

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Remaja

1. Pengertian Remaja

Menurut *World Organization Health (WHO)*, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-19 tahun, di dunia dapat diperkirakan kelompok remaja berjumlah 1,2 miliar atau 18% dari jumlah penduduk dunia. Menurut *Peraturan Materi Kesehatan (Permenkes RI) no. 25 tahun 2014*, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-18 tahun dan menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana (BKKBN) rentang usia adalah 10-24 tahun dan belum menikah.

Dolesen (remaja) merupakan masa transisi dari anak-anak menjadi dewasa. Pada periode ini berbagai perubahan terjadi baik perubahan hormonal, fisik, psikologis maupun social. Perubahan ini terjadi dengan sangat cepat dan terkadang tanpa kita sadari. Perubahan fisik yang menonjol adalah perkembangan tanda-tanda seks sekunder, terjadinya pacu tumbuh, serta perubahan perilaku dan hubungan social dengan lingkuannya. Perubahan-perubahan tersebut dapat mengakibatkan kelainan maupun penyakit tertentu bila tidak diperhatikan dengan seksama (Batubara, 2016).

Definisi remaja dalam Bahasa latin yaitu *Adolescent*, yang berarti tumbuh menuju sebuah kematangan dalam arti tersebut, kematangan bukan hanya dari segi fisik, tetapi juga kematangan secara social psikologinya (Hellen, 2021). Tahapan Pertumbuhan dan Perkembangan Remaja Pertumbuhan dan perkembangan remaja terdiri dari berbagai aspek, tahap serta karakteristik. Menurut Pemenkes No 25 Tahun 2014, yang dikatakan remaja adalah kelompok usia 10-18 tahun.

Remaja adalah asset bangsa dan sumber daya manusia (SDM) yang harus memiliki kualitas baik, disiapkan untuk dapat menghadapi perubahan dan kemajuan teknoogi guna memajukan bangsa dan negara. Remaja merupakan salah satu kelompok yang rentan menderita anemia karena keunikan gaya hidupnya, terutama remaja putri. Remaja putri lebih berisiko menderita anemia daripada remaja putri. Hal tersebut disebabkan karena pola makan yang kurang tepat untuk menjaga penampilannya, pemahaman gizi yang keliru, kesukaan berlebihan terhadap makan tertentu, menstruasi yang dialami setiap bulan. Remaja merupakan salah satu kelompok yang rentan menderita anemia, terutama remaja putri. Remaja yang menderita anemia akan mengalami terhambatnya proses tumbuh, motoric, mental dan kecerdasan serta penurunan tingkat kebugaran, daya ingat, daya imun dan daya konsentrasi sehingga berdampak pada kemampuan belajar rendah dan berpengaruh pada prestasi belajar (Retno, 2017).

Remaja putri mempunyai risiko tinggi untuk anemia karena pada usia ini terjadi peningkatan kebutuhan zat besi akibat pertumbuhan, adanya menstruasi, sering membatasi konsumsi makan, serta pola konsumsinya serta menyalahi kaidah-kaidah ilmu gizi (Hajriani, siswanto, & Wahyuni, 2015). Remaja putri banyak mengalami kekurangan zat-zat gizi dalam konsumsi makanan sehari-harinya. Kekurangan zat besi dianggap penyebab paling umum dari anemia secara global, tetapi beberapa lainnya kekurangan gizi (termasuk folat, vitamin B12 dan vitamin A), akut dan peradangan kronis, parasite infeksi dapat menyebabkan anemia. Remaja putri pada umumnya memiliki karakteristik kebiasaa, makan tidak sehat antara lain kebiasaan tidak makan pagi, malas minum air putih, diet tidak sehat karena ingin langsing (mengabaikan sumber protein, karbohidrat, vitamin dan

mineral), kebiasaan ngemil makanan rendah gizi dan makan makanan siap saji. Sehingga remaja tidak mampu memenuhi keanekaragaman zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuhnya untuk memenuhi keanekaragaman zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuhnya untuk proses sintesis pembentukan haemoglobin (Hb). Bila hal ini terjadi dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan kadar Hb terus berkurang dan menimbulkan anemia (Hafiani, Junita dan Suryani, 2015).

2. Batasan usia remaja

Menurut WHO, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10 hingga 19 tahun. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI nomer 25 tahun 2014, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-18 tahun. Sementara itu, menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN), rentang usia remaja adalah 10-24 tahun dan belum menikah. Perbedaan definisi tersebut menunjukkan bahwa tidak ada kesepakatan universal mengenai Batasan kelompok usia remaja. Namun begitu, masa remaja itu diasosiasikan dengan masa transisi dari anak-anak menuju dewasa. Masa ini merupakan periode persiapan menuju masa dewasa yang akan melewati beberapa tahapan perkembangan pengenalan dalam hidup. Selain kematangan fisik dan seksual, remaja juga mengalami tahapan menuju kemandirian social dan ekonomi, membangun identitas, kemampuan (*skill*) untuk kehidupan masa dewasa serta kemampuan bernegosiasi (*abstract reasoning*) (Kemenkes RI, 2015).

Dalam Wirenviona (2020) masa remaja dibagi menjadi 3 tahapan yaitu:

a. Masa remaja awal (12-15 tahun)

Pada rentang usia remaja mengalami pertumbuhan jasmani yang sangat pesat dan perkembangan intelektual yang sangat intensif, sehingga minat anak pada

dunia luar sangat besar dan pada saat ini remaja tidak mau dianggap kanak-kanak lagi, namun belum bisa meninggalkan pola kekanak-kanakannya.

b. Masa remaja pertengahan (15-18 tahun)

Kepribadian remaja masih bersifat kekanak-kanakan, namun sudah timbul unsur baru, yaitu kesadaran akan kepribadian dan kehidupan badaniah sendiri. Pada rentan usia ini mulai timbul kemantapan pada diri sendiri yang lebih berbobot. Pada masa ini remaja mulai menemukan diri sendiri atau jati dirinya.

c. Masa remaja akhir (18-21 tahun)

Pada rentang usia ini, remaja sudah merasa menatap dan stabil. Remaja sudah mengenal dirinya dan ingin hidup dengan pola hidup yang digariskan sendiri, dengan itikad baik dan keberanian. Remaja sudah mempunyai pendirian tertentu berdasarkan satu pola yang jelas yang baru ditentukannya.

B. Hemoglobin

1. Pengertian Hemoglobin

Darah terdiri dari dua komponen, yakni komponen cair yang disebut plasma dan komponen padat yaitu sel-sel darah. Sel darah terdiri atas tiga jenis yaitu *eritrosit*, *leukosit* dan *trombosit*. *Eritrosit* memiliki fungsi yang sangat penting dalam tubuh manusia. Fungsi terpenting *eritrosit* ialah transport Oksigen (O₂) dan Karbondioksida (CO₂) antara paru-paru dan jaringan. Suatu protein *eritrosit* yaitu haemoglobin (Hb) memainkan peranan penting pada kedua proses transport tersebut (Gunadi, Mewo, dan Tiho, 2016).

Haemoglobin merupakan suatu protein tetrameric *eritrosit* yang mengikat molekul bukan protein, yaitu senyawa *porfirin* besi yang disebut heme. Haemoglobin mempunyai dua fungsi pengangkut penting dalam tubuh manusia,

yakni pengangkutan oksigen ke jaringan dan pengangkutan karbondioksida dan proton dari jaringan perifer ke organ respirasi. Jumlah haemoglobin dalam *eritrosit* rendah, maka kemampuan *eritrosit* membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh juga akan menurun dan tubuh menjadi kekurangan O₂ hal ini akan menyebabkan terjadinya anemia (Gunadi, Mewo, dan Tiho, 2016).

Haemoglobin adalah suatu senyawa protein dengan Fe yang dinamakan konjugat protein. Inti Fe dan rangka *protoporphyrin* dan globin (tetra phirin) menyebabkan warna darah merah. Hb berikatan dengan karbondioksida oksigen dan darah vena mengandung karbondioksida (Sudikno dan Sandjaja, 2016).

Haemoglobin merupakan molekul yang terdiri dari kandungan heme (zat besi) dan rantai polipeptida globin (alfa, beta, gama dan delta). Heme adalah gugus prostetik yang terdiri dari atom besi, sedangkan globin adalah protein yang dipecah menjadi asam amino. Haemoglobin terdapat dalam sel-sel darah merah dan merupakan pigmen pemberi warna merah sekaligus pembawa oksigen dari paru-paru keseluruh sel-sel tubuh. Setiap orang harus memiliki sekitar 15 gram haemoglobin per 100 ml darah dan jumlah darah sekitar lima juta sel darah merah permillimeter darah (Maretdiyani, 2013).

Haemoglobin adalah komponen utama sel darah merah atau eritrosit yang terdiri dari globin dan heme terdiri dari cincin porfirin dengan satu atom besi (ferro). Globin terdiri dari 4 rantai polipeptida yaitu 2 rantai polipeptida alfa dan 2 rantai polipeptida beta. Rantai polipeptida alfa terdiri dari 141 asam amino dan rantai polipeptida beta terdiri dari 146 asam amino (Norsiah, 2015).

2. Kadar Hemoglobin

Kadar haemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah haemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen”. Batas normal nilai haemoglobin untuk seseorang sukar ditentukan karena kadar haemoglobin bervariasi diantara setiap suku bangsa. WHO telah menetapkan batas kadar haemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin (Hasanan, 2018).

Pengukuran kadar haemoglobin dalam darah adalah salah satu uji laboratorium klinis yang sering dilakukan. Pengukuran kadar haemoglobin digunakan untuk melihat secara tidak langsung kapasitas darah dalam membawa oksigen ke sel-sel di dalam tubuh. Pemeriksaan kadar haemoglobin merupakan indikator yang menentukan seseorang menderita anemia atau tidak (Estridge dan Reynolds 2012).

Table 1
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	12-15 g/dL	Wanita dewasa tidak hamil
5	11-13 g/dL	Wanita dewasa yang hamil

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

3. Struktur Hemoglobin (Hb)

Pada pusat molekul terdiri dari cincin heterosiklik yang dikenal dengan porfirin yang menahan satu atom besi, atom besi ini merupakan situs/local ikatan oksigen. Profirin yang mengandung besi disebut heme. Nama hemoglobin merupakan gabungan dari heme dan globin, globin sebagai istilah generic untuk protein globular. Ada beberapa protein mengandung heme dan hemoglobin adalah yang paling terkenal dan banyak dipelajari. Pada manusia dewasa, hemoglobin berupa tetramer (mengandung 4 submit protein), yang terdiri dari masing-masing dua sub unit alfa dan beta yang terikat secara non kovalen. Sub unitnya mirip secara structural dan berukuran hampir sama. Tiap sub unit memiliki berat molekul kurang lebih 16.000 Dalton, sehingga berat molekul total tetramernya menjadi 64.000 Dalton. Tiap sub unit hemoglobin mengandung satu heme, sehingga secara keseluruhan hemoglobin memiliki kapasitas empat molekul oksigen (Widayanti, 2014).

4. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Haemoglobin pada Remaja Putri

1) Usia

Kadar haemoglobin menurun berdasarkan peningkatan usia. Kadar haemoglobin terlihat menurun mulai dari usia 50 tahun ke atas, namun di beberapa kondisi kadar haemoglobin pada anak-anak menurun drastic diakibatkan kebutuhan zat besi yang lebih banyak untuk pertumbuhannya (Estridge dan Reynolds, 2012).

Kriteria usia masa remaja awal pada perempuan yaitu 13-15 tahun, remaja pertengahan pada perempuan yaitu 15-18 tahun dan remaja akhir pada perempuan yaitu 18-21 tahun (WHO, 2017). Kondisi anemia gizi besi pada remaja putri

beresiko lebih tinggi karena menyebabkan seseorang mengalami penurunan daya tahan tubuh sehingga mudah terkena masalah kesehatan (Diani, 2017).

2) Jenis Kelamin

Dalam keadaan normal, laki-laki memiliki kadar haemoglobin lebih tinggi daripada perempuan. Hal ini dipengaruhi oleh fungsi fisiologis dan metabolisme laki-laki yang lebih aktif dari pada perempuan. Kadar haemoglobin perempuan lebih mudah turun, karena mengalami siklus menstruasi yang rutin setiap bulannya. Ketika mengalami menstruasi banyak terjadi kehilangan zat besi, oleh karena itu kebutuhan zat besi pada perempuan lebih banyak dari pada laki-laki (Estrige dan Reynolds, 2012).

3) Pola makan

Pola makan adalah suatu perilaku manusia dalam memenuhi kebutuhannya akan makanan yang meliputi sikap, kepercayaan, jenis makanan frekuensi, cara pengolahan dan pemilihan makan. Sebagai contoh adalah pola nasi (sebagai makanan utama), kemudian ada juga pola roti, ataupun pola makan lain yang spesifik (Rahman, Dewi dan Armawaty, 2016). Adanya pengaruh antara pola makan terhadap kejadian anemia dikarenakan pola makan yang baik dan menu seimbang juga akan mempengaruhi kebutuhan gizi yang diperlukan tubuh sehingga kejadian anemia dapat teratasi (Sarni, 2020).

4) Konsumsi zat gizi (Fe)

Zat besi merupakan mineral yang sangat penting bagi tubuh, meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit (Adiani & Wirjatmadi, 2012). Sumsum tulang memerlukan zat besi untuk memproduksi haemoglobin darah (Briawan, 2014). Zat besi merupakan unsur yang sangat penting untuk membentuk

haemoglobin (Adriani & Wirjatmadi, 2012). Untuk memenuhi kebutuhan guna pembentukan haemoglobin, sebagian besar zat besi yang berasal dari pemecahan sel darah merah akan dimanfaatkan kembali baru kekurangannya harus dipenuhi dan diperoleh melalui makanan. Asupan diet yang rendah zat besi, atau rendahnya penyerapan zat besi di dalam usus karena gangguan usus atau operasi usus juga dapat menyebabkan anemia (Briawan, 2014).

5) Istirahat

Tidur merupakan kebutuhan dasar manusia. Kualitas tidur dapat diukur dari kemampuan individu untuk dapat tetap tidur dan mendapatkan jumlah istirahat sesuai dengan kebutuhan masing-masing (Sulistiyani, 2012). Aspek kualitas tidur meliputi durasi tidur, latensi tidur, gangguan tidur, penggunaan obat tidur, disfungsi pada siang hari, dan efisiensi tidur sehari-hari (Dhamayanti et al, 2019).

Kualitas tidur yang kurang baik dapat mempengaruhi proses pembaruan sel-sel dalam tubuh terutama pada pembuatan hemoglobin sehingga mengakibatkan ketidakcukupan kadar hemoglobin dalam tubuh (Astuti, 2015) dalam (Latamilen, 2020). Kadar hemoglobin yang tidak terbentuk sesuai kebutuhan tubuh dapat menyebabkan berkurangnya kadar oksigen karena peran hemoglobin sebagai pengikat oksigen dalam darah (Setyandari, 2016) yang nantinya dapat berkembang menjadi anemia.

6) Menstruasi

Menstruasi atau haid adalah perubahan fisiologis dalam tubuh wanita yang terjadi secara berkala dan dipengaruhi oleh hormone reproduksi baik *FSH-Estrogen* atau *LH-Progesteron*. Periode ini penting dalam hal reproduksi. Pada manusia, hal ini biasanya terjadi setiap bulan antara usia remaja sampai menopause. Wanita yang

mengalami menstruasi setiap bulan berisiko menderita anemia (Briawan, 2014). Pada wanita siklus menstruasi rata-rata terjadi sekitar 28 hari, walaupun hal ini tidak berlaku umum, tetapi tidak semua wanita memiliki siklus menstruasi yang sama, kadang-kadang siklus terjadi setiap 21 hari hingga 30 hari. Salah satu faktor pemicu anemia adalah kondisi siklus menstruasi yang tidak normal. Kehilangan banyak darah saat menstruasi diduga dapat menyebabkan anemia (Niken, 2013).

C. Anemia

1. Definisi

Anemia merupakan suatu keadaan kadar hematologic lebih rendah dari nilai normal (12 gram%). Haemoglobin adalah salah satu komponen dalam sel darah merah/eritrosit yang berfungsi untuk meningkat oksigen dan menghantarkan ke seluruh sel jaringan tubuh. Oksigen diperlukan oleh jaringan tubuh untuk melakukan fungsinya.

Anemia gizi besi merupakan masalah gizi mikro terbesar di Indonesia, dimana terjadi pada kelompok balita, anak sekolah, ibu hamil, wanita dan laki-laki dewasa. Secara umum anemia merupakan keadaan dimana kadar haemoglobin lebih rendah dari normal. Adapun pengertian anemia menurut Adrini dan Wijatmadi (2012), anemia merupakan suatu keadaan kadar haemoglobin (Hb) di dalam darah lebih rendah daripada nilai normal untuk kelompok orang menurut umur dan jenis kelamin.

Haemoglobin (Hb) adalah parameter yang digunakan secara luas untuk menetapkan prevalensi anemia. Kandungan haemoglobin yang rendah mengindikasikan anemia. Haemoglobin adalah zat warna di dalam darah yang berfungsi mengangkut oksigen dan karbondioksida dalam tubuh.

2. **Diagnosis anemia**

Penegakan diagnosis anemia dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium kadar haemoglobin (Hb) dalam darah dengan menggunakan metode *Cyanmethemoglobin* (WHO, 2001). Hal ini sesuai dengan Permenkes Nomor 37 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat. Rematri menderita anemia bila kadar haemoglobin darah menunjukkan nilai kurang dari 12 g/dL.

3. **Penyebab Anemia**

Anemia terjadi karena aberbagai sebab, seperti defisiensi besi, defisiensi asam folat, vitamin B12 dan protein. Secara langsung anemia terutama disebabkan karena produksi/kualitas sel darah merah yang kurang dan kehilangan darah baik secara akut atau menahun (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

1) Defisiensi zat gizi

- a. Rendahnya asupan zat gizi baik hewani dan nabati yang merupakan pangan sumber zat besi yang berperan penting untuk pembuatan hemoglobin sebagai komponen dari sel darah merah/eritrosit. Zat gizi lain yang berperan penting dalam pembuatan hemoglobin antara lain asam folat dan vitamin B12.
- b. Pada penderita penyakit infeksi kronis seperti TBC, HIV/AIDS, dan keganasan seringkali disertai anemia, karena kekurangan asupan zat gizi atau akibat dari infeksi itu sendiri.

2) Perdarahan (*Loss of blood volume*)

- a. Perdarahan karena kecacingan dan trauma atau luka yang mengakibatkan kadar Hb menurun.
- b. Perdarahan karena menstruasi yang lama dan berlebihan

3) Hemolitik

- a. Perdarahan pada penderita malaria kronis perlu diwaspadai karena terjadi hemolitik yang mengakibatkan penumpukan zat besi (*hemosiderosis*) di organ tubuh, seperti hati dan limpa.
- b. Pada penderita Thalasemia, kelainan darah terjadi secara genetik yang menyebabkan anemia karena sel darah merah/eritrosit cepat pecah, sehingga mengakibatkan akumulasi zat besi dalam tubuh.

Di Indonesia diperkirakan sebagian besar anemia terjadi karena kekurangan zat besi sebagai akibat dari kurangnya asupan makanan sumber zat besi khususnya sumber pangan hewani (besi *heme*). Sumber utama zat besi adalah pangan hewani (besi *heme*), seperti: hati, daging (sapi dan kambing), unggas (ayam, bebek, burung), dan ikan. Zat besi dalam sumber pangan hewani (besi *heme*) dapat diserap tubuh antar 20-30%.

Pangan nabati (tumbuh-tumbuhan) juga mengandung zat besi (besi *non-heme*) namun jumlah zat besi yang bisa diserap oleh usus jauh lebih sedikit dibandingkan zat besi dari bahan makanan hewani. Zat besi non-heme (pangan nabati) yang bisa diserap oleh tubuh adalah 1-10%. Contoh pangan nabati sumber zat besi adalah sayuran berwarna hijau tua (bayam, daun siangkong, kangkong) dan kelompok kacang-kacangan (tempe, tahu, kacang merah). Masyarakat Indonesia lebih dominan mengonsumsi sumber zat besi yang berasal dari nabati.

Untuk meningkatkan penyerapan zat besi dalam usus, sebaiknya mengonsumsi makanan kaya sumber vitamin C seperti jeruk dan jambu serta menghindari konsumsi makanan yang banyak mengandung zat yang dapat menghambat konsumsi makanan yang banyak mengandung zat yang dapat

menghambat penyerapan zat besi pada usus dalam jangka Panjang dan pendek seperti tannin (dalam the hitam, kopi), kalsium, fosfor, serta fitat (biji-bijian). Tanun dan ditat mengikat dan menghambat penyerapan besi dari makanan.

4. Gejala Anemia

Gelaja yang sering ditemui pada penderita anemia adalah 5 L (Lelah, Lemah, Letih, Lesu, Lalai), disertai sakit kepala dan pusing, mata berkunang-kunang, mudah mengantuk, cepat lelah serta sulit konsentrasi. Secara klinis penderita anemia ditandai dengan “pucat” pada muka, kelopak mata, bibir, kulit, kuku dan telapak tangan.

5. Dampak Anemia

Anemia dapat menyebabkan berbagai dampak buruk pada remaja putri, diantaranya:

- 1) Menurunkan daya tahan tubuh sehingga penderita anemia mudah terkena penyakit infeksi
- 2) Menurunnya kebugaran dan ketangkasan berpikir karena kurangnya oksigen ke sel otot dan sel otak.
- 3) Menurunnya prestasi belajar dan produktivitas kerja/kinerja.

Dampak anemia pada remaja putri akan terbawa hingga dia menjadi ibu hamil anemia yang dapat mengakibatkan

- 1) Meningkatkan risiko Pertumbuhan Janin Terhambat (PJT) premature, BBLR, dan gangguan tumbuh kembang anak diantaranya *stunting* dan gangguan neurokognitif.

- 2) Perdarahan sebelum dan saat melahirkan yang dapat mengancam keselamatan ibu dan bayinya.
- 3) Bayi lahir dengan cadangan zat besi (Fe) yang rendah akan berlanjut menderita anemia pada bayi dan usia dini.
- 4) Meningkatnya risiko kesakitan dan kematian neonatal dan bayi.

6. Cara Pencegahan dan Penanggulangan Anemia Pada Remaja Putri

Keberhasilan pencegahan dan pengurangan anemia pada remaja putri perlu dukungan manajemen yang SMART (*Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Timely*). Intervensi perubahan perilaku dimulau dari penyediaan pedoman tata laksana serta pengembangan media komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE). Dengan adanya pedoman tata laksana dan media KIE, maka pelatihan tenaga kesehatan di masyarakat dapat dilakukan, dilanjutkan dengan orientasi kader oleh tenaga kesehatan, dan edukasi oleh kader. Intervensi perubahan perilaku ini diharapkan dapat merubah pengetahuan dan sikap masyarakat sehingga mau mengkonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) sesuai yang dianjurkan.

Untuk intervensi yang dilakukan disekolah dengan sasaran remaja putri, maka pelatihan dimulai dengan pelatihan terhadap guru Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) atau mata pelajaran lain yang berhubungan, yang dilanjutkan dengan penyuluhan kepada siswa, orang tua wali murid oleh guru sekolah. Selanjutnya siswa dapat melakukan penyuluhan kepada siswa lain (*peer*) dan kantin sekolah. Tujuan dari intervensi ini adalah perubahan pengetahuan dan sikap siswa yang akan menyebabkan siswa mau mengkonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD).

Upaya pencegahan dan penanggulangan anemia dilakukan dengan memberikan asupan zat besi yang cukup ke dalam tubuh untuk meningkatkan pembentukan haemoglobin. Upaya yang dapat dilakukan adalah:

a. *Meningkatkan asupan makanan sumber zat besi*

Meningkatkan asupan makanan sumber zat besi dengan pola makan bergizi seimbang, yang terdiri dari aneka ragam makanan, terutama sumber pangan hewani yang kaya zat besi (besi *heme*) dalam jumlah yang cukup sesuai dengan AKG. Selain itu juga perlu meningkatkan sumber pangan nabati yang kaya zat besi (besi *non-heme*), walaupun penyerapannya lebih rendah dibanding dengan hewani. Makanan yang kaya sumber zat besi dari hewani contohnya hati, ikan, daging dan unggas, sedangkan dari nabati yaitu sayuran berwarna hijau tua dan kacang-kacangan. Untuk meningkatkan penyerapan zat besi dari sumber nabati perlu mengonsumsi buah-buahan yang mengandung vitamin C, seperti jeruk, jambu. Penyerapan zat besi dapat dihambat oleh zat lain, seperti tannin, fosfor, serat, kalsium, dan fitat.

b. *Fortifikasi bahan makanan dengan zat besi.*

Fortifikasi bahan makanan yaitu menambahkan satu atau lebih zat gizi kedalam pangan untuk meningkatkan nilai gizi pada pangan tersebut. Penambahan zat gizi dilakukan pada industri pangan, untuk itu disarankan membaca label kemasan untuk mengetahui apakah bahan makanan tersebut sudah difortifikasi dengan zat besi. Makanan yang sudah difortifikasi di Indonesia antara lain tepung terigu, beras, minyak goreng, mentega, dan beberapa *snack*. Zat besi dan vitamin mineral lain juga dapat ditambahkan dalam makanan yang disajikan di rumah

tangga dengan bubuk tabur gizi atau dikenal juga dengan *Multiple Micronutrient Powder*.

c. Suplementasi zat besi

Pada keadaan dimana zat besi dari makanan tidak mencukupi kebutuhan terhadap zat besi, perlu didapatkan dari suplementasi zat besi. Pemberian suplementasi zat besi secara rutin selama jangka waktu tertentu bertujuan untuk meningkatkan kadar haemoglobin secara cepat, dan perlu dilanjutkan untuk meningkatkan simpanan zat besi di dalam tubuh.

Suplementasi Tablet Tambah Darah (TTD) pada rematri merupakan salah satu upaya pemerintah Indonesia untuk memenuhi asupan zat besi. Pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) dengan dosis yang tepat dapat mencegah anemia dan meningkatkan cadangan zat besi di dalam tubuh.

Untuk meningkatkan penyerapan zat besi sebaiknya Tablet Tambah Darah (TTD) dikonsumsi bersama dengan:

- 1) Buah-buahan sumber vitamin C (jeruk, pepaya, mangga, jambu biji dan lain-lain)
- 2) Sumber protein hewani, seperti hati, ikan, unggas dan daging.

Hindari mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) bersamaan dengan :

- 1) Teh dan kopi karena mengandung senyawa fitat dan tanin yang dapat mengikat zat besi menjadi senyawa yang kompleks sehingga tidak dapat diserap.
- 2) Tablet Kalsium (kalk) dosis yang tinggi, dapat menghambat penyerapan zat besi. Susu hewani umumnya mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi sehingga dapat menurunkan penyerapan zat besi di mukosa usus.

- 3) Obat sakit maag yang berfungsi melapisi permukaan lambung sehingga penyerapan zat besi terhambat. Penyerapan zat besi akan semakin terhambat jika menggunakan obat maag yang mengandung kalsium.

Konsumsi Tablet Tambah Darah (TTD) kadang menimbulkan efek samping seperti:

- a) Nyeri/perih di ulu hati
- b) Mual dan muntah
- c) Tinja berwarna hitam

D. Metode Pengukuran Hemoglobin

Beberapa metode pengukuran Hb yang digunakan yaitu:

1. Pemeriksaan Hb dengan metode *sahli*

Dalam penggunaan metode ini, Hb dihidrolisis dengan HCL (asam klorida) menjadi globin ferroheme. Ferroheme oleh oksigen yang ada di udara dioksidasi menjadi ferriheme yang segera bereaksi dengan ion Cl membentuk ferrihemechlorid yang juga disebut hematin atau hemin yang berwarna coklat. Membandingkan warna dengan menggunakan mata telanjang, maka subjektivitas sangat berpengaruh. Di samping factor mata, factor lain misalnya ketajaman, penyinaran dan sebagainya dapat mempengaruhi hasil pembaca. Meskipun demikian untuk pemeriksaan di daerah yang belum mempunyai peralatan canggih atau pemeriksaan di lapangan, metode sahli ini masih memadai dan bila pemeriksaanya telah terlatih hasilnya dapat diandalkan (Supariasa, dkk, 2001),

Adapun kekurangan dan kelebihan dari metode Sahli yaitu:

- 1) Kekurangan metode sahli
 - a) Metode estimasi kadar haemoglobin yang tidak teliti, karena alat hemaglobinometer tidak dapat distandarkan dan perbandingan warna secara visual tidak teliti.
 - b) Metode sahli juga kurang teliti karena karboxyhemoglobin, methemoglobin dan sulfhemoglobin tidak dapat diubah menjadi hematin asam (Gandasoebrata 2010, hh. 13-14 dalam Suparyanto, 2014).
- 2) Kelebihan metode *sahli*
 - a) Alat hemoglobinometer praktis dan tidak membutuhkan listrik
 - b) Harga alat hemoglobinometer murah.

2. Pemeriksaan Hb dengan metode *Cyanmethemoglobin*

Metode yang lebih canggih adalah metode *cyanmethemoglobin*. Pada metode ini haemoglobin dioksidasi oleh kalium ferrosianida menjadi methemoglobin yang berwarna merah. Intesitas warna dibaca dengan fotometer dan dibandingkan dengan standar. (Supariasa, dkk, 2001). Adapun kekurangan dan kelebihan dari metode *Cyanmethemoglobin*, yaitu:

- 1) Kekurangan metode *Cyanmethemoglobin*
 - a) Alat untuk mengukur absorbansi (spektrofotometer atau ohotometer) mahal dan membutuhkan listrik.
 - b) Larutan drabkin yang berisi sianida bersifat racun
- 2) Kelebihan metode *Cyanmethemoglobin*
 - a) Pemeriksaan akurat

- b) Reagent dan alat untuk mengukur kadar haemoglobin dapat dikontrol dengan larutan standar yang asli.

3. Pemeriksaan Hb dengan metode POCT

Metode digital (POCT) dengan menggunakan Easy Touch Hemoglobin memiliki prinsip kerja menghitung kadar haemoglobin pada sampel darah berdasarkan kepada perubahan potensial listrik terbentuk secara singkat dipengaruhi oleh interaksi kimia antara sampel darah yang diukur dengan elektroda terdapat strip. Alat Easy Touct Hemoglobin ini merupakan alat yang sangat mudah digunakan dan hasil yang didapatkan mendekati hasil sebenarnya apabila dibandingkan dengan alat lainnya seperti cara sahli (Meimi Lailla dan Zainiar, 2021). Pada penelitian kali ini, kadar haemoglobin ditentukan dengan menggunakan metode alat pemeriksaan Easy Touch Hemoglobin dengan sampel darah kapiler. Pengukuran haemoglobin menggunakan alat Easy Touch Hemoglobin dengan metode POCT (Point Of Care Testing). Prinsip dari teknologi pengukuran POCT yang dapat digunakan untuk mengukur kadar hemoglobin adalah Amperometric Detection dimana metode deteksi menggunakan pengukuran arus listrik yang dihasilkan pada sebuah reaksi elektrokimia. Ketika darah ditetaskan pada strip, akan terjadi reaksi antara bahan kimia yang ada dalam strip. Reaksi ini akan menghasilkan arus listrik yang besarnya setara dengan bahan kimia yang ada dalam darah. POCT memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan:

- 1) Kekurangan metode POCT
 - a) Proses QC (Quality Control) yang masih kurang baik sehingga akulasi dan presisinya belum sebaik hasil dari alat hematologic analyz

- b) Penggunaan sampel darah yang sedikit, sukar untuk mengetahui mutu (kualitas) sampel yang dapat berpengaruh terhadap ketepatan hasil memeriksa dengan POCT misalnya hemolisis, lipemis dan obat-obatan.
- 2) Kelebihan metode POCT
- a) Penggunaan yang lebih praktis
 - b) Lebih mudah dan efisien
 - c) Membutuhkan sampel yang sedikit sehingga meminimalisir kesalahan pada tahap pra-anallitik
 - d) Hasil yang lebih cepat dan beberapa hal lainnya