

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Konsep Anemia pada Remaja Putri

##### 2.1.1. Pengertian Anemia

Remaja putri yang masih dalam masa pertumbuhan dan ada dalam periode menstruasi setiap bulannya menyebabkan terjadinya kehilangan zat besi (Arisman, 2009). Pengeluaran darah saat menstruasi ini juga menyebabkan zat besi pada darah hilang sebanyak 5%-10% sehingga menyebabkan defisiensi zat besi. Asupan zat besi yang kurang dari remaja putri merupakan penyebab umum terjadinya anemia, namun hal ini dipengaruhi oleh zat yang menghambat maupun memudahkan penyerapan zat besi (Pradanti, 2015). Zat yang berperan sebagai *enhancer* zat besi atau membantu penyerapan zat besi adalah protein dan vitamin C. Fitat, oksalat, kalsium, dan tannin adalah zat yang berperan sebagai inhibitor zat besi atau menghambat penyerapan zat besi (Almatsier, 2010).

Secara umum anemia merupakan kondisi dimana kadar hemoglobin hemotokrit menurun dan jumlah sel darah merah berada di bawah kadar normal yang ditetapkan untuk individu sebagai akibat kekurangan salah satu atau beberapa unsur dari makanan esensial (Arisman, 2010). Nursalam (2010) menjelaskan bahwa anemia merupakan turunnya kadar hemoglobin (Hb) dan kadar eritrosit (sel darah merah) dalam milimeter kubik darah pada tubuh manusia.

Anemia yang sering terjadi pada usia remaja adalah anemia gizi besi (AGB). Menurut Soekirman (2012), anemia gizi besi adalah suatu kondisi menurunnya cadangan zat besi dalam hati, sehingga menyebabkan Hb dalam darah menurun di bawah nilai normal. Penderita anemia gizi besi biasanya diawali dengan kondisi KGB (Kurang Gizi Besi). Namun, jika hanya cadangan zat besi dalam hati yang mengalami penurunan dan belum masuk

dalam kondisi parah serta jumlah Hb dalam darah masih di atas angka normal, maka hanya dikatakan kurang gizi besi dan tidak disertai dengan anemia gizi besi. Apabila kondisi ini berlanjut dan semakin parah akan menyebabkan anemia gizi besi, kondisi tubuh tidak akan lagi mempunyai zat besi yang cukup guna membentuk Hb yang dibutuhkan oleh sel-sel darah baru dalam tubuh (Arisman, 2010).

### 2.1.2. Diagnosis Anemia

Mengukur kadar hemoglobin seseorang dengan suatu alat biasanya dilakukan untuk menentukan diagnosis anemia, apabila kadar hemoglobinnya dibawah normal maka dapat dikatakan sebagai anemia. Berikut adalah klasifikasi anemia jika dilihat dari kelompok umur.

Tabel 2.1. Klasifikasi Anemia menurut Kelompok Umur

Populasi	Non Anemia (g/dL)	Anemia (g/dL)		
		Ringan	Sedang	Berat
Anak 6 – 59 bulan	11	10.0 – 10.9	7.0 – 9.9	< 7.0
Anak 5 – 11 tahun	11.5	11.0 – 11.4	8.0 – 10.9	< 8.0
Anak 12–14 tahun	12	11.0 – 11.9	8.0 – 10.9	< 8.0
Perempuan tidak hamil (≥ 15 tahun)	12	11.0 – 11.9	8.0 – 10.9	< 8.0
Ibu hamil	11	10.0 – 10.9	7.0 – 9.9	< 7.0
Laki-laki ≥ 15 tahun	13	11.0 – 12.9	8.0 – 10.9	< 8.0

Sumber : WHO, 2011 b

### 2.1.3. Penyebab Anemia

Anemia gizi dapat terjadi karena defisiensi zat gizi dalam tubuh yang memiliki peran sebagai pembentuk Hb, selain defisiensi asupan besi kondisi ini juga bisa disebabkan karena gangguan absorpsi. Zat gizi yang memiliki peran dalam membentuk hemoglobin antara lain adalah zat besi, protein, dan piridoksin (vitamin B6) sebagai katalisator, vitamin C yang berpengaruh dalam

absorpsi dan pelepasan besi, vitamin E yang dapat berpengaruh pada membrane sel darah merah (Almatzier, 2010).

Menurut Tarwoto, dkk (2010) penyebab anemia di Indonesia adalah :

- a. Secara umum masyarakat Indonesia (termasuk remaja putri) lebih tinggi konsumsi sumber nabati yang memiliki kandungan zat besi lebih rendah dibandingkan dengan mengonsumsi lauk hewani, sehingga tidak dapat memenuhi zat besi yang dibutuhkan oleh tubuh.
- b. Manusia dapat mengalami kehilangan 0,6 mg zat besi setiap harinya melalui ekskresi, khususnya melalui feses (tinja).
- c. Remaja putri lebih rentan mengalami anemia, karena :
  - 1) Pertumbuhan pesat remaja putri saat periode pubertas juga meningkatkan kebutuhan zat besi untuk pertumbuhannya.
  - 2) Diet salah yang banyak dilakukan remaja putri di Indonesia agar memiliki berat badan ideal, seperti mengurangi konsumsi protein hewani yang seharusnya dibutuhkan untuk membentuk hemoglobin.
  - 3) Haid yang dialami remaja putri setiap bulannya, sehingga membutuhkan zat besi dua kali lipat dari biasanya. Gangguan yang terjadi saat haid antara lain periode haid yang panjang atau darah yang dikeluarkan sangat banyak.

#### **2.1.4. Tanda-Tanda Anemia**

Menurut Proverawati (2009), anemia yang dialami remaja putri ditandai dengan hal-hal sebagai berikut, yakni :

1. Lesu, lemah, letih, lelah, dan lunglai (5L)
2. Pandangan mata berkunang-kunang dan pusing
3. Gejala lainnya adalah kelopak mata, bibir, lidah, kulit dan telapak tangan berubah warna menjadi pucat

Sedangkan menurut Aulia (2012) anemia pada remaja putri ditandai dengan tubuh cepat lelah, kulit nampak pucat, badan gemetar, anemia yang parah (kadar Hb dibawah dari 6 g/dl darah) bisa mengakibatkan sakit atau nyeri.

### **2.1.5. Dampak Anemia**

Anemia remaja putri yang tidak segera ditangani akan berdampak pada konsentrasi dan kemampuan belajar, terganggunya pertumbuhan sel baik sel otak ataupun sel tubuh yang mengakibatkan gejala kulit terlihat pucat, letih, lesu, dan mudah Lelah sehingga menurunkan prestasi belajar dan kebugaran (Depkes, 2003). Menurut Sediaoetama (2003), anemia pada remaja putri berdampak konsentrasi dan kemampuan belajar menurun, mengganggu pertumbuhan badan sehingga tinggi badan tidak seperti remaja pada umumnya, kemampuan fisik menurun, dan wajah nampak pucat.

Remaja putri yang nantinya akan hamil dan jika masih menderita anemia akan berdampak pada janinnya. Dampak anemia pada janin yaitu kematian intrauterine, berat badan lahir rendah, mudah terkena infeksi, cacat bawaan, prematuritas, dan abortus. Pada saat persalinan, kondisi anemia dapat mengakibatkan retensio plasenta, gangguan his, dan perdarahan post partum dikarenakan atonia uteri (Setyawati, 2013).

### **2.1.6. Pencegahan Anemia**

Menurut Almatzier (2010), cara pencegahan dan pengobatan anemia adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan konsumsi bahan makanan bergizi
  - 1) Mengonsumsi makanan yang tinggi kandungan zat besinya dari sumber hewani seperti daging sapi, telur, ikan, hati, daging ayam, dan sumber nabati seperti sayuran berdaun hijau tua, kacang-kacangan dan olahannya.
  - 2) Konsumsi sayuran dan buah-buahan yang mengandung vitamin C tinggi seperti daun katuk, daun singkong, bayam, tomat, jeruk, jambu, dan nanas, bahan makanan tersebut akan mempercepat absorpsi zat besi di dalam usus.
- b. Konsumsi tablet tambah darah

Dalam setiap tablet tambah darah terkandung 200 mg ferro sulfat atau 60 mg besi elemental dan 0,25 mg asam folat. Saat haid remaja putri dianjurkan untuk konsumsi satu tablet tambah darah setiap harinya. Tablet tambah darah diminum dengan air putih, bukan dengan teh, susu atau kopi karena akan berakibat dengan menurunnya absorbs zat besi dalam tubuh dan menurunkan manfaat dari TTD.

- c. Menjalani pengobatan penyakit yang menjadi atau memperparah kondisi anemia antara lain cacangan, malaria, penyakit Tuberculosis dan lain-lain.

## **2.2. Konsep Remaja**

### **2.2.1. Pengertian Remaja**

Menurut World Health Organisation (WHO) (2018) remaja adalah penduduk baik laki-laki maupun perempuan usia 10-19 tahun. Menurut Permenkes Republik Indonesia Nomor 25 tahun 2014, remaja adalah penduduk baik laki-laki maupun perempuan usia 10-18 tahun. Menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana (BKKBN) tentang usia remaja adalah 10-24 tahun dan belum pernah menikah (Kemenkes RI, 2017).

Perubahan fisik pada remaja selama masa pertumbuhan dapat berpengaruh terhadap status kesehatan dan gizi remaja. Pada masa remaja pertumbuhan dan perkembangannya harus dioptimalkan melalui asupan zat gizi seimbang dan sesuai dengan kebutuhan remaja (Sulistiyoningsih, 2011). Remaja adalah individu yang mulai berkembang pada saat awal terlihat tanda-tanda seksual sekundernya sampai kematangan seksualnya (Sarwono, 2011). Menurut Pratiwi (2013) masa remaja juga disebut dengan masa perubahan dalam sikap dan fisik. Menurut Hurlock (2011) pada tahapan remaja, individu banyak mengalami perubahan baik secara fisik, emosi, pola perilaku, minat dan juga dengan masalah-masalah pada masa remaja (Hurlock, 2011).

### **2.2.2. Tahapan Remaja**

Menurut Sarwono (2011) dan Hurlock (2011), ada tiga tahapan yang dilalui remaja, yaitu :

- a. Remaja awal (early adolescence) rentang usia 11-13 tahun.  
Pada tahapan awal perubahan-perubahan akan terjadi pada fisiknya. Mulai berkembangnya pikiran-pikiran baru, mudah tertarik dengan lawan jenis, dan terangsang secara erotis. Remaja awal akan susah untuk mengerti dan dimengerti oleh orang dewasa. Remaja mulai memiliki pikiran abstrak dan menginginkan kebebasan.
- b. Remaja madya (middle adolescence) rentang usia 14-16 tahun.  
Pada tahapan tengah remaja ingin bersosialisasi dan memerlukan teman-temannya. Remaja akan merasa Bahagia jika teman banyak yang menyukainya. Remaja cenderung “narcistic”, yaitu mencintai diri sendiri dan menyukai teman-teman yang memiliki sifat sama pada dirinya. Remaja dalam keadaan labil karena tidak tahu harus memilih yang mana. Pada fase remaja madya ini muncul keinginan untuk kencan dengan lawan jenis dan berkhayal tentang aktivitas seksual sehingga remaja mulai mencoba aktivitas-aktivitas seksual yang mereka inginkan.
- c. Remaja akhir (late adolescence) rentang usia 17-20 tahun.  
Tahapan akhir adalah masa menuju periode dewasa yang ditandai dengan tercapainya 5 hal ini, yaitu :
  - a. Minat pada fungsi-fungsi intelek yang makin matang.
  - b. Egonya mencari kesempatan untuk bersatu dengan orang-orang dan dalam pengalaman-pengalaman yang baru.
  - c. Terbentuknya identitas seksual yang tetap
  - d. Egosentrisme (menjadikan diri sendiri sebagai pusat perhatian).
  - e. Tumbuh “dinding” yang memisahkan diri pribadinya (private self) dan publik.

### **2.2.3. Angka Kecukupan Gizi Remaja Putri**

Menurut Permenkes Nomor 28 tahun 2019, Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah suatu nilai yang menunjukkan kebutuhan akan rata-rata zat gizi tertentu yang harus terpenuhi setiap hari bagi hampir seluruh individu dengan karakteristik tertentu seperti umur, tingkat aktivitas fisik, jenis kelamin dan kondisi fisiologis dalam mencapai hidup yang sehat. Koreksi terhadap berat badan aktual individu dengan berat badan yang dianjurkan pada tabel AKG dapat menentukan AKG individu (Supariasa, 2016).

Kebutuhan zat gizi pada remaja relative meningkat, karena remaja dalam masa pertumbuhan. Selain itu, aktivitas fisik yang dilakukan remaja lebih tinggi dibandingkan usia lainnya, sehingga perlu lebih banyak zat besi (Adriani dan Wirjatmadi, 2013). Menurut AKG (2019) kebutuhan zat gizi remaja putri berdasarkan umur dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kebutuhan Zat Gizi Remaja Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin

Kelompok Umur	Kebutuhan Zat Gizi			
	Energi (Kkal)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Karbohidrat (gr)
Wanita				
10-12 tahun	1900	55	65	280
13-15 tahun	2050	65	70	300
16-18 tahun	2100	65	70	300
19-29 tahun	2250	60	65	360

Sumber: AKG, 2019

## 2.3. Konsep Hemoglobin

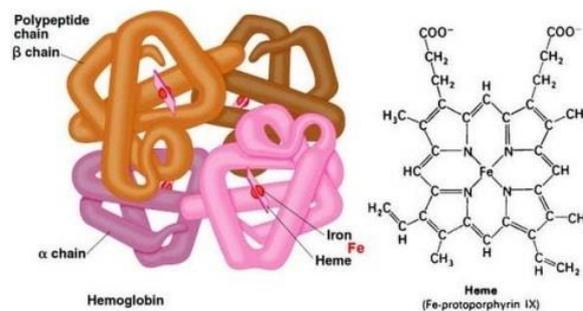
### 2.3.1. Pengertian Hemoglobin

Hemoglobin didefinisikan sebagai molekul protein yang terdapat dalam sel darah merah dan dibentuk oleh sumsum tulang belakang yang memiliki fungsi sebagai media transport oksigen (O<sub>2</sub>) dari paru-paru menuju seluruh bagian tubuh dan mengangkut karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dari jaringan tubuh menuju paru-paru.

Komponen dalam Hemoglobin antara lain adalah protein, garam besi, dan zat warna (Tassalim & Fatmawati, 2021). Hemoglobin adalah protein yang banyak mengandung zat besi, mempunyai afinitas (daya gabung) dengan oksigen lalu akan terbentuk oxihemoglobin pada sel darah merah. Dengan fungsi ini, oksigen akan dibawa dari paru-paru menuju jaringan-jaringan tubuh (Pearce, 2009).

### 2.3.2. Struktur Hemoglobin

Hemoglobin terdiri atas empat molekul protein yaitu *globulin chain* dan terhubung satu sama lain. Hemoglobin pada dewasa dan bayi memiliki perbedaan struktur. Pada hemoglobin orang dewasa (HbA) terdiri atas 2 alpha-globulin chains dan 2 beta-globulin chains. Pada bayi baru lahir atau masih dalam kandungan terdiri atas beberapa rantai beta dan molekulnya dibentuk dari 2 rantai alfa dan 2 rantai gama yang dikenal sebagai HbF (Estridge dan Reynolds, 2012).



Sumber: Sofro, 2012

Gambar 2.1. Struktur Hemoglobin

Struktur hemoglobin sendiri terdiri dari empat grup heme dan empat rantai polipeptida dengan total asam aminonya sebanyak 574 buah. Rantai polipeptida dari hemoglobin terdiri dari dua rantai alfa dan dua rantai beta dengan setiap rantai memiliki ikatan dengan satu grup heme. Pada masing-masing rantai alfa terdapat 141 asam amino dan masing-masing rantai beta terdiri dari 146 asam amino. Pada molekul pusat terdapat satu cincin heterosiklik yang disebut porfirin. Porfirin terdiri dari empat cincin

pirol yang terhubung oleh jembatan agar dapat terbentuk cincin tetrapirrol. Cincin ini tersusun atas empat gugus vinil dan gugus mitral juga dua sisi rantai propionol. Porfirin akan menghambat suatu atom Fe yaitu heme. Pada molekul heme inilah, zat besi dapat menempel dan membawa O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub> melalui darah (Maretdiyani, 2013).

### 2.3.3. Fungsi Hemoglobin

Fungsi hemoglobin menurut Sopny (2010), adalah sebagai berikut :

1. Sebagai alat transportasi pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam jaringan tubuh.
2. Membawa oksigen dari paru-paru menuju seluruh jaringan tubuh sebagai bahan bakar.
3. Mengangkut karbondioksida (CO<sub>2</sub>) hasil metabolisme dari jaringan tubuh menuju paru-paru yang selanjutnya akan dibuang, dan sebagai diagnosis individu apakah memiliki kadar darah normal atau tidak, dapat diketahui dengan pengukuran kadar hemoglobin.

### 2.3.4. Kadar Normal Hemoglobin

Dalam butiran sel-sel darah merah kadar hemoglobin merupakan ukuran pigmen respiratorik. Kadar hemoglobin normal dalam darah yaitu kurang lebih 15 gram setiap 100 ml darah dan nilai ini disebut dengan "100 persen". Perbedaan diantara setiap suku bangsa menyebabkan kadar hemoglobin yang bervariasi dan sukar untuk menentukan batas normal hemoglobin seseorang. Namun kadar hemoglobin normal telah ditetapkan oleh WHO berdasarkan jenis kelamin dan umur (Pearce, 2009). Batas normal kadar hemoglobin menurut umur dan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Batas Normal Kadar Hemoglobin Menurut Umur dan Jenis Kelamin

Kelompok Umur	Batas Normal Hb (gr/dl)
---------------	-------------------------

6 bulan – 59 bulan	11,0
5-11 bulan	11,5
12-14 tahun	12,0
Wanita > 14 tahun	12,0
Wanita hamil	11,0
Laki-laki	13,0

Sumber: WHO, 2011 b

## 2.4. Konsep Protein

### 2.4.1. Pengertian Protein

Protein adalah zat gizi penting bagi tubuh karena selain berguna sebagai sumber energi, protein juga berguna sebagai zat pembangun dan zat pengatur (Almatsier, 2010). Secara kimiawi, protein adalah salah satu senyawa polimer yang memiliki susunan dari asam-asam amino sebagai monomernya. Asam-asam amino ini akan mengikat satu sama lain melalui ikatan peptida, yakni ikatan diantara gugus karboksil (-COOH) yang satu dengan gugus amino (-NH<sub>2</sub>) dari asam amino lainnya dan terlepas satu molekul air. Peptida yang dibentuk dari dua asam amino disebut dipeptida. Sedangkan yang terbentuk dari tiga atau lebih disebut tripeptida, tetrapeptida dan seterusnya (Sirajuddin, 2014).

### 2.4.2. Fungsi Protein

Bagian terbesar dalam tubuh sesudah air dan merupakan bagian dari semua sel hidup adalah protein. Protein memiliki fungsi khusus yang tidak bisa tergantikan oleh zat gizi lainnya, yaitu membangun dan memelihara sel-sel serta jaringan-jaringan tubuh (Almatsier, 2010). Adapun fungsi protein menurut Almatsier (2010), sebagai berikut :

- a. Sebagai pembentuk ikatan esensial dalam tubuh, hormon-hormon dalam tubuh seperti insulin, tiroksin dan epinefrin merupakan bagian dari protein, begitupun dengan bermacam-macam enzim. Saat tubuh mengalami defisiensi protein, maka tubuh secara otomatis akan memprioritaskan pembentukan ikatan-ikatan yang lebih penting terlebih dahulu.

- b. Mengatur keseimbangan air.
- c. Memelihara netralitas tubuh.
- d. Sebagai pembentuk antibody, bahan-bahan racun akan didetoksifikasi oleh tubuh yang dikontrol oleh enzim di dalam hati. Saat seseorang mengalami defisiensi protein dalam tubuh, maka akan lebih berisiko terhadap bahan-bahan racun dan obat-obatan.
- e. Mengangkut zat-zat gizi protein, peranan esensial dalam mengangkut zat-zat gizi dari saluran cerna melalui dinding saluran cerna ke dalam darah, dari darah ke jaringan dan melalui membran-membran sel ke dalam sel-sel. Saat tubuh kekurangan protein akan menyebabkan gangguan pada absorpsi dan transportasi zat-zat gizi.

#### **2.4.3. Sumber Protein**

Semua bahan makanan baik protein yang berasal dari hewani ataupun yang berasal dari nabati merupakan sumber protein. Sumber protein yang baik dilihat dari segi mutu adalah protein yang berasal dari protein hewani seperti telur, daging sapi, ikan, susu, keju, dan kerang-kerangan. Sumber protein hewani memiliki mutu yang lebih baik dibanding nabati seperti kacang-kacangan dan hasil olahannya seperti tempe, tahu, dan lainnya. Sumber protein hewani berperan dalam meningkatkan absorpsi zat besi dalam usus, sebaliknya sumber protein nabati akan memperlambat proses absorpsi zat besi dalam usus terlebih jika protein nabati tersebut digunakan sebagai pengganti daging atau protein hewani lainnya (Almatsier, 2010).

Alat transportasi zat besi dalam tubuh adalah protein sehingga protein memiliki peran yang penting dalam tubuh. Kekurangan asupan protein dapat menyebabkan terhambatnya transportasi zat besi sehingga menyebabkan defisiensi zat besi dan semakin berisiko anemia (Almatsier, 2010). Berikut adalah contoh kandungan protein dalam beberapa bahan makanan.

Tabel 2.4. Kandungan Protein Beberapa Bahan Makanan (per 100 gram)

Bahan Makanan	Nilai Protein	Bahan Makanan	Nilai Protein
Ayam	18,2	Tempe kedelai murni	20,8
Daging sapi	17,5	Tahu	10,9
Telur ayam ras	10,8	Kacang hijau, kering	22,9
Udang segar	21,0	Kacang kedelai, kering	40,4
Ikan bandeng, segar	20,0	Kacang merah, kering	22,1

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017

#### 2.4.4. Kebutuhan Protein pada Remaja Putri

Kebutuhan protein menurut (AKG) 2019 yang dianjurkan bagi remaja putri Indonesia perorang/hari adalah sebagai berikut :

Tabel 2.5. Tabel Angka Kecukupan Protein Remaja Putri (perorang perhari)

Kelompok Umur	Kebutuhan Protein (g/hr)
Wanita	
10-12 tahun	55
13-15 tahun	65
16-18 tahun	65
19-29 tahun	60

Sumber : Angka Kecukupan Gizi (AKG), 2019

Menurut Kemenkes Republik Indonesia (2010), asupan protein dikategorikan menjadi 5, yaitu :

1. Asupan Defisit Berat yaitu <70% AKG
2. Asupan Defisit Sedang yaitu 70%-79% AKG
3. Asupan Defisit Ringan yaitu 80%-89%
4. Asupan Normal yaitu 90%-119% AKG
5. Asupan Diatas normal yaitu >119% AKG

#### 2.4.5. Hubungan Asupan Protein dengan Kadar Hemoglobin

Fungsi dari protein salah satunya adalah sebagai pembentukan hemoglobin darah dalam sel darah merah yang membawa oksigen. Hal ini memungkinkan sel darah merah untuk mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh (Proverawati, 2011). Zat besi dalam tubuh seseorang diperlukan sebagai sintesis protein

yang mengangkut oksigen dengan bentuk hemoglobin dan myoglobin serta fungsi lainnya sebagai sistesis enzim yang di dalamnya terkandung zat besi dan ikut bereaksi dalam memindahkan electron dan redoks (Almatsier S., 2010).

Zat besi didalam tubuh dapat terhubung dengan protein. Transferin merupakan salah satu bentuk dari konjungsi antara protein dan zat besi yang memiliki fungsi sebagai transpor zat besi dalam plasma darah (Sediaoetama, 2008). Tubuh yang kekurangan protein akan mengganggu transportasi zat besi ke dalam plasma darah sehingga dapat berpengaruh dengan kadar hemoglobin dalam darah. Protein memiliki peran penting dalam tubuh, selain berperan sebagai sumber energi, protein juga berperan sebagai zat pengatur dan zat pembangun (Almatsier, 2010).

Asupan protein yang tidak memadai menyebabkan terhambatnya transportasi zat besi dan dapat menyebabkan defisiensi zat besi (Almatsier, 2010). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lewa (2016) hubungan asupan protein dengan kejadian anemia pada remaja putri di MAN 2 Model Palu menunjukkan bahwa remaja putri dengan asupan protein yang tidak mencukupi cenderung 1,7 kali lebih berisiko mengalami anemia dibandingkan dengan yang asupan proteinnya mencukupi kebutuhan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Tengco (2008) di Filipina bahwa asupan protein yang meningkat berpengaruh dengan meningkatnya kadar hemoglobin pada anak usia 12-71 bulan. Asupan protein dikaitkan dengan kadar hemoglobin karena yang digunakan untuk menilai status anemia seseorang adalah hemoglobin yang berasal dari pigmen sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen dan karbondioksida adalah ikatan protein (Zulaekah, S, 2007).

## **2.5. Konsep Zat Besi**

### **2.5.1. Pengertian Zat Besi**

Zat besi adalah salah satu mineral mikro yang jumlahnya terbanyak dalam tubuh manusia yaitu sebanyak 3-5 gram pada tubuh manusia dewasa (Almatsier, 2010). Jika seseorang asupan zat besinya kurang, maka dapat menyebabkan anemia defisiensi besi. Anemia defisiensi besi adalah kondisi rendahnya kadar hemoglobin yang terjadi akibat ketersediaan zat besi dalam tubuh tidak mencukupi untuk eritropoiesis, karena kosongnya cadangan besi (depleted iron store) dan berakibat pada penurunan kadar hemoglobin dalam darah (Bakta, 2009). Menurut Almatsier (2010) seseorang diperkirakan dapat mengabsorpsi 50% asupan zat gizi jika status gizinya dalam kategori baik, namun jika seseorang mengalami kekurangan zat besi diperkirakan dapat mengabsorpsi 3-15% asupan zat gizi. Asupan zat gizi yang cukup digunakan untuk mengganti zat besi yang terbuang melalui kulit, air kecing, dan tinja. Diperkirakan sebanyak 14 u/kg BB/hari zat besi yang hilang. Dilihat dari jenis kelamin jika dihitung kehilangan zat besi pada laki-laki dewasa mendekati 0,9 mg dan pada perempuan dewasa mendekati 0,8 mg (Arisman, 2010).

### **2.5.2. Fungsi Zat Besi**

Fungsi utama zat besi adalah sebagai alat transport untuk membawa oksigen (O<sub>2</sub>) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) serta untuk pembentukan darah dalam tubuh. Jumlah asupan zat besi yang seharusnya diserap oleh tubuh setiap hari hanya 1 mg atau setara dengan 10-20 mg zat besi yang terdapat dalam makanan. Dalam pangan nabati zat besi masih dalam bentuk ikatan ferri, ikatan ferri dalam tubuh harus dirombak dahulu menjadi bentuk ferro oleh getah lambung. Zat besi pada pangan hewani sudah berbentuk ikatan ferro yang lebih mudah diserap dibanding zat besi dalam pangan nabati (Khomsan, 2003).

### **2.5.3. Sumber Zat Besi**

Berdasarkan nilai biologis (bioavailability) zat besi yang berasal dari bahan makanan hewani seperti daging sapi, daging ayam, telur, dan ikan memiliki nilai biologis lebih tinggi dibanding nabati. Sumber zat besi yang berasal dari bahan makanan nabati seperti kacang-kacangan, buah-buahan dan sayuran hijau. Dalam konsumsi sayuran hijau perlu diperhatikan kombinasi dengan campuran sumber zat besi hewani dan tumbuhan lainnya yang dapat membantu absorpsi zat besi dalam tubuh. Hal ini dikarenakan kandungan asam oksalat dalam sayuran hijau cukup tinggi yang dapat menghambat penyerapan zat besi. (Almatsier, 2010). Berikut adalah kandungan zat besi dalam beberapa bahan makanan.

Tabel 2.6. Kandungan Zat Besi Beberapa Bahan Makanan (per 100 gram)

Bahan Makanan	Nilai Zat Besi	Bahan Makanan	Nilai Zat Besi
Tempe kedelai murni	4,0	Kentang	0,7
Kacang hijau	7,5	Bayam	3,5
Udang segar	8,0	Sawi	2,9
Telur bebek	6,0	Daun katuk	3,5
Telur ayam ras	3,0	Kangkung	2,3
Ikan bandeng, segar	2,0	Daun singkong	1,3
Ayam	1,5	Salak	4,2

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017

#### 2.5.4. Kebutuhan Zat Besi pada Remaja Putri

Zat besi yang dibutuhkan remaja putri mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh masa eritrosit yang lebih besar, perubahan volume darah dan periode menstruasi pada remaja putri (Anderson & McLaren, 2012). Kecukupan asupan zat besi harian yang didapat melalui makanan tergantung pada usia, jenis kelamin, dan kondisi masing-masing individu. Pada saat usia dua tahun kebutuhan zat besi untuk tubuh merupakan kebutuhan zat besi terbesar, kemudian selama masa pertumbuhan remaja dan penambahan berat badan, dan selama periode reproduksi pada wanita. Menurut AKG (2019) kebutuhan akan zat besi pada remaja putri atau wanita adalah, sebagai berikut :

Tabel 2.7. Tabel Angka Kecukupan Zat Besi Remaja (perorang perhari)

Kelompok Umur	Kebutuhan Zat Besi (g/hr)
Wanita	
10-12 tahun	8
13-15 tahun	15
16-18 tahun	15
19-29 tahun	18

Sumber : *Angka Kecukupan Gizi (AKG), 2019*

### 2.5.5. Hubungan Asupan Zat Besi dengan Kadar Hemoglobin

Hubungan antara zat besi dengan kadar hemoglobin dapat dijelaskan dengan fakta bahwa komponen utama yang berperan penting dalam membentuk darah yaitu membuat sintesis hemoglobin adalah zat besi. Apabila asupan zat besi berlebih maka akan tersimpan sebagai protein ferritin, hemosiderin di hati, sumsum tulang belakang, limpa dan otot. Simpanan zat besi yang memadai, maka zat besi yang dibutuhkan untuk membentuk sel darah merah dalam sumsum tulang akan selalu tercukupi. Sebaliknya, apabila jumlah zat besi yang disimpan tidak cukup dan perolehan zat besi dalam makanan masih kurang, maka akan terjadi kekurangan zat besi dalam tubuh yang akan mengakibatkan kadar hemoglobin menurun dibawah batas normal yang disebut sebagai anemia gizi besi (Soekirman, 2000).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sari, dkk (2017) hubungan asupan zat besi dengan kadar Hb pada remaja putri di SMK 2 Muhammadiyah Sukoharjo dan SMA N 1 Nguter menunjukkan bahwa remaja putri dengan asupan zat besi di bawah AKG lebih berisiko menderita anemia 13,65 lebih besar dibandingkan dengan remaja putri dengan asupan zat besi di atas AKG.

## 2.6. Konsep Vitamin C

### 2.6.1. Pengertian Vitamin C

Vitamin C merupakan jenis kristal putih yang larut pada air. Saat kondisi kering vitamin C cukup stabil, namun saat vitamin C sudah terlarut vitamin C akan mudah rusak karena kontak dengan udara terlebih jika terkena panas. Vitamin yang paling stabil dan tidak mudah rusak adalah vitamin C (Almatsier, 2010). Senyawa askorbat besi kompleks terbentuk dari vitamin C dengan zat besi, senyawa ini bersifat larut air sehingga mudah untuk diserap. Vitamin C dapat meningkatkan penyerapan zat besi non-heme hingga empat kali lipat (Almatsier, 2010).

### **2.6.2. Fungsi Vitamin C**

Vitamin C memiliki bermacam fungsi di dalam tubuh, baik sebagai kofaktor maupun koenzim. Menurut Almatsier (2010), fungsi vitamin C antara lain adalah :

1. Mensintesis kolagen.
2. Mensintesis karnitin, serotonin, noradrenalin dan lainnya.
3. Membantu metabolisme dan penyerapan besi. Vitamin C mampu mereduksi besi ferri menjadi besi ferro di usus halus sehingga mudah untuk diserap. Bila ada vitamin C penyerapan zat besi dalam bentuk non heme dapat meningkat hingga empat kali lipat. Vitamin C memegang peran dalam pemindahan besi dari transferin di dalam plasma ke feritin hati.
4. Membantu penyerapan kalsium.
5. Mencegah terjadinya infeksi. Vitamin C dapat menaikkan daya tahan tubuh terhadap infeksi karena mempertahankan kondisi baik dari membran mukosa atau berpengaruh terhadap fungsi kekebalan.

### **2.6.3. Sumber vitamin C**

Pada umumnya vitamin C banyak terdapat dalam makanan sumber nabati, yaitu buah dan sayur. Buah dan sayur yang berasa asam akan semakin tinggi kandungan vitamin C nya, seperti jeruk, rambutan, papaya, nanas, dan tomat. Vitamin C juga banyak terdapat dalam jenis kol, sayuran hijau, dan daun-daunan

(Almatsier, 2010). Berikut adalah kandungan vitamin C dalam beberapa bahan makanan.

Tabel 2.8. Kandungan Vitamin C Beberapa Bahan Makanan (per 100 gram)

Bahan Makanan	Nilai Vitamin C (mg)	Bahan Makanan	Nilai Vitamin C (mg)
Daun pepaya	14,0	Jambu biji	87
Daun singkong	10	Pepaya	78
Kool	50	Jeruk manis	49
Bayam	41	Nanas	22
Kangkung	17	Rambutan	58
Sawi	10,2	Mangga muda	2

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017

#### 2.6.4. Kebutuhan Vitamin C pada Remaja Putri

Kebutuhan vitamin C masing-masing individu berbeda. Kebutuhan vitamin C menurut AKG (2019) pada remaja putri dapat dilihat dalam tabel 2.9

Tabel 2.9. Tabel Angka Kecukukan Vitamin C Remaja (perorang perhari)

Kelompok Umur	Kebutuhan Vit C (mg/hr)
Wanita	
10-12 tahun	50
13-15 tahun	65
16-18 tahun	75
19-29 tahun	75

Sumber : Angka Kecukupan Gizi (AKG), 2019

Menurut Gibson (2005), kategori asupan vitamin C dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

1. Asupan Kurang yaitu  $< 77\%$  AKG.
2. Asupan Cukup yaitu  $\geq 77\%$  AKG.

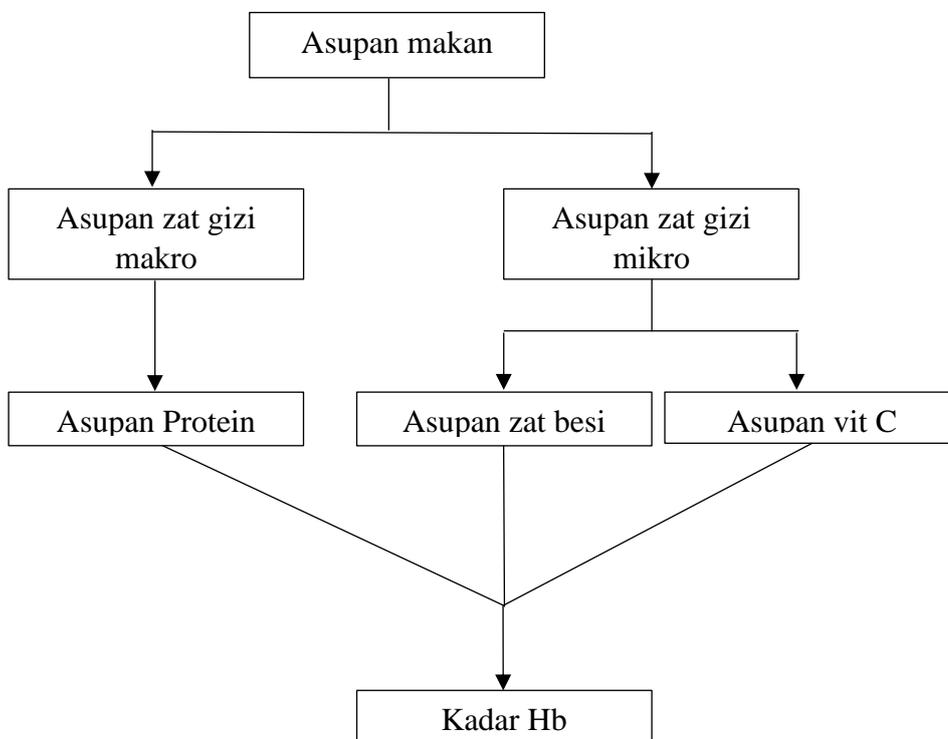
#### 2.6.5. Hubungan Asupan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin

Konsumsi makanan yang didalamnya terdapat kandungan vitamin C akan menciptakan suasana asam sehingga dapat mempermudah reaksi reduksi zat besi ferri menjadi ferro yang lebih mudah diserap oleh usus halus. Asupan vitamin C yang cukup akan membantu meningkatkan penyerapan zat besi non heme sampai hingga empat kali. Vitamin C tidak hanya meningkatkan penyerapan zat besi, tetapi juga menghambat pembentukan hemosiderin yang

sulit dimobilisasi saat dibutuhkan untuk melepaskan zat besi. Vitamin C dapat mentransfer besi dari transferin dalam plasma menuju ferritin (Almatsier, 2010).

Dalam pencegahan anemia vitamin C berfungsi untuk mempercepat absorpsi zat besi, tetapi jika asupan zat besi tidak mencukupi maka fungsi vitamin C sebagai enhancer zat besi tidak akan bekerja (Setijowati, 2012). Berdasarkan hasil penelitian Kirana (2011) diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C dengan kejadian anemia dengan kolerasi bernilai positif. Vitamin C merupakan unsur esensial yang dibutuhkan tubuh untuk membentuk hemoglobin terlebih pada keadaan tubuh yang asupan zat besinya baik. Pada penelitian yang dilakukan Lewa (2016) juga terdapat hubungan asupan vitamin C dengan kejadian anemia pada remaja putri di MAN 2 Model Palu menjelaskan bahwa remaja putri yang konsumsi vitamin C kurang lebih berisiko menderita anemia 1,8 kali dibandingkan dengan yang asupan vitamin C dalam keadaan baik.

## 2.7. Kerangka Konsep



Gambar 1.2. Kerangka Konsep Penelitian

Asupan makanan didalamnya terkandung zat gizi makro dan zat gizi mikro. Asupan protein dan zat besi yang cukup akan mempengaruhi kadar hemoglobin karena asupan protein merupakan salah satu komponen pembentuk hemoglobin. Zat besi yang merupakan komponen utama pembentuk hemoglobin juga sangat mempengaruhi kadar hemoglobin. Absorpsi zat besi di dalam tubuh akan semakin baik dengan adanya vitamin C, namun jika asupan zat besi kurang maka fungsi vitamin C sebagai enhancer zat besi juga kurang maksimal. Permasalahan yang akan dikaji dalam *literature review* ini sebagai variabel bebas adalah asupan protein, zat besi, dan vitamin C, dengan variabel terikatnya adalah kadar hemoglobin.