utama sel darah merah. Berkurangnya kadar Hb dan berkurangnya sel darah merah adalah akibat dari anemia defisiensi besi. Anemia yang disebabkan oleh kekurangan zat besi umumnya ditandai dengan penurunan total kadar hemoglobin di bawah batas normal (hipokromia) dan ukuran sel darah merah yang lebih kecil dari ukuran normal (mikrositosis). Gejala ini biasanya dikaitkan dengan gangguan metabolisme energi yang dapat mengakibatkan penurunan produktivitas. Serum feritin serum adalah indikasi cadangan zat besi tubuh. Untuk menentukan kekurangan zat besi, kadar serum feritin dalam darah yang telah diperiksa secara teratur karena bisa terbukti bahwa kadar tersebut merupakan indikator awal penurunan cadangan zat besi. Dalam kondisi infeksi kadarnya bisa berpengaruh, sehingga bisa interpretasi yang sebenarnya.

b. Anemia gizi vitamin E

Ketebalan dinding sel darah merah mungkin melemah dan tidak normal karena anemia defisiensi vitamin E, yang mungkin sangat sensitif terhadap pemecahan sel darah merah (hemolisis). Karena vitamin E sangat penting untuk menjaga keutuhan sel darah.

c. Anemia gizi asam folat

Apabila sel darah merah pasien tampak tidak normal, terlalu sedikit atau belum matang, anemia nutrisi yang disebabkan oleh asam folat dapat disebut anemia megaloblastik atau makrositik. Hal ini disebabkan oleh kekurangan asam folat dan vitamin B12. Namun, untuk pematangan sel darah merah di sumsum tulang, kedua zat ini diperlukan untuk pembentukan nukleoprotein.

d. Anemia gizi vitamin B12

Kondisi dan gejala anemia gizi vitamin B12, juga dikenal sebagai anemia pernisiiosa, mirip dengan anemia gizi asam folat. Namun, terdapat gangguan pada sistem pencernaan tubuh yang terkait dengan jenis anemia ini. Pada jenis yang kronis, anemia ini dapat merusak sel-sel otak dan asam lemak menjadi tidak normal serta posisinya di dinding sel jaringan saraf berubah. Ditakutkan penderitanya akan mengalami gangguan pada kejiwaan.

Vitamin B12 memiliki peran penting dalam menjaga nafsu makan dan mencegah terjadinya anemia (kekurangan darah) melalui pembentukan sel darah merah. Kekurangan kobalamin dapat berdampak pada produksi sel darah merah karena perannya dalam pembentukan sel, yang dapat menyebabkan penurunan jumlah sel darah merah. Karena itu, terjadilah anemia. Kelelahan, kehilangan nafsu makan, diare, dan lekas marah adalah gejalanya. Jika kekurangan B12 yang parah terjadi, hal ini dapat menyebabkan bentuk anemia yang fatal yang disebut anemia pernisiiosa. Kebutuhan tubuh akan vitamin B12 sama pentingnya dengan mineral zat besi. Vitamin B12 bersama zat besi berfungsi sebagai bahan pembentuk darah merah. Bahkan kekurangan vitamin ini tidak hanya memicu anemia, tetapi juga dapat mengganggu sistem saraf.

e. Anemia gizi vitamin B6

Anemia gizi vitamin B6 disebut juga siderotic. Kondisinya sama dengan anemia gizi besi, namun jika darahnya diuji secara laboratorium, serum besinya normal. Kekurangan vitamin B6 bisa mengganggu sintesis pembentukan Hb.

4. Pencegahan anemia

Menurut (Almatsier dkk., 2011), upaya-upaya untuk mencegah anemia sebagai berikut:

a. Peningkatan konsumsi makanan bergizi

- 1) Makan makanan yang banyak mengandung zat besi dari bahan makanan hewani (daging, ikan, ayam, hati, telur) dan bahan makanan nabati (sayuran berwarna hijau tua, kacang-kacangan, tempe).
- 2) Makan sayur dan buah yang banyak mengandung vitamin (daun katuk, daun singkong, bayam, jambu, tomat, jeruk, dan nanas) sangat bermanfaat dalam meningkatkan penyerapan zat besi dalam usus.

b. Minum tablet tambah darah (TTD) dalam menambah pasokan zat besi dalam tubuh

Tablet tambah darah adalah tablet besi folat, setiap satu tablet mengandung 200 mg besi sulfat atau 60 mg unsur zat besi dan 0,25 mg asam folat. Wanita dan remaja putri wajib minum tablet tambah darah ketika wanita sedang menstruasi, sehingga mereka membutuhkan zat besi dalam menggantikan darah yang hilang. Sejak mulai remaja wanita perlu dipersiapkan zat besi yang tinggi yang sedini sebab mereka akan mengalami kehamilan, menyusui. Tablet tambah darah mampu mencegah wanita dan remaja putri menderita anemia, meningkatkan kemampuan belajar, produktifitas dan meningkatkan kualitas sumber daya manusia bagi generasi penerus. Dosis minum tablet ini adalah 1 (satu) tablet dalam seminggu dan dianjurkan minum 1 tablet dalam sehari selama menstruasi. Minum tablet penambah darah dengan air putih, tidak dianjurkan diminum dengan teh, susu atau

kopi sebab bisa mengurangi penyerapan zat besi dalam tubuh sehingga manfaatnya yang didapatkan berkurang.

c. Pengobatan penyakit penyebab atau memperberat anemia

Penyakit yang memperburuk kondisi anemia termasuk infeksi cacing, malaria, dan penyakit TBC.

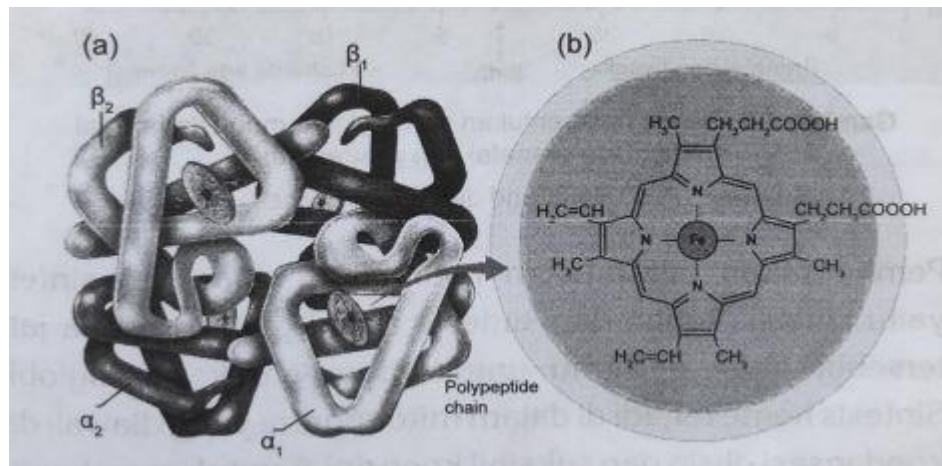
C. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan zat warna yang terdapat pada sel darah merah yang bertugas membawa oksigen (O_2) dan karbon dioksida (CO_2). Mioglobin dan hemoglobin merupakan pigmen merah yang terdapat dalam daging, terdiri dari protein globin dan heme yang memiliki inti zat besi. Kekurangan asupan nutrisi terutama zat besi, dapat menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin dalam tubuh yang dikenal sebagai anemia. Faktor yang berperan dalam hal ini adalah heme, yang berkontribusi terhadap ketidakmampuan tubuh untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang penting. Zat besi adalah salah satu struktur penting dalam pembentukan hemoglobin, tidak tercukupinya asupan zat besi dalam tubuh akan menyebabkan berkurangnya komponen pembentukan sel darah merah, sehingga sel darah merah tidak bisa menjalankan tugasnya dalam mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan anemia (Alifah, 2017).

Molekul Hb terdiri dari empat rantai globin polipeptida. Masing-masing berisi bagian haem yang memiliki bagian organik (cincin protoporphyrin terdiri dari empat cincin pirol) dan ion besi di tengah dalam bentuk besi (Fe^{2+}). Molekul normal Adult Hemoglobin (HbA) memiliki massa molekul 64458 Da dengan struktur kuaterner yang kompleks. Eritrosit yang mengandung Hb diproduksi di

sumsum tulang dari tulang panjang, seperti tulang paha dan humerus, dan tulang pipih, seperti tulang dada dan tulang rusuk. *Erythropoiesis* terutama di bawah kendali *erythropoietin*, yang dilepaskan dari ginjal sebagai respons terhadap hipoksia seluler yang dimediasi oleh faktor transkripsi yang diinduksi hipoksia (Diana dkk., 2020).

Darah orang dewasa normal mengandung tiga jenis Hb. Komponen utamanya adalah HbA dengan struktur molekul terdiri dari empat rantai polipeptida $\alpha_2\beta_2$ dan masing-masing polipeptida mengikat heme, konsentrasi di dalam darah mencapai 96-98%. Selain itu orang dewasa normal mengandung sejumlah kecil Hb lain yaitu 0,5-0,8% Fetal Hemoglobin (HbF) yang mengandung rantai α bersama rantai γ ($\alpha_2\gamma_2$) serta 1,5-3,2% minor Adult Hemoglobin (HbA2) yang mengandung rantai α bersama rantai δ ($\alpha_2\delta_2$) (Nugraha., 2015).



Sumber: (Geraldyn M. Caplan, 2001 dalam Nugraha, 2015)

Gambar 1 (a) Struktur Hemoglobin (b) Struktur Heme Mengikat Besi

1. Fungsi hemoglobin

Menurut (Arif dan Pudjjuniarto., 2017) fungsi dari hemoglobin antara lain :

- a. Menjalankan pertukaran oksigen dengan karbondioksida yang terdapat dalam jaringan-jaringan tubuh.
- b. Mengangkut oksigen (O₂) dari paru-paru kemudian dibawa keseluruh tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar.
- c. Mengangkut karbondioksida (CO₂) dari jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang. Untuk mencari tahu apakah seseorang kekurangan darah atau tidak, dapat dilakukan pengukuran kadar hemoglobin.

2. Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin

- a. Usia

Usia adalah waktu yang dimulai sejak manusia terlahir di dunia yang dinyatakan dalam tahun dan selalu bertambah setiap tahunnya. Usia bisa dikelompokkan menjadi empat kelompok yaitu kanak-kanak, remaja, dewasa, dan kelompok usia lanjut atau lansia (Mahendra dan Ardani, 2015).

Kriteria usia remaja pada wanita terdapat 3 tahap diantaranya, Usia 13-15 tahun merupakan awal dari masa remaja, usia 15-18 tahun adalah pertengahan masa remaja, dan usia 18-21 tahun merupakan akhir dari masa remaja (WHO, 2017). Remaja putri yang mengalami anemia defisiensi besi memiliki risiko yang lebih tinggi, yang menyebabkan penurunan sistem kekebalan tubuh sehingga rentan terhadap berbagai gangguan kesehatan (Basith, et al., 2017).

b. Pola makan

Makanan merupakan zat gizi atau komponen gizi yang penting digunakan oleh tubuh untuk menyusun pembentukan Hemoglobin yaitu Fe (zat besi) dan protein. Kejadian anemia dipengaruhi oleh pola makan, karena kebutuhan nutrisi dalam tubuh juga dapat dipengaruhi oleh kebiasaan makan yang baik dan menu yang sehat untuk mengatasi anemia. (Sarni, 2020).

c. Asupan tablet tambah darah (TTD)

Salah satu solusi Pemerintah untuk mengurangi prevalensi anemia adalah dengan memberikan tablet tambah darah kepada remaja putri berusia 12 tahun ke atas. Untuk meningkatkan cadangan zat besi, suplemen darah dapat diberikan dengan dosis yang memadai jika dikonsumsi secara teratur (Sarni, 2020).

d. Siklus menstruasi

Siklus menstruasi merujuk pada periode waktu mulai dari hari pertama menstruasi hingga kedatangan menstruasi pada periode berikutnya. Ketidaknormalan dalam siklus menstruasi merupakan salah satu faktor yang dapat memicu terjadinya anemia. Pada wanita yang normal, siklus menstruasi biasanya terjadi dalam rentang 21-35 hari, dan hanya sekitar 10-15% dari mereka yang memiliki siklus menstruasi tepat selama 28 hari, dengan durasi periode menstruasi biasanya berkisar antara 3-5 hari, walaupun ada beberapa yang berlangsung selama 7-8 hari. Usia, berat badan, olahraga, tingkat stres, faktor genetik, dan nutrisi memiliki pengaruh terhadap lamanya siklus menstruasi. (Utami dkk.,2015).

D. Metode Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

1. Metode sahli

Pemeriksaan kadar Hb dengan metode Sahli bertujuan dalam mengidentifikasi kadar hemoglobin seseorang dalam satuan g/dl. Hemoglobin diubah menjadi asam hematin dalam darah, dan perubahan warna harus dibandingkan dengan warna standar pada instrumen Sahli. Petugas laboratorium atau tenaga kesehatan terlatih yang dapat menggunakan metode Hb Sahli. Prinsip kerja metode ini adalah hemoglobin dengan HCl 0,1 N diubah menjadi asam hematin, perubahan warna yang terjadi dibandingkan dengan standar warna pada alat dengan mata (Faatih, 2018).

Adapun kekurangan dari metode ini yaitu, banyak terdapat kesalahan prosedur kerja yang sering dilakukan selama pemeriksaan disebabkan oleh pembacaan hasil masih dengan visual mata. Adapun, Kelebihan dari metode sahli yaitu peralatan Sahli mudah dibawa, ringan dan bahan-bahannya masih dapat ditemukan di toko peralatan medis, sehingga praktis digunakan.

2. Metode Cyanmethemoglobin

Prinsip dasar metode cyanmeth adalah bahwa metode ini menggunakan larutan reagen yang siap pakai dalam kit untuk mengubah semua turunan hemoglobin dalam darah. Selain dari verdoglobin menjadi hemoglobincyanide (Cyanmethemoglobin) secara kuantitatif. Seluruh proses reaksi hanya memerlukan waktu tiga menit, dan fotometer dapat digunakan untuk mengukur warna yang dihasilkan. Dibandingkan dengan pendekatan Visual (Hb Sahli), metode Kolorimetri Fotolistrik (Hb Cyanmeth) memungkinkan untuk studi yang lebih rinci

tentang kadar hemoglobin. Teknik cyanmethemoglobin hanya memiliki tingkat kesalahan 2% (Faatih, 2018).

3. Metode POCT (Point of care testing)

Menggunakan alat tes POCT (Point of Care testing) dalam mengukur kadar Hb dapat digunakan untuk mendeteksi anemia lebih dini. Metode POCT merupakan cara yang mudah untuk melakukan pemeriksaan dengan menggunakan sampel kecil yang dapat digunakan dengan cepat dan mudah, sangat efektif digunakan untuk daerah dengan jumlah fasilitas kesehatan yang relatif terbatas seperti puskesmas dan rumah sakit (Nidianti dkk., 2019).

Metode POCT (Point of Care Testing) digunakan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin dengan prinsip reflektansi, di mana dalam proses pembentukan warna melalui reaksi antara sampel yang mengandung bahan tertentu dan pereaksi pada strip, yang kemudian dibaca oleh perangkat. Faktor pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik mempengaruhi pengukuran kadar hemoglobin. Faktor pra-analitik adalah penyebab utama kesalahan dalam pemeriksaan mencakup pengumpulan, penyimpanan, dan pengolahan sampel. Stabilitas sampel harus diperhatikan dalam penyimpanan sampel, karena suhu dan durasi penyimpanan dapat memengaruhi hasil pemeriksaan (Sarni, 2020).