

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Analisis Pola Makan, Asupan Energi, Protein, Zat Besi dan Vitamin C Berdasarkan Jurnal Penelitian

##### 1. Hubungan Antara Tingkat Konsumsi Energi dan Zat Gizi (Protein dan Fe) Terhadap Status Anemia Mahasiswi Akademi Gizi Karya Husada Kediri

Penelitian dilakukan Mirthasari Palupi & Dodik Arso Wibowo. Pola makan sehari-hari yang berkaitan dengan kejadian anemia perlu dilakukan, oleh karena itu penelitian dilaksanakan, tepatnya di Akademi Gizi Karya Husada Kediri selama dua bulan tahun 2017 pada 42 mahasiswi berusia 19-25 tahun. Desain penelitian adalah *cross sectional*, dengan pengumpulan data tingkat konsumsi energi dan zat gizi menggunakan *food record* dan *food recall*.

Hasil penelitian menunjukkan tingkat konsumsi energi 64,3% normal dan 35,7% kurang. Begitu pula dengan asupan protein, 64,3% normal, dan 37,5% kurang. Sedangkan asupan zat besi menunjukkan 52,4% normal, dan 47,6% kurang. Remaja putri menunjukkan mayoritas 54,8% tidak mengalami anemia, dan 45,2% mengalami anemia. Uji statistik menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat konsumsi energi, protein dan Zat besi terhadap status anemia  $p = (0,001 < 0,05)$ .

Mayoritas konsumsi energi sudah normal, remaja putri kebiasaan makanan cukup energi. Seperti nasi, roti, mie, biskuit, ubi, dan molen goreng. Sedangkan responden yang tidak cukup energi memiliki pola konsumsi energi tidak seimbang. Asupan sumber protein remaja putri cenderung normal kombinasi antara protein hewani dan nabati dengan jumlah yang cukup. Konsumsi makanan sumber zat besi telah menunjukkan sudah cukup, seperti dari sayuran hijau, daging, juga telur. Sedangkan pada responden yang memiliki asupan zat besi kurang, memiliki ketidaksukaan terhadap sayuran hijau dan buah.

##### 2. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri

Penelitian dilakukan oleh Anis Muhayati dan Dian Ratnawati di SMA N 97 Jakarta tahun 2019. Program pemerintah dilaksanakan untuk ibu

hamil anemia, padahal remaja juga dapat mengalami anemia. Masalah tersebut perlu diperhatikan sehingga dilakukan untuk mengetahui hubungan pola makan dengan kejadian anemia. Penelitian merupakan penelitian kuantitatif menggunakan desain *cross sectional*, banyak responden yaitu 188 remaja putri. Penentuan anemia yaitu apabila hemoglobin kurang dari 12 g/dL.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan kejadian anemia remaja putri dengan  $p= 0,004$  ( $< 0,05$ ). 52,7% remaja putri memiliki pola makan tidak teratur dan kejadian anemia 53,2%. 63% remaja putri yang memiliki pola makan tidak teratur juga mengalami anemia. Remaja putri mayoritas memiliki pola makan tidak teratur dikarenakan sering melakukan kegiatan di luar rumah, dan terbiasa jajan atau ngemil, sehingga remaja merasa kenyang dan melewatkan makan utama. Sebagian besar remaja putri juga terbiasa melewatkan sarapan pagi, serta jarang konsumsi makanan yang mengandung zat besi heme, seperti hati, ikan, atau daging.

### **3. Hubungan Tingkat Konsumsi Protein, Vitamin C, Zat Besi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri SMAN 4 Surabaya**

Pada penelitian sebelumnya tahun 2010, menunjukkan terdapat 15,7% remaja putri mengalami anemia, serta 41,67% yang mengalami anemia, juga mengalami defisit asupan protein. 100% defisit zat besi, dan 83,3% defisit vitamin C. Sehingga dilakukan kembali penelitian tahun 2019 oleh Ni'matus Sholihah, Sri Andari, dan Bambang Wirjatmadi di SMAN 4 Surabaya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis hubungan tingkat konsumsi protein, vitamin c, zat besi dan asam folat dengan status anemia pada remaja putri.

Penelitian ini merupakan jenis observasional analitik, dengan desain *case control*. Penelitian dilakukan selama bulan April 2019. Sampel yang digunakan adalah remaja putri kelas X sebanyak 44 orang, yang meliputi 22 kelompok kasus, dan 22 orang kelompok kontrol. Pengambilan data tingkat asupan makan menggunakan *food recall* 2 x 24 jam, dan kemudian diolah menggunakan nutrisurvey. Penentuan kategori asupan berdasarkan AKG, untuk asupan zat besi dan vitamin C kategori  $< 77\%$  dari AKG termasuk kurang, dan  $\geq 77\%$  termasuk cukup, untuk asupan

protein kategori  $< 80\%$  dari AKG termasuk kurang, dan  $\geq 80\%$  termasuk cukup, sedangkan kadar hemoglobin ditentukan dengan pengecekan oleh enumerator tenaga perawat menggunakan *easy touch*.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara tingkat konsumsi protein dan zat besi. Sedangkan, untuk asupan vitamin C menunjukkan terdapat hubungan yang tidak signifikan. Remaja putri yang tidak anemia, juga memiliki tingkat konsumsi protein 95,5% cukup. Pada remaja putri yang anemia memiliki 86,3% tingkat konsumsi vitamin C kurang, serta tingkat konsumsi zat besi 100% kurang. Remaja putri memiliki kebiasaan memilih makan *fast food* atau *junk food*, asupan sayur dan buah yang rendah. Remaja putri yang memiliki tingkat asupan protein yang kurang memiliki resiko 30,33 kali lebih besar terkena anemia dibanding mereka yang memiliki tingkat asupan protein yang cukup. Begitu juga pada mereka dengan tingkat konsumsi zat besi dan asam folat yang kurang memiliki resiko anemia 8-9 kali lipat lebih tinggi.

#### **4. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMA Negeri 2 Pringsewu Tahun 2016**

Penelitian dilakukan oleh Dzul Istiqomah Hasyim tahun 2016. Data sebelumnya dari dinas kesehatan Kabupaten Pringsewu tahun 2015 menunjukkan 30% remaja putri 10-19 tahun mengalami anemia. Sebagian besar remaja anemia berada di wilayah kerja puskesmas Pringsewu. Penelitian pendahuluan menunjukkan dari 28 siswi, 14 siswi di SMA N 2 Pringsewu mengalami anemia, diantaranya 12 orang memiliki kadar hemoglobin dibawah 11 g/dL, dan 3 orang dibawah 10 g/dL.

Desain penelitian menggunakan *cross sectional*, subjek penelitian sebanyak 159 remaja putri kelas XI di SMA N 2 Pringsewu. Penentuan status anemia menggunakan alat ukur pemeriksa Hb Sahli dengan kategori anemia jika  $Hb < 12$  g/dL dan tidak anemia jika  $\geq 12$  g/dL. Pengumpulan pola makan (asupan energi, protein, dan zat besi), diperoleh dari metode *food recall* 3 x 24 jam. Apabila pola makan  $< 90\%$  atau  $> 119\%$  dari AKG maka termasuk tidak normal, dan jika pola makan 90-119% maka termasuk normal.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara pola makan dengan kejadian anemia remaja putri ( $p < 0,05$ ). pola

makan 52,2% memiliki pola makan tidak normal, dan 47,8% memiliki pola makan normal. Responden dengan pola makan tidak normal juga cenderung (89,2%) mengalami anemia.

#### **5. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri Kelas X SMA Murni Padang**

Penelitian dilakukan oleh Hartati Deri Manila & Aprimayona Amir bulan September-Oktober tahun 2020. Penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan pola makan dengan kejadian anemia remaja putri. Sampel yang digunakan adalah 55 remaja putri usia 16-18 tahun kelas X SMA Murni Padang.

Penelitian menggunakan desain *cross sectional*, dengan pengambilan sampel secara *Random sampling*. Penentuan status anemia dilakukan dengan cek kadar hemoglobin melalui pengambilan sampel darah remaja putri dan cek menggunakan alat tes Hb Sahli.

Hasil penelitian menunjukkan 71,7% remaja putri memiliki pola makan kurang baik, dan 50,9% mengalami anemia. Uji statistik *chi square* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan kejadian anemia remaja putri  $p= 0,026 (< 0,05)$ .

#### **6. Hubungan Antara Pola Makan dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar**

Penelitian dilakukan oleh Uji Utami dan Mutik Mahmudah di SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar tahun 2019. Penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan antara pola makan dengan kejadian anemia remaja putri.

Penelitian menggunakan desain *cross sectional* dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling* sebanyak 38 siswi. Hasil penelitian menunjukkan 60,5% remaja putri tidak mengalami anemia, Dengan mayoritas remaja putri 55,3% memiliki pola makan yang sehat. Hasil uji bivariat menggunakan *Chi Square* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan dengan kejadian anemia remaja putri  $p= 0,023 (< 0,05)$ .

## **7. Hubungan Tingkat Konsumsi Fe, Protein dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin pada Siswi di MTSN Ngemplak Kabupaten Boyolali**

Penelitian dilakukan oleh Desti Farahdiba dan Susi Dyah Puspawati di MTSN Ngemplak Kabupaten Boyolali tahun 2018. Penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan tingkat konsumsi Fe, Protein, dan Vitamin C dengan kadar hemoglobin.

Penelitian menggunakan desain *cross sectional* dengan jumlah responden sebanyak 51 responden usia 13-14 tahun. Pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling*. Penentuan kadar hemoglobin dilakukan enumerator petugas laboratorium Gizi Universitas Muhammadiyah Surakarta menggunakan metode *cyanmethemoglobin* dengan acuan apabila  $hb \geq 12$  gr/dl termasuk anemia, dan jika  $hb < 12$  gr/dL termasuk tidak anemia. Untuk data tingkat konsumsi Fe, protein, dan vitamin C diperoleh menggunakan metode *food recall* selama 3 hari tidak berturut-turut. Data tingkat konsumsi yang diperoleh dibandingkan dengan rekomendasi AKG, yaitu tingkat konsumsi Fe 26 mg, protein 69 gram, dan vitamin C 65 mg. Kemudian, hasilnya dikategorikan dalam beberapa kategori, yaitu jika  $< 80\%$  AKG termasuk kurang,  $80-110\%$  termasuk baik, dan  $> 110\%$  termasuk lebih.

Hasil penelitian menunjukkan kejadian anemia sebanyak 64,7%. Remaja putri di MTSN Ngemplak Boyolali memiliki tingkat konsumsi Fe 78,6% kurang, tingkat konsumsi protein 60,8% kurang, tingkat konsumsi vitamin C 51% baik. Hasil bivariat menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi Fe (sig 0,000), protein (sig 0,000), dan vitamin C (sig 0,003) dengan kadar hemoglobin remaja putri di MTSN Ngemplak Kabupaten Boyolali.

## **8. Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan Pola Menstruasi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMA N 3 Surabaya**

Penelitian dilakukan oleh Arnoveminisa Farinendya pada tahun 2019. Penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan tingkat kecukupan energi dan zat gizi (protein, vitamin C, dan zat besi), dengan kejadian anemia.

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan sampel siswi SMA N 3 Surabaya kelas X dan XI usia 16-17 tahun sebanyak 78

orang yang dipilih secara *proportional random sampling*. Penentuan kadar hemoglobin dilakukan dengan menggunakan alat digital *easy touch GCHb*. Sedangkan tingkat kecukupan zat gizi diperoleh menggunakan kuesioner SQ-FFQ selama satu bulan terakhir yang kemudian dibandingkan dengan AKG.

Hasil penelitian menunjukkan 76% remaja putri SMA N 3 Surabaya tidak mengalami anemia. 58% memiliki tingkat kecukupan protein yang cukup, 62% tingkat kecukupan vitamin C yang cukup. 59% remaja putri memiliki tingkat kecukupan energi kurang, dan 97% memiliki tingkat kecukupan zat besi kurang. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan protein ( $p=0,031$ ), dan vitamin C ( $p=0,020$ ) dengan kejadian anemia. Tidak ada hubungan antara asupan energi ( $p=0,518$ ) dan zat besi ( $p=0,416$ ) dengan kejadian anemia remaja putri.

#### **9. Hubungan Pola Menstruasi, Pola Makan, dan Pendapatan Keluarga dengan Terjadinya Anemia pada Remaja Putri di SMA Negeri 1 Sosopan Kecamatan Sosopan Kabupaten Padang Lawas Tahun 2016**

Penelitian dilakukan oleh Doriani Harahap, di SMA Negeri 1 Sosopan Kecamatan Sosopan Kabupaten Padang Lawas pada bulan Agustus tahun 2016

Penelitian ini menggunakan desain *case control*, dengan teknik *purposive sampling*, diperoleh responden yang berusia 16 - 18 tahun sebanyak 18 orang sampel kasus atau mengalami anemia, dan 18 orang sampel kontrol atau yang tidak mengalami anemia. Penentuan status anemia yaitu sampel kasus nilai hb < 12 g/dL, dan sampel kontrol nilai hb > 12 g/dL)

Penetapan responden anemia berdasarkan pengecekan kadar hemoglobin menggunakan alat *digital acute check*. Pengumpulan data pola makan menggunakan *food frequency*. Pola makan juga meliputi energi, protein, dan zat besi yang diperoleh menggunakan metode *food recall 2 x 24 jam*. Hasilnya nanti diidentifikasi jenis bahan makanan dan dikelompokkan berdasarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM), lalu jumlahnya yang dalam bentuk ukuran rumah tangga diubah menjadi satuan gram, lalu dinilai zat gizi yang dikonsumsi, jika selesai, hasil total dibandingkan dengan angka kecukupan Angka Kecukupan Gizi 2013 untuk

remaja putri. Jumlah makanan dalam persentase dikategorikan dalam 2 kategori, yaitu:

- baik jika  $\geq 80-110$  % AKG
- tidak baik jika  $<80$  % AKG.

Selain jumlah, pola makan juga frekuensi makan, dan jenis makanan, dengan kategori sebagai berikut:

1) Frekuensi

- Sering: makan  $\geq 3$  kali perhari, minimal 3 jenis
- Tidak sering: makan  $<3$  kali perhari, minimal 3 jenis

2) Jenis makanan

- Baik:  $\geq 4$  jenis perhari, meliputi makanan pokok, lauk, sayur dan buah.
- Tidak baik:  $< 4$  jenis perhari, meliputi makanan pokok, lauk, sayur, dan buah.

3) Pola makan

- Baik : jumlah, frekuensi, dan jenis makanan yang dikonsumsi termasuk kategori baik atau sering
- Kurang baik : jumlah, frekuensi, dan jenis makanan yang dikonsumsi termasuk kategori tidak baik atau tidak sering

Hasil penelitian menunjukkan konsumsi energi baik mayoritas 83,3% pada kelompok kontrol (tidak anemia), konsumsi protein juga 94,4% baik pada kelompok kontrol, begitu pula pada konsumsi zat besi 83% kelompok kontrol memiliki konsumsi zat besi yang baik. Pola makan remaja putri, baik secara jumlah, frekuensi, maupun jenis makanan menunjukkan kelompok kasus 88,9% memiliki pola makan kurang baik, dan pada kelompok kontrol, 83,3% memiliki pola makan baik.

Hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan yang tidak signifikan pada konsumsi energi dengan anemia ( $p \text{ value} = 0,137 > 0,05$ ), terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi protein ( $p \text{ value} = 0,000$ ), zat besi ( $p \text{ value} = 0,008$ ), dan pola makan ( $p \text{ value} = 0,000$ ) dengan anemia pada remaja putri di SMA Negeri 1 Sosopan.

#### **10. Pengetahuan Gizi, Pola Makan, dan Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah dengan Kejadian Anemia remaja Putri**

Penelitian dilakukan oleh Retno Desita Putri, dkk tahun 2017 di MTsN 2 Bengkulu, penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan pengetahuan gizi, pola makan, dan kepatuhan konsumsi tablet Fe dengan kejadian anemia remaja putri. Pola makan meliputi konsumsi protein, zat besi besi, dan vitamin C.

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan teknik pengambilan sampel *simple random sampling* sebanyak 100 remaja putri yang berusia antara 12-15 tahun. Pengumpulan data pola makan menggunakan FFQ, untuk penentuan status anemia diperoleh dengan mengukur kadar hemoglobin menggunakan alat hemoglobinometer *Easy Touch GCHb* dengan klasifikasi anemia jika  $<12$  g/dL, dan tidak anemia  $\geq 12$  g/dL, analisis data meliputi univariat, bivariat, dan multivariat

Hasil penelitian menunjukkan status anemia sebagian besar 63% tidak anemia, konsumsi sumber protein 96% sering, konsumsi zat besi 93% sering, dan konsumsi vitamin C 85% sering. Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan pola makan dengan status anemia, baik dari konsumsi protein ( $p = 0,625$ ), zat besi ( $p = 0,708$ ), dan vitamin C ( $p = 1,000$ )

## B. Landasan Teori

### 1. Anemia

#### a. Pengertian Anemia

Anemia merupakan kondisi dimana jumlah hemoglobin kurang dari normal (Rahayu, 2019). Zahraini (2020), Anemia adalah keadaan dimana kadar hemoglobin (hb) dalam darah lebih rendah dari nilai normal, sehingga sel darah merah yang dibutuhkan tubuh tidak dapat terpenuhi dan kurangnya hemoglobin merupakan akibat dari defisiensi salah satu atau beberapa unsur makanan esensial (Arisman, 2010). Menurut Karyadi, (2020), anemia merupakan kekurangan sel darah merah, Jika dilihat dengan mikroskop akan tampak sel darah merah anemia lebih pucat dan tidak sepadat sel darah merah orang yang sehat. Sel darah merah yang kurang tidak dapat mengikat oksigen yang cukup, dan tidak dapat optimal menyebarkan oksigen ke jaringan dan organ-organ tubuh, sehingga menimbulkan gejala-gejala anemia.

Anemia rentan terjadi pada remaja putri, khususnya anemia defisiensi besi, karena remaja putri memiliki kebutuhan zat besi tinggi untuk pertumbuhan dan penggantian zat besi yang hilang karena menstruasi (Sari H. D., 2016).

#### b. Jenis-jenis Anemia

Menurut IDPAS (*Interdepartmental Doctoral Program in Anthropological Sciences*) yang diadopsi dari Mayo Clinic, (Briawan, 2013) berdasarkan penyebabnya terdapat 6 jenis anemia, yaitu:

##### 1) Anemia Defisiensi Besi

Anemia defisiensi besi merupakan salah satu jenis anemia yang bisa terjadi pada remaja putri. Anemia defisiensi besi atau disebut juga anemia defisiensi besi disebabkan ketersediaan zat besi dalam tubuh yang kurang. Menurut Briawan D (2013), Gejala yang muncul dari anemia defisiensi besi tergantung pada lambat atau cepat proses terjadinya anemia. Jika dalam kondisi hamil akan meningkatkan risiko kematian pada ibu dan bayi (WHO, 2004; Briawan D, 2013), Pada masa pertumbuhan seperti anak-anak atau remaja bisa mengalami gangguan pertumbuhan fisik dan kognitif, serta pada orang dewasa terjadi penurunan aktivitas kerja (INACG, 2004; Briawan D, 2013).

Penyebab anemia defisiensi besi yaitu kehilangan darah, seperti dari kecelakaan, donor darah, ulserasi, kanker usus, polip, karena penyerapan zat besi yang terganggu juga dapat menyebabkan anemia, pada remaja putri ketika menstruasi juga dapat mengalami kehilangan zat besi. Anemia defisiensi besi juga berkaitan dengan pola konsumsi makanan adalah ketersediaan zat besi dalam makanan yang rendah, keadaan tersebut bisa dikarenakan kurang beragamnya komposisi makanan (Nurmayanti, 2019). Hal tersebut berkaitan dengan pola makan tidak seimbang. Menurut Rahayu, dkk (2019), makanan yang monoton terdiri makanan pokok seperti beras, ubi, atau jagung dengan sedikit atau jarang sekali makan lauk hewani seperti daging, ikan, vitamin c, dan banyak mengandung serat atau bahan makanan yang menghambat absorpsi zat besi, maka absorpsi zat besi dari menu yang demikian adalah rendah atau berkisar 5%. Sehingga keseimbangan pola makan juga menjadi faktor terjadinya anemia.

World Health Organization tahun 2011, bahwa adanya sejumlah orang yang mengalami defisiensi besi di negara berkembang, akan meningkat 2-5 kali mengalami anemia defisiensi besi yang disebabkan beberapa faktor seperti malnutrisi dan infeksi (Kurniati, 2020).

Menurut Kurniati, (2020) terdapat empat faktor yang menyebabkan anemia defisiensi besi, yaitu:

- 1) Diet atau asupan zat besi yang tidak memenuhi.
- 2) Peningkatan kebutuhan zat besi
- 3) Gangguan penyerapan zat besi
- 4) Kehilangan darah kronis

Anemia defisiensi besi yang merupakan kondisi kurang ketersediaan zat besi, menyebabkan zat besi tidak cukup untuk eritropoesis atau proses pembentukan sel darah merah oleh sumsum tulang belakang. Kondisi pada anemia defisiensi besi biasanya eritrosit hipokrom mikrositer, kadar besi serum,

cadangan besi, dan TIBC (*total iron binding capacity*) yang meningkat.

Menurut Briawan, D, (2013), cadangan besi merupakan buffer atau penunjang ketika seseorang mengalami defisiensi zat besi dan transferin menurun. Transferin adalah protein dalam hati yang mentranspor zat besi, melalui sirkulasi plasma transferin mengikat ion ferri dan mengangkut besi ke dalam sumsum tulang tepatnya pada eritroblast (Hoffbrand, 2006; Kurniati, 2020). Transferin yang meningkat mengindikasikan tubuh defisiensi zat besi, namun perlu diperhatikan kembali jika terdapat penyakit seperti gagal ginjal, inflamasi akut, malignant, dan infeksi. Sedangkan TIBC adalah zat besi yang masih mampu diikat oleh serum, TIBC biasanya diukur bersamaan dengan transferin. TIBC akan menunjukkan kadar besi total di dalam serum jika semua transferin terikat dengan besi (Pagana KD & Pagana TJ, 2010; Kurniati, 2020).

## 2) Anemia aplastik

Anemia aplastik terjadi karena fungsi sumsum tulang belakang untuk memproduksi sel darah merah mengalami penurunan, sehingga menyebabkan kondisi anemia seumur hidup. Tidak hanya sel darah merah, produksi sel darah putih dan platelet (trombosit) juga terganggu. Sel darah merah merupakan komponen penting untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh, oleh karena itu gangguan produksi sel darah merah tentunya menimbulkan gejala anemia. Menurut Sembiring (2018), anemia aplastik ditandai dengan pansitopenia atau terjadinya defisit sel darah (leukopenia, trombositopenia, dan anemia berat).

Terdapat dua macam penyebab anemia ini, yaitu penyebab primer, penyebab paling sering adalah idiopatik. Idiopatik merupakan penyakit yang masih belum diketahui penyebabnya. Selain itu, juga disebabkan oleh anemia fanconi dan *dyskeratosis congenita*. Anemia fanconi biasanya menyerang anak-anak berkaitan dengan DNA repair, autosom resesif

karena faktor genetik (Aulia, 2019). Sedangkan penyebab sekunder dari anemia aplastik adalah paparan zat kimia beracun, efek samping dari pengobatan, terjadi infeksi yang serius, seperti hepatitis, atau radiasi.

Kejadian anemia aplastik sangat rendah, sekitar 2-5 kasus/juta penduduk/tahun dan bisa terjadi pada semua umur. Namun, meskipun begitu anemia aplastik berpotensi pada kematian. Karena hal tersebut, umumnya penderita anemia aplastik mendapatkan terapi transplantasi sumsum tulang atau setidaknya transplantasi sumsum tulang isogenik (Sembiring, 2018).

### 3) Anemia Hemolitik

Anemia hemolitik merupakan kondisi berupa penghancuran berlebih pada sel darah merah dan tidak diimbangi pembentukan sel darah merah baru. Adapun, pembentukan sel darah merah normal yaitu selama 120 hari (Rahayu, 2019), Sehingga sel darah merah tidak dapat mencapai kadar normal. Anemia ini menyebabkan limpa membesar dan muncul gejala *jaundice* atau kulit berwarna kuning, (Briawan, 2013).

Anemia hemolitik jarang dijumpai, menurut (Handayani W. , 2008), tahun 1997 di RSUP Sanglah, anemia hemolitik merupakan 6% dari kasus anemia, dan menjadi anemia ke 3 setelah anemia aplastik dan anemia sekunder dalam masalah hematologis. Anemia jenis ini bisa disebabkan 2 faktor, yaitu faktor sel darah merah itu sendiri (*intracorpascular*), dan faktor di luar sel darah merah (*ekstracorpascular*), bisa disebabkan oleh faktor keturunan, karena suatu penyakit, paparan zat kimia atau efek samping obat-obatan (Willy, 2019). Penyakit darah tertentu dapat merusak sel darah merah lebih cepat, pengobatan pada penyakit infeksi menyebabkan sel darah merah mudah pecah, dan terjadinya gangguan imun menyebabkan kerusakan sel darah merah lebih awal, karena adanya respon tubuh yang memproduksi antibodi untuk sel darah merah.

#### 4) Anemia Penyakit Kronis (*Anemia of Chronic Disease*)

Jenis anemia yang terjadi karena penyakit yang mengganggu tubuh untuk memproduksi sel darah merah, seperti penyakit gagal ginjal, liver, AIDS, kanker (Briawan, 2013). Efek pengobatan dari kanker seperti kemoterapi menyebabkan penurunan jumlah sel darah merah sehingga berujung pada anemia, begitu pula orang dengan gagal ginjal yang mengalami anemia karena ginjal mengalami gangguan produksi hormon eritropoietin, hormon tersebut mengatur produksi sel darah merah oleh sumsum tulang belakang, produksinya yang terganggu berpotensi pada anemia. Begitu pula efek dari pengobatan gagal ginjal, yang berpotensi kehilangan darah ketika cuci darah (hemodialisis).

#### 5) Anemia Defisiensi Vitamin dan Asam folat

Anemia defisiensi vitamin B12 atau anemia pernisiiosa, dan anemia defisiensi asam folat atau megaloblastik. Selain zat besi, vitamin B12 dan asam folat merupakan zat gizi yang dibutuhkan untuk memproduksi sel darah merah (Briawan, 2013). Gangguan penyerapan pada zat gizi seperti *crohn disease* atau *celiac disease* juga bisa memicu anemia ini. Pada anemia megaloblastik dapat dilihat sel darah merah berukuran lebih besar dari normal, selain asam folat, anemia megaloblastik juga berkaitan dengan gangguan penyerapan vitamin B9 (Handayani & Yusra, 2019).

#### 6) Anemia Bulan Sabit

Anemia bulan sabit atau *sickle cell anemia* merupakan jenis anemia yang terjadi disebabkan tubuh memproduksi sel darah merah berbentuk sabit atau seperti huruf C. anemia jenis ini disebabkan keturunan (biasanya pada etnis kulit hitam) (Briawan, 2013). Bentuk seharusnya sel darah merah adalah cakram bikonkaf (pipih cekung), bentuk yang sabit yang tidak normal membuat sel darah merah rusak lebih awal, sehingga terjadi penurunan sel darah merah menyebabkan suplai oksigen terganggu dan nantinya menimbulkan gejala anemia.

### c. Proses Terjadinya Anemia

Anemia tidak terjadi secara langsung, tetapi bertahap, menurut Harmeing D, (2009; Kurniati, 2020), awal terjadinya anemia, khususnya anemia defisiensi besi adalah kekurangan zat besi (*iron depletion*), umumnya pada tahap awal ini tidak menimbulkan gejala anemia karena eritrosit masih normal, serta distribusinya juga masih normal. Tahap awal terjadi ketika zat besi pada sumsum tulang belakang berkurang. Zat besi yang diserap mukosa usus menyebabkan ferritin serum menurun, sehingga tubuh mensintesis transferin dan terjadilah peningkatan TIBC (*Total Iron Binding Capacity*).

Tahap kedua apabila defisiensi besi masih berlanjut maka disebut *iron deficient erythropoiesis* (IDE) atau disebut juga *functional iron deficiency*, tahap ini menunjukkan transportasi zat besi dari simpanan menuju jaringan mengalami gangguan, dan terjadi penurunan kadar hemoglobin pada retikulosit, (Harmeing D, 2009; Kurniati, 2020). Setelah beberapa minggu dapat dideteksi penurunan feritin, saturasi transferin, dan peningkatan protoporfirin eritrosit. Penurunan suplai zat besi pada sumsum tulang belakang pada tahap ini, menyebabkan produksi hemoglobin juga menurun, *red blood cell distribution widths* (RDW) akan meningkat karena mendeteksi eritrosit yang berukuran lebih kecil. RDW merupakan pengukuran variasi ukuran eritrosit yang bersirkulasi dan membantu untuk melihat apabila ada perubahan morfologi pada eritrosit (Siregar, 2016). Penyebab eritrosit atau sel darah merah mengecil adalah karena hemoglobin yang sebagian besar menyusun sel darah merah jumlahnya sedikit atau menurun.

<b>Iron Status</b>	<b>Iron Replete (normal)</b>	<b>Stage 1 Iron Depleted</b>	<b>Stage 2 Iron Deficient erythropoiesis</b>	<b>Stage 3 Iron deficiency</b>
<i>Serum Ferritin</i> (µg/L)	> 12	<12	<12	<12
<i>Marrow Iron</i>	2-3+	0-1+	0	0
TIBC (µg/dl)	300-360	360	390	410
<i>Serum Iron</i> (µg/dl)	65-165	115	<60	<40
<i>Transferin saturation</i> (%)	20-50	30	<15	<10
RDW	Normal	Normal	Normal	↑↑↑
MCV	Normal	Normal	Normal	↓↓↓
<i>Hemoglobin</i>	Normal	Normal	Normal	↓↓↓
<i>RBC Morphology</i>	Normal	Normal	Normal	Μικροκυτταξη ηψ-ποχρωμιξη

Gambar 1. Tahap Anemia Defisiensi Besi  
Sumber: (Koss, 1988 ; Muhammad, 2018)

Reseptor transferin juga meningkat (WHO/CDC, 2004; Briawan D, 2013), hal tersebut merupakan respon untuk menangkap sebanyak mungkin besi, pada tahap ini pula mulai menandakan terjadi anemia ringan. Namun, menurut Harmeing D, (2009; Kurniati, 2020), karena sebagian besar sel darah merah yang bersirkulasi berupa sel darah merah yang diproduksi ketika besi masih cukup, maka pengukuran kadar hemoglobin biasanya masih menunjukkan batas normal. Oleh karena itu, menurut Briawan, D (2013), pada tahap ini, walaupun menggunakan tes laboratorium sulit untuk mendeteksi defisiensi, tahap kedua disebabkan oleh inflamasi atau defisiensi vitamin.

Tahap ketiga merupakan tahap *iron deficient anemia* (IDA), pada tahap ini anemia dapat terdeteksi melalui kadar hemoglobin dan hematokrit, karena dari tahap tahap dua sel darah merah mulai berubah ukuran, dan penurunan produksi hemoglobin, pada tahap ini sel darah merah juga memiliki ukuran lebih kecil dan mengandung sedikit hemoglobin, (Briawan, D, 2013). Ferritin dan transferrin yang kurang mengakibatkan *erythropoiesis*, seseorang pada tahap ini menunjukkan tanda-tanda klinis anemia , dari ringan hingga berat, (Kurniati, 2020).

#### **d. Tanda dan Gejala Anemia**

Gejala dan tanda anemia muncul tergantung dengan derajat dan kecepatan terjadinya anemia, juga kebutuhan oksigen penderita. Apabila anemia terjadi perlahan, maka gejala anemia akan lebih ringan karena mekanisme homeostatik tubuh memiliki kesempatan menyesuaikan dengan asupan oksigen darah yang berkurang (Oehydian, 2012).

Timbulnya gejala anemia gizi diawali dengan menipisnya Ferritin atau simpanan zat besi, jika hal tersebut terus berlanjut maka ferritin akan habis, kejenuhan transferin berkurang, berkurangnya protoporfirin yang diubah menjadi darah akan diikuti dengan menurunnya ferritin serum atau menurunnya kadar hemoglobin (Rahayu, 2019).

Anemia defisiensi besi memiliki tanda dan gejala fisik klinis seperti, mengalami 5L (Lesu, Lemah, Letih, Lelah, Lalai), wajah, terutama bibir dan kelopak mata tampak pucat, kurang nafsu makan, sulit konsentrasi, mata berkunang-kunang, dan sering pusing. (Zahraini, 2021). Gejala tersebut

hampir sama dengan University of North Carolina (2002; Briawan, 2013), namun penderita anemia juga mengalami nyeri dada, cepat marah atau mudah rewel pada anak-anak, serta tangan dan kaki dingin atau mati rasa.

Akibat dari anemia juga dapat menurunkan daya tahan tubuh atau imunitas dan kapasitas kerja. Kelelahan atau mudah lelah karena simpanan oksigen dalam otot kurang sehingga metabolisme otot terganggu; nyeri kepala dan pusing akibat dari daya angkut hemoglobin kurang sehingga oksigen pada otak juga berkurang; kesulitan bernapas, terkadang sesak napas atau pernapasan lebih cepat yang terjadi untuk menunjukkan tubuh butuh lebih banyak oksigen; Palpitasi atau sensasi jantung terasa berdegup kencang diikuti nadi yang lebih cepat; pucat pada wajah, kuku, telapak tangan, membrane mukosa mulut, dan konjungtiva (Tarwoto, 2019).

#### e. Parameter Status Anemia

##### 1) Hemoglobin

Hemoglobin (Hb) menjadi parameter hematologi yang sering diperiksa, termasuk sebagai parameter status anemia. Hemoglobin merupakan suatu metaloprotein mengandung zat besi di dalam sel darah merah atau eritrosit yang berfungsi membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Warna merah pada darah disebabkan oleh kandungan hemoglobin yang tersusun dari protein terdiri dari senyawa kompleks globulin dan besi heme (Masrizal, 2007).

##### 2) Kadar Hemoglobin

Tanda anemia juga dapat diketahui dari kadar hemoglobin Menurut WHO, nilai batas hemoglobin (Hb) yang dikatakan anemia defisiensi besi untuk wanita remaja adalah < 12 gr/dl. Batasan kadar normal hemoglobin dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Batasan Kadar Normal Hemoglobin sesuai Kelompok

Kelompok	Umur	Hemoglobin (g/dl)
Anak-anak	6 bulan-6 tahun	< 11
	6 tahun- 14 tahun	< 12
Dewasa	Wanita dewasa	< 12
	Ibu hamil	< 12
	Laki-laki dewasa	< 13

Sumber : WHO, 2001

### 3) Pengukuran Kadar Hemoglobin

Ada beberapa metode pengukuran *hemoglobin*, seperti *lovibond-Drabkin*, *hemoglobin color scale (HCS)*, *Cyanmethemoglobin*, *copper sulfate*, *automated haematology analyzer*, *sahli*, *tallquist*, *hemoglobinometer portable (Hemocue)* (Faatih, 2017). Namun ada metode yang jarang digunakan, seperti *Tallquist*. Metode tallquist merupakan metode kalorimetris yang dilakukan dengan cara membandingkan warna merah pada darah dengan standar warna kertas saring tallquist. Metode ini memiliki tingkat akurasi yang kurang, kemungkinan kesalahan 25-50% dan sudah jarang digunakan, kadang digunakan dalam keadaan darurat. (Departemen Kesehatan RI, 1989).

Selain tallquist, metode *Copper sulfate* juga tidak digunakan. Prinsip dari metode *Copper sulfate* adalah ekuivalensi gravitasi dari tetesan darah dalam larutan kupri sulfat. Dahulu metode tersebut digunakan untuk tes kadar hemoglobin ketika transfusi donor darah, namun tidak dapat menetapkan kadar hemoglobin dengan akurat (Departemen Kesehatan RI, 1989). Sedangkan di puskesmas biasanya menggunakan *Hematology Analyzer*, *Cyanmethemoglobin*, dan Hb Sahli (Faatih, 2017), namun penggunaan hematology analyzer dibatasi untuk kasus-kasus tertentu. Metode umum yang direkomendasikan WHO untuk survei prevalensi anemia pada populasi yaitu metode *Cyanmethemoglobin* di laboratorium atau sistem POCT hemocue (Faatih, 2017). Berikut penjelasan tentang metode pengukuran kadar hemoglobin yang umum dilakukan, yaitu:

#### a. Sahli

Banyak tenaga klinis menggunakan metode Sahli, karena metode ini biayanya murah serta penggunaannya mudah. Sama dengan metode tallquist, metode sahli juga termasuk metode kalorimetris. Prinsip kerja metode sahli yaitu dengan mengubah HCL 0.1 N menjadi hematin asam sehingga membentuk warna yang kemudian dibandingkan secara visual menggunakan standar warna yang telah ditentukan (Faatih, 2017). Berikut langkah-langkah metode sahli menurut Faatih (2017):

- a) Tabung hemometer diisi dengan larutan HCl 0,1 N sampai tanda 2
- b) Darah kapiler/vena dihisap dengan pipet Sahli sampai tepat pada tanda 20  $\mu$ l.
- c) Kelebihan darah yang melekat pada ujung luar pipet dihapus dengan kertas tissue secara hati-hati jangan sampai darah dari dalam pipet berkurang.
- d) Darah sebanyak 20  $\mu$ l dimasukkan ke dalam tabung yang berisi larutan HCl tadi tanpa menimbulkan gelembung udara.
- e) Pipet dibilas sebelum diangkat dengan jalan menghisap dan mengeluarkan HCl dari dalam pipet secara berulang 3 kali
- f) Tunggu 5 menit untuk pembentukan asam hematin
- g) Asam hematin yang terjadi diencerkan dengan aquades setetes demi setetes sambil diaduk dengan pengaduk dari gelas sampai didapat warna yang sama dengan warna standar.
- h) Miniskus dari larutan dibaca. Miniskus dalam hal ini adalah permukaan terendah dari larutan.

Biasanya dilakukan petugas laboratorium atau petugas puskesmas yang terlatih. Kemungkinan kesalahan metode sahli adalah 10-15% (Zubaidi, 2018). Metode sahli masih subjektif karena tidak semua hemoglobin menjadi hematin asam dan kemampuan membedakan warna tidak sama (Kusumawati, 2018).

#### b. *Cyanmethemoglobin*

Metode *Cyanmethemoglobin* merupakan rekomendasi dari *International Committee for Standardization in Hematology* (ICSH) (Masrizal, 2007). Pada metode ini, darah dicampur dengan larutan drapkin yang mengandung sianida guna memecah semua derivat hemoglobin kecuali *verdoglobin* menjadi *cyanmethemoglobin* (Zubaidi, 2018). Setelah itu, Proses reaksinya 3 menit, daya serapnya diukur menggunakan

kalorimeter *fotoelektrik* atau spektrofotometer pada 540 nm (Masrizal, 2007).

Metode ini tingkat kesalahannya berkisar pada 2% dengan alat *hematology analyzer*, sehingga metode *Cyanmethemoglobin* lebih teliti dari metode Sahli (Faatih, 2017). Namun Penggunaan metode *cyanmethemoglobin* membutuhkan tempat dan perlakuan yang khusus, seperti rumah sakit, laboratorium, atau klinik dan biasanya sulit jika dilakukan di fasilitas kesehatan yang lebih kecil dari rumah sakit (Faatih, 2017)

c. POCT (*Point of Care Testing*)

POCT merupakan proses pemeriksaan uji diagnostic dengan berdekatan dengan penderita, POCT dinyatakan sebagai uji *laboratorium* yang dilaksanakan oleh petugas berlatar belakang pendidikan bukan *laboratorium* klinis atau bisa dilakukan sendiri oleh penderita (Yasin, 2018), menggunakan alat yang terjangkau dengan *merk* tertentu, seperti *hemocue*, *easy touch GCHb*, *quick check*, dan lain-lain. Beberapa pemeriksaan yang menggunakan POCT adalah, glukosa, hemoglobin, analisa gas darah, dan kolesterol, dan pemeriksaan hematologi (Yasin, 2018). Metode POCT telah digunakan, seperti kegiatan pengabdian masyarakat deteksi anemia pada masyarakat Sumbersono, Mojokerto yang menggunakan alat *Easy touch GCHb*, meskipun disebut POCT, namun pada *pelaksanaan* tes Hb anemia pada kegiatan tersebut tetap dilaksanakan oleh analis kesehatan (Nidianti, 2019).

Metode POCT dilakukan dengan menggunakan sampel darah responden yang diletakkan pada *strip test*. Kemudian *strip test* dimasukkan pada alat cek hb dan secara otomatis kadar Hb akan muncul pada alat. Metode POCT merupakan metode yang sederhana, mudah, cepat dan efektif. Cocok untuk dilakukan dengan sampel yang sedikit, dilakukan di daerah dengan fasilitas kesehatan yang relatif sedikit (Nidianti, 2019).

Penelitian yang membandingkan metode *hemocue* dengan *autoanalyzer* mendapatkan hasil menggunakan *hemocue* diketahui lebih rendah dibandingkan *autoanalyzer*. Sensitivitas *Hemocue* mencapai 100%, tetapi spesifisitasnya rendah (50-78.6%), dimana akurasi bisa sampai 90% jika menggunakan darah vena untuk mendeteksi hemoglobin <8 g/dl (Verry, 2017). Karakteristik alat *hemocue* yaitu portabel, sederhana, mudah, hasilnya cepat, baterai bisa dioperasikan, namun butuh keterampilan, sumber daya yang mumpuni, dan mahal karena membutuhkan *cuvette* sekali pakai (Murdiningsih, 2016).

Banyak jenis alat portabel yang bisa digunakan dalam metode *POCT* selain *hemocue*, seperti *easy touch GChb*. Perbandingan penggunaan metode sahli dan metode *POCT* alat *Easy touch GChb* yaitu ada perbedaan antara dua metode tersebut, kadar rata-rata Hb dari penggunaan alat *Easy touch GChb* (13 g/dl) dan metode sahli (9.49 g/dl) (Kusumawati, 2018). Alat *easy touch GChb* memiliki sensitivitas lebih tinggi dibandingkan metode sahli (Kusumawati, 2018), serta harganya lebih murah dibandingkan *hemocue*.

Beberapa penelitian yang menggunakan alat *easy touch GChb*, seperti pengabdian masyarakat untuk mendeteksi awal anemia di Mojokerto (Nidianti, 2019), selain itu penelitian Maqrifah (2020) pada pasien gagal ginjal juga menggunakan alat *easy touch GChb*.

#### **f. Penyebab Anemia**

Anemia pada umumnya disebabkan oleh perdarahan kronik, gizi buruk, atau gangguan penyerapan pada usus. Anemia merupakan gangguan multifaktorial yang utamanya disebabkan oleh kekurangan zat besi (Fe) dan infeksi, serta pada tingkat yang lebih rendah akibat dari defisit vitamin A, B12, folat dan riboflavin (Sutopo, Arthati, & Rahmi, 2014). Adapun, terdapat tiga dasar penyebab terjadi anemia (Rahayu, 2019) yaitu anemia hemolitik karena sel darah merah yang rusak lebih cepat. Anemia karena kehilangan darah yang berlebihan, seperti pada pembedahan, kecelakaan, atau ada masalah pada pembekuan darah. Pada remaja putri yang mengalami menstruasi berlebihan juga dapat menyebabkan anemia. Ketika menstruasi setiap bulan, pada saat itu pula perempuan bisa

kehilangan 1-2 mg/hari zat besi (Rahayu, 2019). Anemia karena produksi sel darah merah terganggu, berkaitan dengan sumsum tulang, penyebabnya kemungkinan karena virus atau obat-obatan (Rahayu, 2019).

Selain tiga penyebab tersebut, menurut Depkes (1998), anemia terjadi karena: (1) kandungan zat besi makanan yang dikonsumsi tidak mencukupi kebutuhan, (2) meningkatnya kebutuhan tubuh akan zat besi, dan (3) meningkatnya pengeluaran zat besi dari tubuh. Hal tersebut juga berkaitan dengan teori Almatsier (2009) penyebab anemia, yaitu: (1) Asupan zat besi yang tidak cukup, (2) Defisiensi asam folat, (3) Gangguan absorbs berkaitan dengan adanya makanan atau zat gizi inhibitor (kopi, teh, juga enhancer misalnya, vitamin C, (4) Perdarahan, (5) Kecacingan, (6) Peningkatan kebutuhan zat besi.

Makanan yang mengganggu absorpsi misalnya teh. Absorpsi zat besi dapat menurun sampai 80% jika mengonsumsi teh (Rahayu, 2019), sebab teh mengandung tanin yang menjadi inhibitor absorpsi zat besi. Minum teh satu jam setelah makan juga mampu menurunkan absorpsi zat besi hingga 85%. Selain teh, kandungan Kristal xantin putih, pahit, dan larut dalam air atau kafein pada kopi juga mampu mengganggu absorpsi.

Menurut Junadi (1995) dalam (Rahayu, 2019), kejadian anemia berkaitan dengan faktor tidak langsung, misalnya rendahnya perhatian keluarga terhadap wanita. Hal tersebut juga berkaitan dengan mahasiswa yang tinggal jauh dari orang tua. Aktivitas wanita yang tinggi, dan pola makan yang kurang tepat. Adapun sebab dasarnya adalah rendahnya pendidikan, pendapatan rendah, status sosial rendah, serta lokasi geografi yang sulit.

Penyebab anemia pada remaja putri dan wanita menurut Depkes RI (2008) yaitu:

- Fe tidak terpenuhi, karena konsumsi makanan nabati lebih tinggi dibandingkan makanan hewani.
- Melakukan diet berupa pengurangan makanan karena keinginan memiliki bentuk tubuh yang diinginkan dan mempertahankan berat badannya.
- Menstruasi setiap bulan, sehingga wanita butuh zat besi tiga kali lebih banyak (Nursari, 2009 dalam Rahayu, 2019). Penelitian menunjukkan dari 33 (47%) remaja dengan pola menstruasi tidak

normal, 25 siswa mengalami anemia (Utami B.N., 2015). Menstruasi tidak normal dalam penelitian tersebut adalah menstruasi yang jumlah darah dan frekuensinya berlebihan. Normalnya siklus menstruasi adalah 21-35 hari dengan lama menstruasi 3-5 hari. Dalam satu siklus menstruasi (28 hari), zat besi hilang kurang lebih 0,56 mg per hari, serta kehilangan basal 0,5 mg per hari sehingga saat menstruasi, remaja bisa kehilangan 1,36 mg zat besi per hari (Hallberg L, etc, 1991:1047-1058; dan Suryani, 2015: 11-18)

Penyebab anemia zat besi juga berkaitan dengan pola konsumsi makanan adalah ketersediaan zat besi dalam makanan yang rendah, keadaan tersebut bisa dikarenakan kurang beragamnya komposisi makanan (Nurmayanti, 2019). Hal tersebut berkaitan dengan pola makan tidak seimbang. Menurut Rahayu, dkk (2019), makanan yang monoton terdiri makanan pokok seperti beras, ubi, atau jagung dengan sedikit atau jarang sekali makan lauk hewani seperti daging, ikan, vitamin c, dan banyak mengandung serat atau bahan makanan yang menghambat absorpsi zat besi, maka absorpsi zat besi dari menu yang demikian adalah rendah atau berkisar 5%. Sehingga keseimbangan pola makan juga menjadi faktor terjadinya anemia.

#### **g. Dampak Anemia**

Terjadinya anemia menyebabkan tubuh tidak mendapatkan suplai oksigen yang cukup, hal tersebut disebabkan oleh darah tidak cukup mampu mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Oleh karena itu tubuh menjadi lemas, pucat, mudah lelah, konsentrasi terganggu atau sulit, aktivitas fisik terganggu, memiliki daya tahan tubuh yang rendah sehingga mudah sakit.

Pada remaja yang berstatus pelajar bisa berdampak pada penurunan prestasi belajar (Depkes RI, 2008; dan Suryani, D 2015: 11-18). Penelitian *Nemo Study Group* (AJCN, 2007) di Jakarta, menunjukkan perbedaan yang signifikan pada skor kemampuan tes kognitif antara anak yang kekurangan dan yang tidak kekurangan zat besi, yaitu pada kemampuan penggunaan kata-kata dan kemampuan dalam memahami bacaan.

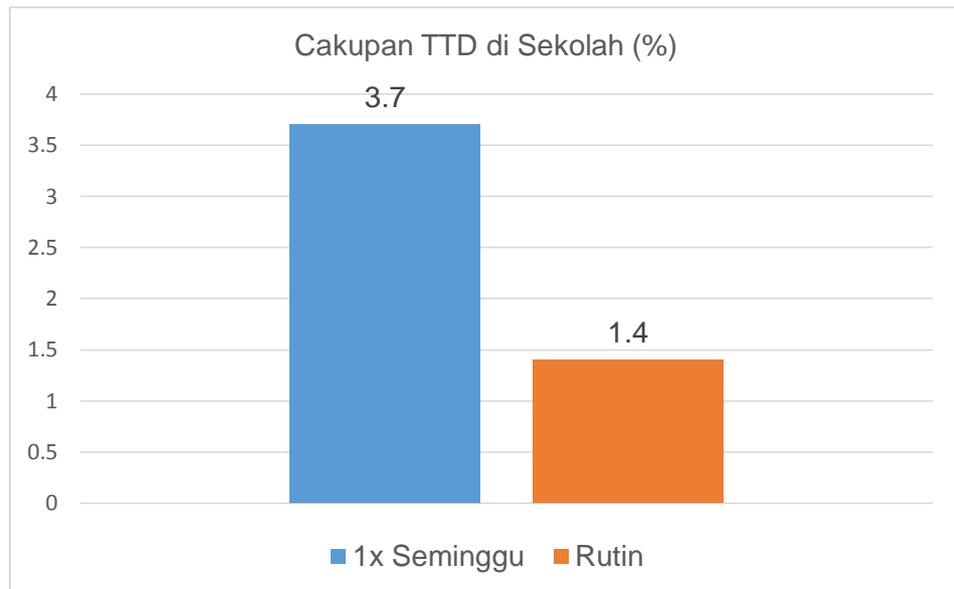
Anemia pada remaja putri jika berlanjut hingga kehamilan, maka akan berpotensi pada kematian ibu, tidak hanya pada ibu, kematian bayi usia 0-28 hari atau kematian neonatal juga bisa terjadi. Menurut Achadi (2018), ibu yang mengalami anemia saat kehamilan berisiko kematian neonatal, berat badan lahir rendah, prematur, dan apabila bayi lahir dengan defisiensi besi, maka dapat terjadi anemia di usia 4 bulan, dan penurunan IQ 12 poin (Achadi, 2019).

Pada anemia, khususnya anemia defisiensi besi, menurut Karyadi, E (2020), anemia berdampak pada penurunan imun tubuh, menurunkan produktivitas, pada pelajar menyebabkan absen dari sekolah, stunting, penurunan prestasi akademik dan IQ yang rendah.

#### **h. Program Penanggulangan Anemia**

Anemia menjadi masalah gizi masyarakat yang harus diperbaiki, faktor utamanya adalah defisiensi besi akibat dari bioavailabilitas zat besi dan asupan yang rendah. Menurut WHO/FAO (2001), dalam menanggulangi anemia, dapat melakukan beberapa upaya, misal suplementasi zat besi, diantaranya pemberian tablet zat besi atau TTD (tablet tambah darah) untuk wanita usia subur (WUS), wanita hamil, anak sekolah. Melakukan fortifikasi zat besi pada bahan makanan tertentu, serta edukasi atau kampanye gizi, namun WHO menilai perbaikan terhadap kejadian anemia masih sangat rendah (WHO, 2004; Briawan, 2013).

Pelaksanaan program pemberian tablet tambah darah di Indonesia terutama pada remaja dilakukan dengan pendistribusian TTD di sekolah untuk remaja putri 12-18 tahun dengan dosis 1 tablet per minggu sepanjang tahun. Pemberian TTD dilakukan dengan pengawasan guru dan membekali siswa dengan TTD apabila libur sekolah, sesuai data RISKESDAS (2018) bahwa, 76,2% remaja mendapat TTD dan 80,9% mendapatkan di sekolah, namun cakupan TTD di sekolah menunjukkan 3,7% remaja putri minum TTD 1x seminggu atau 52 tablet, dan hanya 1,4% remaja putri yang minum rutin sesuai anjuran.



Gambar 2. Persentase Cakupan Tablet Tambah Darah Remaja Putri di Sekolah

Sumber : (Risikesdas, 2018; Zahraini 2021)

Dalam mengonsumsi TTD, terdapat perbedaan kuantitas, yaitu tergantung pada tujuan konsumsi, Jika tujuannya untuk mencegah menderita anemia, maka disarankan mengonsumsi 60 mg/hari, sedangkan untuk perawatan anemia, maka disarankan untuk mengonsumsi 100-200 mg/hari atau 2 kali sehari, serta didasarkan pada kandungan kondisi lainnya, seperti kadar hemoglobin, serta penyebab anemia (Afifa, 2020).

Selain bentuk intervensi pemberian TTD, program terkait anemia juga dilakukan melalui pendidikan gizi, berupa edukasi gizi seimbang berdasarkan empat pilar gizi seimbang, karena menghindari remaja putri yang anemia juga butuh penunjang dari asupan makan yang seimbang (Zahraini, 2021). Bentuk edukasi terkait anemia menjadi program yang seringkali dilakukan, baik program dalam maupun luar pelayanan kesehatan. Salah satu media edukasi yang tersedia adalah *flyer* atau selebaran yang dipublikasikan resmi pada halaman *website* kementerian Kesehatan RI (Terlampir). Adapun, pesan dalam *flyer* anemia tersebut adalah:

- 1) Cuci tangan pakai sabun

- 2) Minum tablet tambah darah (Ketika menstruasi minum 1 tablet tambah darah setiap hari setelah makan)
- 3) Makan kaya zat besi setiap hari
- 4) Tingkatkan makanan yang membantu penyerapan zat besi
- 5) Hindari minuman yang menghambat penyerapan zat besi.

Dari pesan-pesan tersebut, dapat diketahui adanya peran yang saling melengkapi, seperti konsumsi makanan kaya zat besi harus disertai dengan makanan yang membantu penyerapannya, serta menghindari minuman yang menghambat penyerapan zat besi, sehingga manfaat yang didapatkan bisa maksimal. Tidak hanya dari asupan saja, pola hidup bersih seperti cuci tangan juga ditekankan, serta ketaatan dalam mengkonsumsi tablet tambah darah juga ditekankan guna mencapai remaja putri tanpa anemia.

Selain bentuk edukasi yang diberikan dalam media *flyer*, edukasi terkait anemia juga diberikan dalam bentuk iklan layanan masyarakat, video edukasi pada platform video online resmi milik Direktorat Gizi Masyarakat (Direktorat Gizi Masyarakat, 2020). Terdapat juga media poster bertema “Gais, Yuk Tetap Sehat Bebas Anemia”, berisi 6 judul antara lain:

1. Poster 1 “Apa sih Anemia?”, menjelaskan tentang pengertian, gejala, dan penyebab anemia.
2. Poster 2 “Bagaimana sih Biar Tidak Anemia?”, menjelaskan cara-cara agar tidak mengalami anemia.
3. Poster 3 “Bagaimana Cara Mengonsumsi Tablet Tambah Darah?”, menjelaskan tentang cara mengonsumsi tablet tambah darah yang tepat, dengan anjuran minuman kaya vitamin C, serta menghindari minuman teh, susu atau kopi.
4. Poster 4 “Bagaimana Mengatasi Efek Samping dari Minum TTD?”, dengan pesan untuk mengonsumsi TTD meskipun kondisi pandemi Covid-19
5. Poster 5 “Bagaimana Mendapatkan TTD Sekarang ini?”, hal tersebut mengacu pada kondisi pandemi Covid-19

Adapun, terkait kondisi pandemi Covid-19, pemberian TTD tetap diberikan untuk remaja, apabila remaja putri berstatus *suspect* dan terkonfirmasi positif, maka pemberian TTD pada remaja putri ditunda atau

dikonsultasikan ke dokter. TTD dapat diperoleh mandiri atau menyediakan sendiri dengan tetap memperhatikan komposisinya (60 mg elementasi besi dan 400 mcg asam folat), selain itu remaja putri dapat mengikuti edukasi secara daring, dan dapat dilakukan pemantauan melalui Buku Rapor Kesehatanku dan aplikasi Ceria- Cegah Anemia Remaja Indonesia dengan fitur pengingat untuk mengkonsumsi TTD setiap minggu (Terlampir).

Contoh program di dalam dan luar sekolah yaitu UKS (Unit Kesehatan Sekolah), model sekolah/ madrasah sehat pada SMP dan SMA, TTD dari puskesmas atau program PKPR (Pelayanan Kesehatan Peduli Remaja), Posyandu Remaja. Pencatatan, Pendataan dan Informasi Kesehatan melalui "Rapor Kesehatanku", serta pembinaan kesehatan di lembaga pengasuhan seperti rumah singgah, panti/LKSA, lapas/ rutan anak/LPKA (Zahraini, 2021), sedangkan menurut Karyadi (2020), dibutuhkan pula upaya intervensi lintas sektor, serta kontrol penyakit infeksi, karena adanya penyakit infeksi juga berisiko terhadap kejadian anemia.

## **2. Pola Makan**

### **a. Pengertian Pola Makan**

Pola Makan adalah susunan jenis dan jumlah pangan yang dikonsumsi seseorang atau kelompok orang pada waktu tertentu (Baliwati, 2010). Pola makan yang baik dan seimbang disajikan dengan makanan yang beraneka ragam sehingga mampu memenuhi kebutuhan zat gizi. Baik sumber tenaga, zat pembangun, ataupun zat pengatur. Oleh karena itu pola makan yang seimbang terdiri dari makanan pokok (misal, nasi putih, ubi, kentang atau singkong), lauk-pauk hewani dan nabati (misal, daging, ikan, telur, tempe atau tahu), buah-buahan (misal, papaya, jambu, apel, melon, pisang, dan lain sebagainya), dan sayur-sayuran (misal bayam, kelor, wortel, tomat) (Baliwati, 2010)

Pola makan dengan gizi seimbang yang dianjurkan bagi remaja yakni terdiri dari sumber zat tenaga, misal roti, nasi, ubi, tepung-tepungan. Sumber zat pembangun misal susu, ikan, telur, daging, tempe, tahu. Sumber zat pengatur seperti buah dan sayur (Suryani, 2015)

Pola makan atau pola konsumsi pangan berarti berkaitan dengan jenis dan jumlah yang dikonsumsi, sedangkan remaja putri biasanya memperhatikan bentuk badannya sehingga ada persepsi untuk membatasi konsumsi makanan. Diet ketat juga biasanya menghilangkan komponen tertentu misal karbohidrat (Utami B.N., 2015), sehingga makanan yang dikonsumsi tidak lengkap.

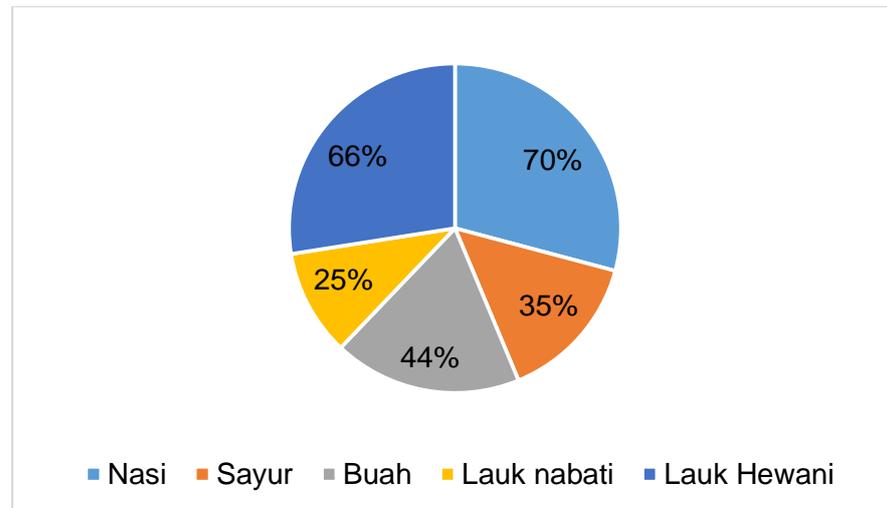
#### **b. Pola Makan Remaja Putri**

Remaja putri memiliki pola makan yang cenderung tidak sehat, seperti melewatkan sarapan, malas minum air putih, melakukan diet yang tidak sehat karena keinginan memiliki tubuh langsing (tidak memperhatikan sumber karbohidrat, protein, vitamin dan mineral) (Suryani, 2015). Remaja juga gemar makan camilan rendah gizi, makanan siap saji. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan gizi yang beragam tidak dapat terpenuhi. Apabila zat gizi untuk pembentukan hemoglobin juga tidak terpenuhi dalam jangka waktu lama, maka kadar hemoglobin bisa berkurang dan nantinya berisiko anemia.

Penelitian pada remaja berstatus mahasiswa di salah satu universitas Jakarta, menunjukkan terjadi pola makan sering tidak teratur, sering jajan, sering tidak makan pagi dan sama sekali tidak makan siang. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, bahwa 100% mahasiswa belum menerapkan pola makan sesuai Pedoman Gizi Seimbang (PGS). Selain itu, 59,5% mahasiswa yang memiliki pola makannya kurang (Khairiyah, 2016). Briawan (2013), menyatakan mahasiswi biasanya memiliki pola makan dua kali sehari, dan terjadi hampir pada 50% mahasiswi. Makan pagi biasanya jam 07:00, lalu siang jam 12:30, dan malam jam 18:30.

Hanya 15% mahasiswi yang memiliki pola makan lengkap, yakni makanan pokok, lauk-pauk (hewani & nabati), sayur dan buah. Memiliki kecenderungan mengkonsumsi nasi, yaitu rata-rata 348 g/hari.

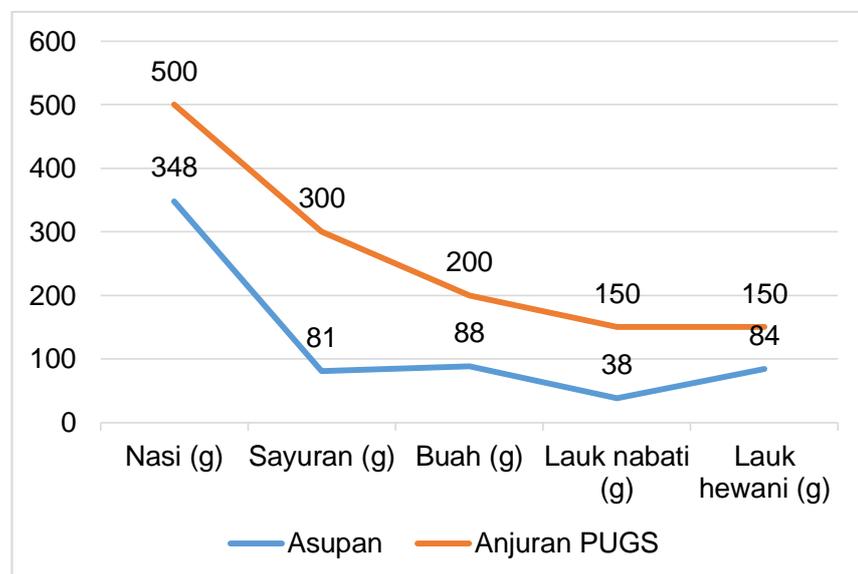
Gambar 3. Proporsi Konsumsi Pangan Mahasiswa



Sumber: Briawan (2013)

Dari gambar 3, berdasarkan anjuran PUGS (Pedoman Umum Gizi Seimbang) (Depkes, 2005; Briawan, 2013). menunjukkan asupan mahasiswa masih dibawah anjuran.

Gambar 4. Perbandingan Proporsi Makan Remaja Putri (Mahasiswa) dengan Anjuran PUGS.



Sumber: Briawan (2013)

Mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan kematangan organ membutuhkan upaya dari segi kesehatan. Salah satu bentuk upaya tersebut yaitu, seseorang harus terpenuhi kebutuhan gizinya, baik dari zat

gizi makro seperti protein, lemak, karbohidrat, ataupun zat gizi mikro seperti mineral zat besi dan vitamin.

### **c. Mekanisme Pola Makan terhadap Anemia**

Pola makan menggambarkan makanan apa saja yang dikonsumsi dan bagaimana kualitas makanan yang masuk ke dalam tubuh. Anemia *dapat muncul* jika pola makan salah, tidak teratur dan tidak memenuhi kecukupan sumber zat gizi, oleh karena itu terdapat program anemia berupa edukasi yang berkaitan dengan pola makan dan khususnya pola makan yang *mengandung* zat besi (Fitriani, 2014; Utami, 2019).

Pembentukan hemoglobin yang merupakan indikator anemia membutuhkan zat gizi tertentu, seperti zat besi, vitamin C, protein, oleh karena itu pola makan yang salah dan tidak dapat memenuhi kebutuhan zat gizi tubuh dapat berisiko anemia. Menurut Susilowati & Kuspriyanto, (2016), usia remaja membutuhkan pola makanan yang beraneka ragam, remaja perlu mengenal berbagai jenis makanan, seperti tidak hanya konsumsi makanan pokok berupa nasi, tapi juga dari olahan tepung atau umbi-umbian, misal mi, ubi jalar kukus atau goreng, olahan dari kentang, tentunya dengan pola makan seimbang dengan konsumsi jajanan yang aman, bergizi, tidak banyak lemak atau terlalu manis.

Pola makan dengan bahan makanan berkualitas tinggi untuk suplai zat besi juga dianjurkan untuk remaja, seperti daging merah, ayam, ikan hati, dan sumber makanan zat besi lain sehingga tubuh bisa membentuk sel-sel darah merah yang kemudian dapat membentuk hemoglobin dengan optimal dan mencegah terjadinya anemia. Oleh karena itu, baik secara kecukupan, maupun kualitas dari pola makan dapat menentukan nantinya seberapa baik tubuh dapat membentuk hemoglobin dan terhindar dari anemia.

### **c. Faktor yang Mempengaruhi Pola Makan**

Penelitian Rahman, (2016), pada 91 remaja di SMA Negeri 1 Palu menunjukkan pola makan dipengaruhi oleh pendapatan orang tua, pendapatan yang diperoleh membuat anggota keluarga dapat konsumsi makanan bergizi seimbang dengan harga terjangkau. Pengetahuan gizi juga mempengaruhi pola makan sehari-hari. Remaja putri mayoritas tinggal

bersama orang tua, sehingga orang tua berperan penting dalam membentuk pola makan anak.

Sejalan dengan penelitian Lintang, (2019), pendapatan berpengaruh signifikan pada pola konsumsi makanan, selain itu jumlah anggota keluarga juga berpengaruh. Semakin banyak jumlah anggota keluarga maka semakin banyak kebutuhan yang harus dipenuhi, begitu pula dengan kebutuhan makan. Semakin banyak anggota keluarga, maka bisa pula semakin banyak variasi makanan yang dikonsumsi karena masing-masing anggota kemungkinan memiliki selera berbeda atau semakin sedikit jumlah makanan karena harus berbagi dengan anggota keluarga lainnya.

Lingkungan sekitar seperti sekolah, tempat tinggal juga berpengaruh pada pola makan, lingkungan tersebut yang menyediakan macam makanan. misal, di sekolah menyediakan jajanan tidak sehat, maka anak akan terpapar dengan kebiasaan makan jajanan tidak sehat juga, oleh karena itu bergantung pada lingkungan keluarga pula bagaimana mengontrol pola makan anak. Lingkungan dengan kondisi yang menuntut anak tidak dapat memilih atau menentukan makannya sendiri seperti makan di asrama juga menjadi faktor yang mendorong pola makan anak.

Penelitian Nurjanah, R., & Wika Rinawati, M. P. (2017), yang dilakukan pada remaja di SMK Negeri 4 Yogyakarta, menyatakan faktor utama yang mempengaruhi pola makan adalah pengetahuan (33,5%), sosial budaya dan agama (42,3%), sikap (35,7%), Faktor pendukung yaitu meliputi uang saku, dan aktivitas, sedangkan faktor pendorongnya adalah teman, dan iklan makanan atau minuman.

Penelitian di siswa remaja di SMK N 8 Surabaya menunjukkan pendapatan, usia, jenis kelamin, uang saku, aktivitas fisik, persepsi teman sebaya, pendidikan, pengetahuan gizi, pola asuh makan ibu, pekerjaan ayah merupakan faktor yang nyata berpengaruh terhadap pola konsumsi makanan remaja, hal tersebut menunjukkan lebih pada kemampuan dan daya beli keluarga dalam konsumsi makanan (Buditianingsih, 2014).

#### **d. Instrumen Data Pola Makan**

Data pola makan merupakan data yang menunjukkan jumlah, frekuensi dan jenis makanan yang dikonsumsi. Apabila penelitian ingin

mengetahui kebiasaan atau pola konsumsi dari sekelompok masyarakat, maka bisa menggunakan dapat diperoleh melalui wawancara menggunakan FFQ (*food frequency Questionnaire*), (Supariasa, 2001). Dengan metode FFQ dapat diperoleh daftar makanan yang dikonsumsi pada kelompok tertentu, daftar bahan makanan dan frekuensi dalam periode tertentu, harian, mingguan, bulanan, atau tahunan, sehingga bisa diketahui pola makan responden.

Atau bisa juga SQ-FFQ (*Semiquantitative- Food Frequency Questionnaire*), metode ini kurang lebih sama dengan FFQ, namun SQ-FFQ dapat dilakukan untuk sekaligus mengetahui jumlah *intake* energi atau zat gizi lainnya, Menurut Supariasa (2001), metode FFQ memiliki kelebihan dapat dilakukan sendiri oleh responden atau pewawancara, cepat dan mudah, dapat digunakan pada populasi yang besar, menggambarkan pola makan suatu makanan jika dilakukan pada masa yang lebih lama, dan membantu menjelaskan hubungan antara pola makan dan suatu penyakit. Sedangkan kelemahan pada metode ini adalah hasil tergantung pada kelengkapan daftar bahan makanan yang ditulis pada kuesioner, bergantung pada daya ingat, kejujuran, dan motivasi responden, sulit menilai ketepatan frekuensi, ukuran porsi mungkin tidak sesuai, makanan musiman sulit dihitung, contoh makanan musiman yaitu buah mangga, srikaya.

Adapun, menurut Ardiyani (2015) makanan bisa diklasifikasikan pada beberapa kategori, sebagai berikut:

- 4 komponen makanan (seimbang)
- 3 komponen makanan (kurang seimbang)
- < 3 komponen makanan (tidak seimbang)

Adapun, komponen makanan terdiri dari: (1) makanan pokok (2) lauk-pauk (3) sayuran (4) buah-buahan.

### 3. Energi

#### a. Pengertian dan Fungsi Energi

Energi merupakan kebutuhan utama yang dinyatakan dalam unit panas atau kilokalori (Kkal) (Almatsier, 2004). Dari makanan, karbohidrat, lemak, dan protein yang dioksidasi dalam tubuh dapat menghasilkan panas dan energi yang berguna untuk tubuh agar bisa beraktivitas. 1 gram karbohidrat mengandung energi 4 Kkal, 1 gram lemak mengandung energi 9 Kkal, dan 1 gram protein mengandung energi 4 Kkal. Namun tidak semua energi makanan dapat dimanfaatkan tubuh, serat makanan juga tidak menghasilkan energi, namun dapat merangsang gerakan peristaltik saluran pencernaan.

#### b. Fungsi Energi

Tubuh membutuhkan energi untuk metabolisme basal, aktivitas fisik, dan pengaruh *specific dynamic action*. Selain untuk aktivitas fisik, energi juga dibutuhkan bahkan ketika manusia tidak melakukan aktivitas fisik atau hanya diam, seperti tidur. Kebutuhan itu disebut sebagai BMR (*Basal Metabolic Rate*), yaitu energi yang dibutuhkan untuk menjalankan proses tubuh yang vital seperti pernafasan, metabolisme sel, sistem peredaran darah, dan lain-lain. Sedangkan untuk kebutuhan total energi harian, perlu dipertimbangkan juga dengan menentukan angka faktor aktivitas. Fungsi energi untuk metabolisme sel dan sistem peredaran darah tersebut juga sebagai sistem bagaimana tubuh bisa membentuk hemoglobin pada sel darah merah secara optimal.

#### c. Kebutuhan dan Sumber Energi

Kebutuhan energi harus terpenuhi karena apabila asupan energi tidak sesuai dengan kebutuhan, maka tubuh mengalami keseimbangan energi negatif, dampaknya pada berat badan kurang, lemas, dan kemungkinan menghambat keoptimalan kerja tubuh. Selain itu, Apabila energi tidak terpenuhi maka, kebutuhan zat gizi lain seperti protein, lemak, vitamin dan mineral juga sulit terpenuhi, (Krummel, 1988 dalam Rahayu, dkk., 2019) untuk menentukan kecukupan konsumsi pangan berarti menilai asupan energi dan protein, (Khumaidi 1989, dalam Rahayu, dkk., 2019).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi, untuk perempuan berdasarkan usia dianjurkan untuk memenuhi kebutuhan energi, yaitu:

- 10-12 tahun 1900 Kkal
- 13-15 tahun 2050 Kkal
- 16-18 tahun 2100 Kkal
- 19-21 tahun 2250 Kkal

Sumber energi bisa diperoleh dari berbagai makanan, sumber energi tinggi berasal dari bahan sumber lemak seperti minyak, biji dan kacang-kacangan. Sumber energi juga dari makanan sumber karbohidrat seperti umbi-umbian, padi-padian, dan gula murni, menurut Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS) 50-60% total energi sehari (3-4 piring nasi/penukar), dan dari karbohidrat kompleks dan 5% dari karbohidrat sederhana (3-4 sendok makan).

#### **d. Mekanisme Energi Terhadap Anemia**

Asupan energi dapat menjadi faktor kejadian anemia, tepatnya karena kekurangan energi dapat menjadi awal gangguan penyerapan zat gizi. Masalah yang terjadi karena rendahnya asupan energi, misal kurang energi dan protein (KEP), maka akan menurunkan daya tahan tubuh penderita sehingga mudah terserang infeksi. Apabila kondisi berlanjut menyebabkan infeksi pada pernafasan dan saluran cerna makan menyebabkan gangguan absorpsi zat gizi seperti Fe yang menjadi awal mula anemia defisiensi zat besi.

Asupan energi dan protein saling terkait, apabila konsumsi energi rendah, maka protein beralih fungsi, yaitu pemecahan untuk energi, dan tidak bertujuan untuk pembentukan sel darah merah, sehingga jumlah sel darah merah secara tidak langsung akan berkurang (Wirakusumah, 1999 dalam Rahayu, dkk., 2019).

#### **e. Instrumen Tingkat Konsumsi Energi**

Tingkat konsumsi energi dapat diperoleh menggunakan *food recall* 24 jam, dengan menggunakan metode ini dapat diketahui jumlah atau tingkat konsumsi makanan, ukuran rumah tangga yang diperoleh

nantinya bisa dikonversikan dalam gram dan dihitung hingga menemukan jumlah kalori yang dikonsumsi.

Menurut Supriasa (2001), *food recall* 24 jam yang hanya dilakukan satu hari kurang mempresentasikan kebiasaan serta *intake* makanan, oleh karena itu perlu *repeated* atau pengulangan, dan tidak berturut-turut. Sanjur (1997: Supriasa 2001), menunjukkan beberapa penelitian dengan melakukan *food recall* 2x24 jam tanpa berturut-turut sudah bisa menunjukkan gambaran *intake* yang optimal.

#### 4. Protein

##### a. Pengertian Protein

Protein merupakan zat gizi makro dengan unsur C, H, O dan N atau nitrogen. Protein mengandung 20-24 asam amino yang terdiri dari dua jenis yakni asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino esensial adalah jenis asam amino yang tidak dapat disintesis dalam tubuh, sehingga butuh suplai asam amino dari makanan. Asam amino esensial yaitu, *fenilalanin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, treonin, triptofan, dan, valin* (Purwaningsih, 2013). Protein penting untuk tubuh karena protein membentuk sebagian besar struktur di dalam sel, protein menjadi bagian terbesar dalam tubuh setelah air, yaitu 20% atau seperlima bagian tubuh adalah protein (Rismayanthi, 2006).

##### b. Fungsi Protein

Menurut Almtsier (2001), protein berfungsi sebagai (1) sumber energi, (2) pertumbuhan dan pemeliharaan (3) membentuk antibodi, untuk pertahanan terhadap organisme penyebab infeksi, dan detoksifikasi pada bahan racun atau obat-obatan, (4) menjaga pH tubuh pada taraf konstan atau netral, (5) mengatur keseimbangan air, (6) mengangkut zat gizi, mengangkut zat-zat gizi dari saluran cerna dan dibawa melalui darah, kemudian diedarkan ke jaringan-jaringan tubuh, dalam hal ini juga secara khusus, seperti mengangkut vitamin A (pengikat-retinol), zat besi (transferin), atau jenis lipid (lipoprotein), (7) pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh, seperti hormon dan enzim, misal hormon insulin, tiroid, epinefrin, ikatan protein yang merupakan

hemoglobin, pigmen darah, untuk mengangkut oksigen dan karbondioksida

### c. Kebutuhan dan Sumber Protein

Protein harus dipenuhi karena jika kekurangan protein dapat menimbulkan masalah gizi seperti KEP (kurang energi protein), kwashiorkor, marasmus, kehilangan massa otot, risiko kerapuhan tulang, stunting pada anak-anak, meningkatkan risiko infeksi.

Adapun, kebutuhan protein yang dianjurkan untuk remaja putri menurut AKG , 2019 yaitu:

- 10-12 tahun 55 gram
- 13-18 tahun 65 gram
- 19-29 tahun 60 gram

Sumber protein dari bahan makanan hewani, seperti telur, daging, susu, ikan. Sedangkan dari bahan makanan nabati, seperti tahu, tempe, dan kacang-kacangan (Almatsier, 2004). Umumnya protein dari sumber hewani memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber protein nabati. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Hoffman & Favlo, 2004), bahwa sumber protein hewani mengandung asam amino yang lengkap, sedangkan protein nabati kekurangan satu atau lebih asam amino. Beberapa zat gizi yang lebih banyak dikandung pada protein hewani daripada protein nabati, yaitu vitamin B12, vitamin D, DHA, zat besi, khususnya zat besi heme (Brown, 2017). Menurut (Almatsier, 2004), sebagian besar protein nabati memiliki asam amino tidak lengkap, kecuali kacang kedelai dan kacang-kacangan. Kombinasi dari sumber protein nabati juga mampu menghasilkan asam amino dengan kualitas tinggi secara keseluruhan (Diana, 2009-2010), oleh karena itu makan protein seimbang, baik hewani ataupun nabati dengan jumlah yang tepat adalah cara terbaik untuk mendapatkan zat gizi yang dibutuhkan. Begitu pula menurut Rismayanthi (2006), kualitas protein nabati bisa setara dengan protein hewani, dengan catatan makanan yang dikonsumsi sehari-hari beragam.

#### **d. Mekanisme Protein Terhadap Anemia**

Anemia diukur berdasarkan jumlah hemoglobin, hemoglobin merupakan protein sel darah merah, yang nantinya mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh (Palupi, 2017). Hal tersebut menunjukkan protein memegang peran terhadap anemia.

Selain itu, fungsi protein terkait kejadian anemia yaitu sebagai protein transport, mengangkut zat gizi dan melalui dinding saluran cerna menuju darah, kemudian menuju jaringan-jaringan, melalui membran sel hingga ke dalam sel. Protein akan membantu dalam penyerapan zat besi (Departemen Gizi dan Kesehatan, 2007 ; Palupi, 2017), Protein tersebut disebut ferritin transferin. Ferritin transferin merupakan protein dalam hati yang mentranspor zat besi, melalui sirkulasi plasma, transferin mengikat ion ferri dan mengangkut besi ke dalam sumsum tulang tepatnya pada eritroblast yang nantinya digunakan untuk membentuk hemoglobin (Hoffbrand, 2006: Kurniati, 2020).

Apabila protein tidak mencukupi maka transportasi zat besi akan terganggu dan hemoglobin tidak dapat terbentuk secara optimal, bahkan jumlahnya dalam darah akan turun. Sehingga protein berkaitan dengan kejadian anemia. Oleh karena itu asupan protein harus terpenuhi. Namun, tidak hanya protein, peran energi dan zat gizi lain juga berkaitan dengan anemia. Absorpsi protein di usus halus membutuhkan energi.

#### **e. Instrumen Tingkat Konsumsi Protein**

Tingkat konsumsi energi dapat diperoleh menggunakan *food recall* 24 jam, dengan menggunakan metode ini dapat diketahui jumlah atau tingkat konsumsi makanan, ukuran rumah tangga yang diperoleh nantinya bisa dikonversikan dalam berat gram dan dihitung hingga menemukan jumlah protein yang dikonsumsi. Sama dengan energi, Sanjur (1997: Supriasa 2001), untuk mendapatkan data yang akurat *food recall* minimal dilakukan 2 x 24 jam tanpa berturut-turut.

## 5. Zat besi

### a. Pengertian Zat Besi

Zat besi termasuk dalam mineral mikro atau mineral dalam tubuh yang jumlahnya kecil, jumlahnya dalam tubuh manusia yaitu 3-5 gram (Almatsier, 2004), dengan 2/3 bagian terdapat dalam molekul hemoglobin, dan 1/3 lainnya merupakan cadangan pada hati, sumsum tulang belakang, dan limpa, (Kurniati, 2020). Meskipun jumlahnya sedikit, namun zat besi mempunyai peran penting dalam kesehatan, misal pembentukan hemoglobin (Gibson, 2005 dalam Palupi, 2017)

### b. Fungsi Zat Besi

Zat besi berfungsi sebagai pertahanan tubuh, alat untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh, mengangkut elektron dalam sel. Zat besi berfungsi sebagai mineral yang membentuk sel darah merah (hemoglobin), menjadi komponen membentuk mioglobin guna membawa oksigen ke otot, serta membentuk kolagen (protein pada tulang rawan, jaringan penyambung, dan tulang), (Sudargo, Kusmayanti, & Hidayati, 2018)

### c. Kebutuhan dan Sumber Zat Besi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia, kebutuhan zat besi pada perempuan berdasarkan usia yaitu:

- 10-12 tahun 8 mg
- 13-18 tahun 15 mg
- 19-21 tahun. 18 mg

Zat besi dapat ikut keluar dengan feses, urine, maupun keringat, dan kebutuhannya dapat meningkat ketika kondisi tertentu, misal kehamilan, usia balita, usia sekolah, dan remaja (Akmaliyah, 2016). Menurut FAO/WHO (2001), Zat besi juga dapat hilang, dengan asumsi kehilangan sebesar 0,65 mg berupa zat besi basal, dan 0,48 mg hilang karena menstruasi (Briawan, 2013). Menurut Almatsier (2001), kekurangan zat besi bisa disebabkan oleh konsumsi makanan yang kurang seimbang atau tubuh mengalami gangguan absorpsi besi,

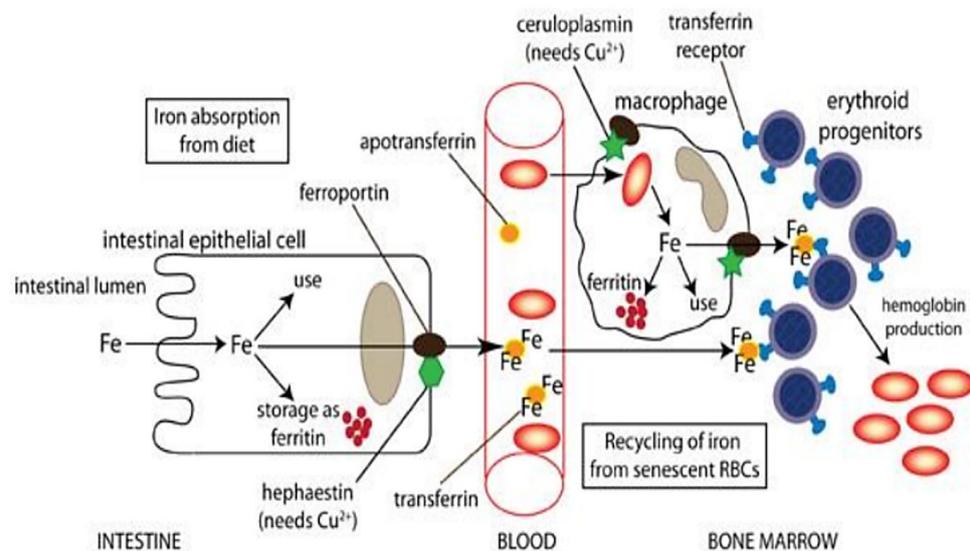
misal penyakit gastrointestinal. Apabila tubuh kekurangan zat besi dapat menyebabkan gejala anemia seperti lemas, pucat, pusing, nafsu makan turun, daya tahan tubuh turun, kemampuan aktivitas juga bisa ikut turun. Oleh karena itu diperlukan pemenuhan zat besi harian.

Zat besi dalam makanan dapat berbentuk dua jenis, yaitu zat besi heme dan non heme. Proses absorpsi besi heme tidak banyak dipengaruhi oleh komposisi makanan, sekresi saluran cerna, serta status besi seseorang. Sedangkan besi non heme terdapat dalam makanan nabati, di dalam usus halus harus berada dalam bentuk terlarut agar dapat diabsorpsi.

Besi heme termasuk bagian kecil dari zat besi makanan (kurang lebih 5% dari besi total makanan), terutama di Indonesia, namun yang dapat diabsorpsi mencapai 25%, sedangkan pada zat besi non heme hanya 5% (Almatsier, 2004). Oleh karena itu zat besi lebih mudah terpenuhi dari konsumsi sumber zat besi heme, misalnya ikan, daging, telur atau sumber hewani lainnya.

#### **d. Mekanisme Zat Besi Terhadap Anemia**

Zat besi berkaitan dengan protein, menurut Almatsier (2001), zat besi dibawa oleh transferin darah ke sumsum tulang. Di dalam sumsum tulang, zat besi akan digunakan untuk membentuk hemoglobin yang merupakan bagian dari sel darah merah, sisanya akan dibawa ke jaringan tubuh, besi yang berlebih akan disimpan sebagai hemosiderin dan feritin didalam hati yang bisa mencapai 30%, sumsum tulang belakang 30%, dan sisanya pada otot dan limpa. Dari simpanan tersebut, sekitar 50 gram sehari dapat digunakan untuk pembentukan hemoglobin.



Gambar 5. Mekanisme Fe membentuk hemoglobin

Sumber: Andrews NC, New Engl J Med 1986-1995; Massachusetts Medical Society, 1999 (Widnyana, n.d.)

Proses penyerapan zat besi diawali dari proses reduksi besi dalam bentuk feri menjadi fero di lambung dalam keadaan asam dengan HCl dan Vitamin C. bentuk besi fero tersebut kemudian dibawa ke usus halus dan terjadi penyerapan zat besi dibantu oleh transferin dan feritin. Jenis transferin mukosa akan membawa zat besi. Zat besi yang masuk ke sumsum tulang belakang, dalam darah bereaksi dengan pigmen bernama protoporphyrin IX dan mengubah protoporphyrin menjadi zat besi heme, heme tersebut akan membentuk hemoglobin yang nantinya berfungsi sebagai pembawa oksigen dan mengedarkan ke seluruh tubuh. Jadi apabila, zat besi rendah, khususnya heme, maka hemoglobin juga rendah, menyebabkan tubuh kekurangan oksigen dan muncul gejala anemia seperti pusing, lemah, lemas, dan lain sebagainya.

Dalam proses penyerapan zat besi, terdapat beberapa faktor yang memengaruhi, berikut faktor peningkatan penyerapan zat besi dalam tubuh, yaitu (1) bentuk besi heme, (2) Asam organik/vitamin C, (3) HCL, (4) Glikoprotein, sedangkan yang menghambat penyerapan adalah konsumsi asam fitat, asam oksalat, dan tanin (Akmaliyah, 2016). Sedangkan zat yang menghambat penyerapan zat besi atau *Inhibitor* yaitu bahan makanan yang mengandung tanin dan oksalat

seperti kacang-kacangan, coklat, kopi, teh (Temme EHM, 2002). Misal pada minuman teh, karena teh mengandung tanin yang mampu menurunkan penyerapan zat besi non heme dan membentuk ikatan kompleks sehingga tidak bisa diserap (Temme, 2002; Masthalina, 2015). Pada orang sehat, besi dapat diserap 5-10%, sedangkan pada orang yang mengalami defisiensi besi penyerapan bisa mencapai 20-30% (Kattalin A, 2011; Kurniati, 2020).

#### **e. Instrumen Tingkat Konsumsi Zat Besi**

Tingkat konsumsi zat besi dapat diperoleh menggunakan *food recall* 24 jam, dengan menggunakan metode ini dapat diketahui jumlah atau tingkat konsumsi makanan, ukuran rumah tangga yang diperoleh nantinya bisa dikonversikan dalam berat miligram dan dihitung hingga menemukan jumlah zat besi yang dikonsumsi. Sama dengan energi, dan protein, menurut Sanjur (1997: Supariasa 2001), untuk mendapatkan data yang akurat *food recall* minimal dilakukan 2 x 24 jam tanpa berturut-turut.

### **6. Vitamin C**

#### **a. Pengertian Vitamin C**

Vitamin C merupakan jenis vitamin larut air berupa kristal putih, sifatnya stabil pada keadaan kering, tetapi mudah rusak apabila dalam keadaan larut karena interaksi dengan udara (oksidasi) terutama bila panas. (Almatsier, 2004). Vitamin C sifatnya labil, akan stabil pada larutan asam, namun tidak stabil pada larutan alkali.

#### **b. Fungsi Vitamin C**

Vitamin C berperan penting dalam banyak proses fisiologis manusia. Vitamin C dapat memperbaiki jaringan di seluruh bagian tubuh. Fungsi lainnya adalah termasuk dalam pembentukan protein yang digunakan untuk pemeliharaan kulit, tendon, ligamen, pembuluh darah untuk penyembuhan luka, pembentukan jaringan parut, memperbaiki serta memelihara tulang, termasuk tulang rawan dan gigi (J, Devaki, & Raveendran, 2017). Selain itu, vitamin C berfungsi melindungi sel darah merah dari kerusakan radikal bebas, membantu

mobilisasi zat besi dari simpanan, serta meningkatkan absorpsi zat besi.

### c. Kebutuhan dan Sumber Vitamin C

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia, kebutuhan vitamin C pada perempuan yaitu:

- Usia 10-12 tahun 50 mg
- Usia 13-15 tahun 65 mg
- Usia 16-21 tahun 75 mg

Sumber vitamin C bisa diperoleh dari pangan nabati, sayur seperti brokoli, bayam, cabai merah, dan buah terutama yang rasanya asam, seperti jeruk, lemon, nanas, tomat, dan lain sebagainya. Menurut J, Devaki, & Raveendran (2017), buah khas Afrika yaitu baobab memiliki vitamin C paling tinggi, yaitu hampir 450 mg/100 g, lalu , kiwi, jeruk, stroberi, *blueberry*, pisang, delima dan apel.

### d. Mekanisme Vitamin C Terhadap Anemia

Vitamin C berperan sebagai zat gizi enhancer atau membantu peningkatan penyerapan zat besi. Hal tersebut menjadi faktor yang berhubungan dengan pembentukan hemoglobin yang merupakan tolok ukur status anemia. Vitamin dapat meningkatkan absorpsi zat besi non heme apabila kadar vitamin C cukup (Robbins, 2007 dalam Utama, 2013). Vitamin C mereduksi besi feri menjadi fero dalam usus halus sehingga mudah diabsorpsi. Apabila ada vitamin C, maka penyerapan besi bentuk non heme meningkat empat kali lipat (Almatsier, 2004). Zat besi tersebut nantinya akan digunakan dalam pembentukan sel darah merah.

Menurut Tasalim & Fatmawati, (2021), Bukan hanya karena suatu bahan makanan mengandung zat besi dapat meningkatkan hemoglobin dan mencegah anemia, melainkan vitamin C mempermudah penyerapan zat besi, sebab dalam hal tertentu, faktor yang menentukan penyerapan lebih penting dari jumlah zat besi dalam suatu makanan.

#### e. Instrumen Tingkat Konsumsi Vitamin C

Tingkat konsumsi vitamin C dapat diperoleh menggunakan *food recall* 24 jam, dengan menggunakan metode ini dapat diketahui jumlah atau tingkat konsumsi makanan, ukuran rumah tangga yang diperoleh nantinya bisa dikonversikan dalam berat miligram dan dihitung hingga menemukan jumlah vitamin C yang dikonsumsi. Sama dengan energi, dan protein, menurut Sanjur (1997: Supriasa 2001), untuk mendapatkan data yang akurat *food recall* minimal dilakukan 2x24 jam tanpa berturut-turut.

### 7. Hubungan Pola Makan dengan Konsumsi Energi

Menurut Farinendya, (2019) konsumsi energi pada remaja putri adalah  $1575,7 \pm 360,8$  Kkal, yang menunjukkan konsumsi energi 59% kurang, pola makan remaja putri menunjukkan konsumsi sumber energi dari jenis makanan pokok, seperti nasi putih, mi instan, singkong, dan kentang. Hal tersebut menunjukkan pola makan sumber energi sudah beragam, namun jumlahnya belum cukup.

Menurut (Zubir, 2018), pola makan dengan benar dan seimbang akan memberikan energi yang cukup. Penelitian Dewi, Z (2018), Pola makan menunjukkan konsumsi energi seseorang, penelitian pada remaja putri di SMP N 4 Banjarbaru menunjukkan 64,9% konsumsi energi kurang, dan remaja putri memiliki pola makan tidak sehat, seperti lebih sering konsumsi makanan ringan (*snack*) sehingga tingkat konsumsi energi relatif sedikit, pola makan tidak teratur dan melewatkan sarapan pagi, sehingga kebutuhan energi sehari tidak terpenuhi. Adapun, menurut Reppy, K & Punduh, (2015; Dewi, 2018), *snack* sebagian besar sedikit kalori juga sedikit mengandung zat gizi lainnya, seperti vitamin atau mineral. Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya perilaku diet agar langsing. Secara teori, hal tersebut memang dapat dilakukan dengan penurunan konsumsi energi atau kalori (diet rendah energi), oleh karena itu remaja putri menurunkan konsumsi energi dan menyebabkan pola makan tidak teratur.

Penelitian Harahap (2016), pola makan berhubungan dengan konsumsi energi, pola makan meliputi jumlah, jenis dan frekuensi, sehingga berhubungan dengan total energi yang dikonsumsi. Penelitian tersebut menunjukkan masih ada remaja putri yang konsumsi makanan

dalam jumlah sedikit, frekuensi yang tidak sering, serta jenis makanan yang tidak baik, yang mempengaruhi jumlah konsumsi energi.

#### **8. Hubungan Pola Makan dengan Konsumsi Protein**

Penelitian Farahdiba, (2018), menunjukkan konsumsi protein 60,8% masih kurang, hal tersebut berhubungan dengan pola makan yang tidak tepat, baik dari kuantitas maupun kualitas, sumber protein yang dikonsumsi sudah cukup beragam, seperti tahu, tempe, ikan, telur puyuh, daging ayam, namun jumlah atau porsi yang dikonsumsi masih belum memenuhi, responden juga cenderung konsumsi protein nabati karena harganya lebih murah, dan mudah diperoleh untuk dikonsumsi sehari-hari.

Menurut Farinendya, (2019) penelitian pada siswi kelas X dan XI di SMA N 3 Surabaya, konsumsi protein pada remaja putri 58% cukup, dan 42% kurang, hal tersebut berhubungan pola makan yang cukup sering konsumsi sumber protein, sumber protein hewani yang sering dikonsumsi adalah telur ayam, 37% responden hampir setiap hari konsumsi telur ayam, sedangkan hati ayam, ayam bandeng, ikan mujair, bandeng, kepiting dan kerang jarang dikonsumsi atau hanya dikonsumsi per minggu atau bulanan.

Penelitian Harahap (2016), pola makan meliputi jumlah, jenis dan frekuensi, sehingga berhubungan dengan total konsumsi protein yang dikonsumsi. Penelitian tersebut menunjukkan masih ada remaja putri yang konsumsi makanan dalam jumlah sedikit dan jenisnya makanan tidak baik, seperti ada yang masih tidak konsumsi lauk hewani, lauk hewani merupakan sumber protein, jika tidak konsumsi salah satu jenis makanan tersebut maka pola makan dari segi jenis makanan menjadi tidak baik.

Pola makan menunjukkan konsumsi protein, penelitian pada remaja putri di SMP N 4 Banjarbaru menunjukkan sebagian besar konsumsi protein kurang, dan remaja putri memiliki pola makan kurang baik dari kuantitas maupun kualitas yaitu, jumlah atau porsi sumber protein kurang, sebagian remaja putri hanya makan lauk hewani saja tanpa lauk nabati, (Dewi, 2018), hal tersebut menunjukkan pola makan yang kurang seimbang.

#### **9. Hubungan Pola Makan dengan Konsumsi Zat Besi**

Pola makan menunjukkan konsumsi zat besi, penelitian pada remaja putri di SMP N 4 Banjarbaru menunjukkan sebagian besar konsumsi zat besi kurang (<80% AKG zat besi), dan remaja putri memiliki pola makan dengan

jenis bahan makanan yang kurang sumber zat besi, meskipun lauk hewani yang merupakan sumber zat besi sudah dikonsumsi, namun jumlahnya masih belum sesuai sehingga konsumsi zat besi masih banyak yang kurang (Dewi, 2018).

Penelitian Farahdiba, (2018), menunjukkan konsumsi zat besi 78,4% kurang, hal tersebut berkaitan dengan pola makan yang tidak teratur dan kurang baik. responden sedikit konsumsi bahan makanan sumber zat besi heme dan non heme, lebih suka jajan daripada makan utama yang seimbang, seperti makanan pokok, lauk pauk, dan sayur. Jajan yang sering dikonsumsi adalah bakso goreng, minuman dan makanan kemasan seperti wafer, pentol, dan siomay. Beberapa sumber zat besi yang dikonsumsi adalah tempe, tahu, telur, daging ayam, ikan, hati ayam, kacang merah, brokoli, kangkung, bayam. Hal tersebut menunjukkan pola makan yang cukup beragam, namun sebagian besar responden masih kurang konsumsi sumber zat besi heme atau dari hewani, dibandingkan non heme atau nabati.

Menurut Farinendya, (2019) penelitian pada siswi kelas X dan XI di SMA N 3 Surabaya, konsumsi zat besi pada remaja putri 97% kurang, dan 3% cukup, hal tersebut berhubungan pola makan yang jarang konsumsi sumber zat besi, sebagian besar konsumsi sumber zat besi heme per bulan, sedikit responden yang konsumsi zat besi heme harian, adapun sumber zat besi heme yang dikonsumsi adalah daging sapi, ikan teri, ikan tongkol, udang, hati sapi, dan telur bebek. Sumber zat besi heme yang sering dikonsumsi adalah ikan teri, dan yang jarang adalah daging sapi. Begitu pula dengan konsumsi zat besi non heme, yang jarang dikonsumsi harian, sebagian besar dikonsumsi per minggu, seperti daun singkong, kangkung, dan pisang ambon. Namun, pola makan juga menunjukkan adanya kebiasaan konsumsi makanan penghambat penyerapan zat besi seperti teh.

Penelitian Harahap (2016), pola makan berhubungan dengan jumlah, jenis dan frekuensi, sehingga berhubungan dengan total konsumsi zat besi yang dikonsumsi. Penelitian tersebut menunjukkan masih ada remaja putri yang konsumsi makanan dalam jumlah sedikit sehingga konsumsi zat besi menurun saat *recall* pada hari kedua. Frekuensi makan mayoritas sudah sering, yang tidak sering menunjukkan pola makan cukup bervariasi, namun masih belum baik, artinya beberapa tidak konsumsi lauk hewani, sayur dan buah, atau frekuensi konsumsi sayur dan buah tidak sering. Makanan

tersebut merupakan sumber zat besi, jika pola makan secara jumlah, frekuensi, dan jenis tidak baik, maka konsumsi zat besi juga tidak baik.

#### **10. Hubungan Pola Makan dengan Konsumsi Vitamin C**

Penelitian Farahdiba, (2018), menunjukkan konsumsi vitamin C 51% sudah baik, hal tersebut berkaitan dengan pola makan responden yang biasa mengkonsumsi makanan sumber vitamin C, khususnya dari buah dan sayur, seperti jambu biji, tomat, jeruk nipis, bayam, brokoli, sawi, daun pepaya, kangkung, kol. Namun, jumlah responden yang konsumsi vitamin C kurang juga relatif banyak yaitu 49%, hal tersebut disebabkan pola makan yang jarang konsumsi sayuran dan sumber makanan yang mengandung vitamin C.

Menurut Farinendya, (2019) penelitian pada siswi kelas X dan XI di SMA N 3 Surabaya, konsumsi vitamin C pada remaja putri 62% cukup, dan 38% kurang, hal tersebut berhubungan pola makan yang konsumsi beragam sumber vitamin C dari buah, paling sering dikonsumsi adalah mangga, beberapa responden juga konsumsi suplemen vitamin C.

#### **11. Hubungan Konsumsi Energi dengan Status Anemia**

Penelitian pada 78 remaja putri kelas X dan XI di SMAN 3 Surabaya tahun 2019 menunjukkan remaja putri mengalami anemia sebanyak 76%, dengan prevalensi 59% memiliki konsumsi energi yang kurang, uji statistik menunjukkan  $p$  value 0,518 ( $\geq 0,05$ ), sehingga terdapat hubungan yang tidak signifikan antara konsumsi energi dengan status anemia, (Farinendya, 2019).

Begitu pula penelitian Harahap (2016), pada 18 kelompok kasus, dan 18 kelompok kontrol remaja putri di SMA Negeri 1 Sosopan menunjukkan hasil uji statistik terdapat hubungan yang tidak signifikan pada konsumsi energi dengan anemia  $p$  value = 0,137 ( $> 0,05$ ). Negeri 1 Sosopan.

Penelitian tersebut tidak sejalan dengan penelitian Palupi (2017), bahwa hasil uji chi square menunjukkan p-value 0,000 ( $p < 0,05$ ), terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat konsumsi energi dengan status atau kejadian anemia. Mayoritas 91,3% remaja putri tidak anemia dan memiliki asupan energi normal, serta 68,4% yang mengalami anemia juga

memiliki asupan energi kurang. Penelitian lain oleh Sringrat, Yuliyatni, & Ani (2019), bahwa remaja putri yang memiliki asupan energi kurang mengalami anemia lebih tinggi daripada remaja putri yang memiliki asupan energi cukup. Dari 34 responden yang mengalami anemia, 58,8% memiliki asupan energi yang kurang, dan dari 40 responden tidak anemia, 60% memiliki asupan energi yang cukup.

Penelitian lain juga menunjukkan remaja putri yang konsumsi energi < 100% AKG berisiko anemia 6.962 kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan remaja putri yang asupan energinya cukup (Kwatrin, 2007; Rahayu, dkk., 2019). Penelitian lain pada mahasiswa Akademik Gizi Karya Husada Kediri juga menunjukkan tingkat konsumsi energi dan kejadian anemia saling berkaitan (Palupi, 2017)

## **12. Hubungan Konsumsi Protein dengan Status Anemia**

Penelitian dilakukan oleh Putri R. D. (2017), di MTsN 2 Bengkulu pada 100 remaja putri yang berusia antara 12-15 tahun, hasil penelitian menunjukkan status anemia sebagian besar 63% tidak anemia, diikuti dengan konsumsi sumber protein 96% yang sering, namun Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan pola makan yaitu konsumsi protein ( $p = 0,625$ ) dengan status anemia.

Penelitian tersebut tidak sejalan dengan penelitian Sholihah, Andari, & Wirjatmadi (2019), 59% remaja putri yang mengalami anemia memiliki asupan protein kurang. Hasil chi square menunjukkan  $p$ -value <0,001, bahwa terdapat hubungan signifikan antara asupan protein dan kejadian anemia, remaja putri yang memiliki asupan protein kurang berisiko 30,333 kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan remaja yang asupan proteinnya cukup.

Penelitian Farahdiba, (2018), hasil uji statistik menunjukkan  $p$  value 0,000 (< 0,05) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi protein dengan kadar hemoglobin, penelitian juga menunjukkan semakin besar konsumsi protein, semakin besar pula kadar hemoglobin, maka hubungan protein dan kadar hemoglobin yang merupakan indikator anemia bersifat positif, hal tersebut dapat dikatakan konsumsi protein berhubungan dengan anemia.

Sejalan dengan penelitian oleh Farinendya, (2018) pada 78 remaja putri kelas X dan XI di SMAN 3 Surabaya tahun 2019 menunjukkan remaja

putri mengalami anemia sebanyak 76%, dengan prevalensi 58% memiliki konsumsi protein yang cukup, uji statistik menunjukkan *p value* 0,031 ( $< 0,05$ ), sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi protein dengan status anemia, (Farinendya, 2019). Responden dengan konsumsi protein kurang berisiko 3,625 kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan responden yang memiliki asupan cukup.

Penelitian Harahap (2016), pada 18 kelompok kasus, dan 18 kelompok kontrol remaja putri di SMA Negeri 1 Sosopan menunjukkan hasil uji statistik *p value* = 0,000 ( $< 0,05$ ), yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi protein dengan anemia remaja putri.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa remaja dengan konsumsi protein kurang dari AKG memiliki risiko lebih tinggi terkena anemia dibandingkan remaja dengan konsumsi protein cukup atau memenuhi AKG (Rahayu, 2019). Risiko remaja putri yang asupannya kurang dari AKG sebesar lebih 5.3 kali terkena anemia dibandingkan dengan remaja putri yang asupannya cukup (Safyanti 2002, dalam Rahayu, 2019).

Penelitian lain juga menunjukkan Remaja putri yang konsumsi proteinnya baik akan berisiko 0,821 lebih rendah untuk mengalami anemia dibanding dengan remaja putri yang asupan proteinnya kurang (Sari H. D., 2016). Hasil penelitian menunjukkan hubungan asupan protein berpola positif, Semakin rendah asupan protein maka semakin rendah kadar hemoglobin, (Al Rahmad, 2017).

### **13. Hubungan Konsumsi Zat Besi dengan Status Anemia**

Penelitian Sholihah, Andari, & Wirjatmadi (2019), menunjukkan hasil uji chi square *p-value*  $< 0,001$ , terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dan anemia remaja putri. Remaja putri yang memiliki asupan zat besi kurang, berisiko 8,737 kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan remaja putri yang memiliki asupan zat besi cukup. Dalam penelitian tersebut 100% remaja putri yang mengalami anemia memiliki asupan zat besi yang kurang.

Zat besi berperan dalam pembentukan hemoglobin, membantu metabolisme dengan membantu berbagai enzim dengan cara mengikat oksigen. Zat besi bisa didapatkan dari daging, unggas, ikan, hati, sayur, serta kacang-kacangan. Zat besi lebih banyak diabsorpsi dalam bentuk zat besi

heme yang berasal dari hewani yang nantinya membantu membentuk hemoglobin, (Sholicha, 2018; Sholihah, Andari, & Wirjatmadi, 2019).

Sejalan dengan penelitian Farahdiba, (2018) pada siswi di MTS N Ngemplak Boyolali, menunjukkan hasil uji statistik *p value* 0,000 ( $< 0,05$ ) sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi zat besi dengan kadar hemoglobin, dan semakin besar tingkat konsumsi zat besi makan semakin tinggi pula kadar hemoglobin, hemoglobin merupakan indikator menentukan status anemia, oleh karena itu bisa dikatakan bahwa zat besi memiliki hubungan signifikan dengan anemia, dan semakin besar tingkat konsumsi zat besi, semakin rendah potensi responden mengalami anemia.

Penelitian Harahap (2016), pada 18 kelompok kasus, dan 18 kelompok kontrol remaja putri di SMA Negeri 1 Sosopan menunjukkan hasil uji statistik *p value* = 0,000 ( $< 0,05$ ) , yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi zat besi dengan anemia remaja putri.

Namun, hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian Farinendya, (2019) menunjukkan hasil uji statistik *p value*= 0,416 ( $\geq 0,05$ ) yang berarti terdapat hubungan tidak signifikan antara konsumsi zat besi dengan anemia. Begitu pula penelitian oleh Putri R. D. (2017), di MTsN 2 Bengkulu pada 100 remaja putri yang berusia antara 12-15 tahun, hasil penelitian menunjukkan status anemia sebagian besar 63% tidak anemia diikuti dengan konsumsi zat besi 93% yang sering, namun Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan pola makan yaitu konsumsi zat besi ( $p= 0,708$ ) dengan status anemia.

#### **14. Hubungan Konsumsi Vitamin C dengan Status Anemia**

Penelitian Sholihah, Andari, & Wirjatmadi (2019), menunjukkan 83,3% remaja putri memiliki asupan zat besi yang defisit, dari hasil uji chi square *p-value* 1,00 ( $> 0,05$ ) yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C dengan kejadian anemia defisiensi besi pada remaja putri. Diketahui asupan vitamin C remaja putri yang tidak anemia lebih tinggi daripada yang anemia. Pada kelompok tidak anemia asupan zat besi sebesar 33,81 mg, sedangkan pada kelompok yang anemia rata-rata 22,06 mg. Hal tersebut disebabkan vitamin C bukan satu-satunya faktor yang menyebabkan anemia, terdapat penyebab lain misal kebiasaan

makan dan faktor penghambat penyerapan vitamin C, seperti asam oksalat, tanin, asam fitat, dan polifenol.

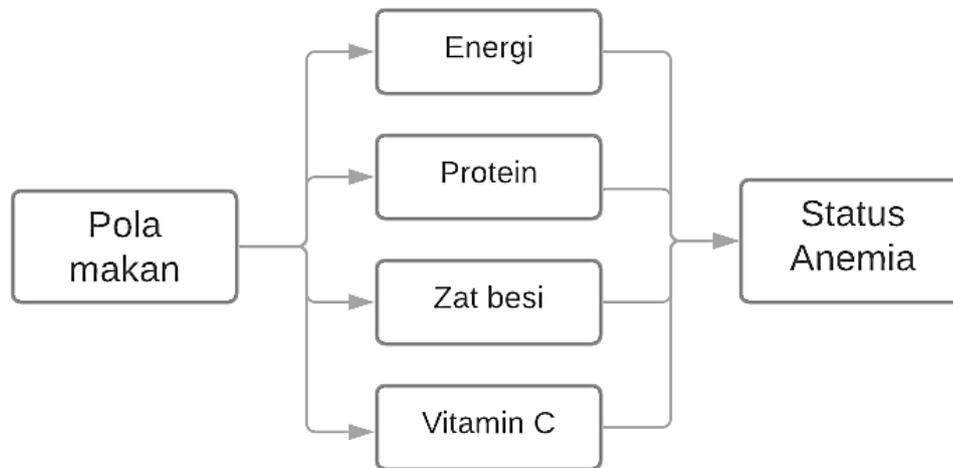
Begitu pula penelitian oleh Putri R. D. (2017), di MTsN 2 Bengkulu pada 100 remaja putri yang berusia antara 12-15 tahun, hasil penelitian menunjukkan status anemia sebagian besar 63% tidak anemia, diikuti dengan konsumsi vitamin C 83% yang sering, namun Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan pola makan yaitu konsumsi vitamin C ( $p= 1,000$ ). dengan status anemia.

Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada 78 remaja putri kelas X dan XI di SMAN 3 Surabaya tahun 2019 menunjukkan remaja putri mengalami anemia sebanyak 76%, dengan prevalensi 62% memiliki konsumsi vitamin C yang cukup, uji statistik menunjukkan *p value* 0,020 ( $< 0,05$ ), sehingga terdapat hubungan signifikan antara konsumsi vitamin C dengan status anemia, (Farinendya, 2019). Penelitian juga menunjukkan remaja putri yang memiliki konsumsi vitamin C kurang berisiko 4,5 kali lebih besar mengalami anemia dibandingkan dengan remaja putri yang memiliki konsumsi vitamin C cukup.

Begitu pula penelitian Farahdiba, (2018), hasil uji statistik menunjukkan *p value* 0,003 ( $< 0,05$ ), yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi vitamin C dengan kadar hemoglobin, hemoglobin merupakan indikator yang bisa menentukan status anemia. Hubungan antara vitamin C dan kadar hemoglobin juga bersifat searah atau positif, sehingga semakin besar konsumsi vitamin C maka semakin tinggi pula kadar hemoglobin, dengan kata lain juga menekan potensi terjadinya anemia pada remaja putri.

Sejalan dengan penelitian Pradanti (2015), menunjukkan hasil uji statistic *p-value* 0,000, terdapat hubungan antara asupan vitamin C dengan kadar hemoglobin yang menjadi tolok ukur kejadian anemia. Remaja yang tidak anemia, 80,8% memiliki asupan vitamin C normal, pada remaja dengan anemia ringan, menunjukkan 69,2% memiliki asupan defisit berat, sedangkan pada anemia sedang 40% memiliki asupan vitamin C defisit sedang dan berat.

### C. Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep