

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hemoglobin

2.1.1 Pengertian Hemoglobin.

Hemoglobin adalah molekul protein pada sel darah merah yang berfungsi sebagai media transport oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa karbondioksida dari jaringan tubuh ke paru-paru (Saadah, 2010).

Hemoglobin merupakan suatu bahan yang sangat penting dalam eritrosit dan dibentuk dalam sumsum tulang. Hemoglobin ini dibentuk dari heme dan globin. Heme itu sendiri adalah satu *derivate porfirin* yang mengandung besi dan kandungan zat besi yang terdapat dalam hemoglobin membuat darah berwarna merah (Abdurrahman, 1985).

2.1.2 Kadar Normal Hemoglobin

Kadar hemoglobin menggunakan satuan gram / dl yang artinya banyaknya gram hemoglobin dalam 100 mililiter darah. Apabila kadar hemoglobin di bawah batas normal maka disebut anemia (Saadah,2010).

Tabel 2. Batas normal kadar Hb menurut umur dan jenis kelamin

Kelompok Umur	Hb (gr/dl)
6 bulan – 59 bulan	11
5 – 11 tahun	11,5
12 – 14 tahun	12
Wanita > 14 tahun	12
Wanita hamil	11
Laki laki	11,5

Sumber : *Indicator for assessing iron deficiency and strategis for its prevention, WHO/UNICEF, UNU, 2012.*

2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Faktor – faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin adalah (Wirakusumah, 1998) :

1. Kecukupan Zat Besi dalam Tubuh

Kecukupan zat besi yang direkomendasikan adalah jumlah minimum zat besi yang berasal dari makanan yang dapat menyediakan secara cukup pada setiap individu yang sehat pada 95% populasi sehingga dapat terhindar dari resiko anemia zat besi.

2. Metabolisme Zat Besi dalam Tubuh

Di dalam tubuh, zat besi terbagi menjadi dua bagian, yaitu :

a. Bagian fungsional yang digunakan untuk keperluan metabolik.

Jumlah zat besi sebagai bagian fungsional yaitu antara 25 – 55 mg / kg berat badan. Zat besi yang sebagai bagian fungsional adalah hemoglobin, myoglobin, sitokrom serta enzim heme dan heme.

b. Bagian yang merupakan cadangan

Jumlah zat besi sebagai cadangan apabila dibutuhkan untuk fungsi- fungsi fisiologis yaitu antara 5 – 25 mg / kg berat badan.

3. Defisiensi Zat Besi

Unsur utama dalam sel darah merah adalah zat besi sebagai inti molekul hemoglobin. Maka apabila kekurangan pasokan zat besi akan menyebabkan menurunnya produksi hemoglobin. Akibatnya terjadi pengecilan ukuran sel darah merah, rendahnya kandungan hemoglobin serta berkurangnya jumlah sel darah merah, sehingga menyebabkan seseorang menderita anemia.

2.2 Anemia

2.2.1 Pengertian Anemia

Anemia merupakan istilah yang menunjukkan rendahnya hitung sel darah merah, kadar hemoglobin dan kadar hematokrit di bawah normal. Secara fisiologis, anemia terjadi apabila terdapat kekurangan jumlah hemoglobin untuk mengangkut oksigen ke jaringan tubuh (Brunner, 2002).

Anemia adalah berkurangnya jumlah eritrosit (sel darah merah) dan kadar hemoglobin dalam setiap milimeter kubik darah. Hampir semua gangguan pada sistem peredaran darah disertai dengan anemia yang ditandai dengan warna keputihan pada tubuh, terutama ekstremitas (Bruner, 2002).

2.2.2 Penyebab Anemia

Beberapa penyebab anemia antara lain kurang gizi (malnutrisi), kurangnya zat besi dalam diet, malabsorpsi, penyakit kronis dan kehilangan darah banyak misalnya karena proses persalinan, haid, luka trauma dan lain sebagainya (Sadikin, 2002).

2.2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Anemia

1. Aktifitas Fisik

Pada usia remaja, aktifitas tubuh akan meningkat dikarenakan sifat remaja yang aktif dan energik sehingga kebutuhan energinya pun akan meningkat. Hal tersebut menyebabkan remaja yang kurang aktif akan beresiko obesitas atau kelebihan berat badan walaupun asupan energinya lebih rendah dari kebutuhan yang direkomendasikan. (Moehji, 2003).

Remaja dengan aktifitas fisik yang tinggi membutuhkan zat-zat gizi seperti protein, vitamin dan mineral yang lebih tinggi daripada remaja dengan aktifitas ringan / sedang . Dengan diet gizi seimbang maka kebutuhan gizinya akan terpenuhi secara optimal sehingga dapat menghindarkan remaja dari resiko anemia dan membantu remaja mencapai status gizi yang optimal. (Soetjiningsih, 2007).

2. Pengetahuan tentang Gizi

Perilaku kesehatan seseorang atau masyarakat ditentukan oleh beberapa hal, antara lain ada atau tidaknya dukungan dari masyarakat sekitarnya, ada atau tidaknya informasi tentang kesehatan, kebebasan individu untuk bertindak dan situasi yang memungkinkan untuk bertindak (Savitri, 2006).

Dengan adanya informasi tentang kesehatan dan gizi maka akan meningkatkan pengetahuan sehingga masyarakat pada umumnya dan remaja pada khususnya akan merubah perilaku hidupnya untuk menjaga kesehatan, antara lain dengan menerapkan pola hidup sehat dan gizi seimbang (Savitri, 2006).

3. Sosial, Ekonomi dan Budaya

Keadaan sosial ekonomi merupakan faktor yang mempengaruhi frekuensi distribusi penyakit tertentu, misalnya TBC, infeksi akut gastrointestinal, ISPA, anemia, malnutrisi dan penyakit parasit yang banyak terdapat pada penduduk dengan golongan ekonomi rendah (Susetyawati, 2016).

Remaja adalah salah satu kelompok yang rawan terhadap defisiensi zat besi dan dapat mengenai semua kelompok sosial ekonomi terutama yang berstatus sosial ekonomi rendah (Soetjiningsih, 2007).

Tingkat pendidikan juga termasuk dalam faktor ini. Dengan tingkat pendidikan yang cukup memungkinkan seseorang meningkatkan pendapatan sehingga akan dapat meningkatkan daya beli makanan. Demikian pula dengan budaya yang berkembang di masyarakat. Budaya ikut berperan dalam status gizi masyarakat karena ada beberapa kepercayaan seperti tabu mengkonsumsi makanan tertentu oleh kelompok umur tertentu yang sebenarnya terdapat gizi yang sangat dibutuhkan oleh kelompok umur tersebut (Depkes RI, 2005).

4. Layanan Kesehatan

Remaja memiliki masalah dan kebutuhan kesehatan khusus yang tidak terlayani dengan baik dalam program kesehatan pemerintah maupun praktik perawatan medis swasta. Pengembangan program layanan khusus untuk melayani kebutuhan mereka di lingkungan sekolah perlu dipertimbangkan mengingat banyaknya waktu yang mereka habiskan di lingkungan sekolah (Soetjiningsih, 2007).

5. Asupan Zat Gizi

Asupan zat gizi adalah tingkat kecukupan bahan makanan yang dikonsumsi dalam 24 jam terakhir dilihat dari total zat gizi yang dikonsumsi dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Asupan zat gizi dikategorikan baik $\geq 100\%$ AKG, sedang 80 – 90 % AKG, kurang 70 – 80 % AKG dan defisit $< 70\%$ AKG (Depkes RI, 1990).

Sedangkan menurut Gibson (2005), klasifikasi tingkat kecukupan gizi makro dikategorikan adekuat (cukup) jika $\geq 80\%$ AKG dan inadekuat (kurang) jika $< 80\%$ AKG, serta tingkat kecukupan zat gizi mikro (vitamin dan mineral) dikategorikan menjadi adekuat (cukup) jika $\geq 77\%$ AKG dan inadekuat jika $< 77\%$ AKG.

Untuk mengetahui gambaran kebiasaan makan, tingkat kecukupan gizi dan faktor diet yang dapat menyebabkan malnutrisi, biasanya dilakukan survei konsumsi makanan oleh suatu lembaga atau oleh perorangan yang berkompeten. Dan untuk mengetahui kecukupan asupan zat gizi seseorang dilakukan recall 24 jam dengan menggunakan formulir recall 24 jam yang dilakukan dengan wawancara mendalam dan observasi secara aktif oleh pihak yang terlatih dan berkompeten. Adapun zat gizi yang dinilai terkait dengan kadar hb seseorang adalah energi, protein, vitamin C dan zat besi (Supriasa, 2001).

6. Kebiasaan makan

Kebiasaan makan merupakan aspek perilaku manusia yang menetap, berlangsung secara otomatis dan tidak direncanakan sehingga akan sulit diubah. Kebiasaan makan yang buruk berpangkal pada kebiasaan makan keluarga yang juga tidak baik dan sudah tertanam sejak kecil hingga usia remaja. Mereka makan seadanya tanpa mengetahui kebutuhan akan berbagai zat gizi dan dampak tidak dipenuhinya kebutuhan zat gizi tersebut terhadap kesehatan (Moehji, 2003).

Kebiasaan makan pada remaja akan berdampak pada kesehatan dalam fase kehidupan selanjutnya. Sangat penting bagi orang tua untuk selalu mengingatkan anaknya terutama tentang makanan jajanan yang sebaiknya dibeli di sekolah karena di satu sisi mempunyai aspek positif dan di sisi lain mempunyai aspek negatif (Masrizal, 2007).

Kebiasaan makan pada remaja putri terkait dengan anemia antara lain kebiasaan mengabaikan sarapan pagi karena menganggapnya tidak penting. Sarapan pagi adalah makanan yang dimakan pada pagi hari sebelum beraktifitas yang terdiri dari makanan pokok dan lauk pauk atau makanan kudapan. Jumlahnya kurang lebih 1/3 dari makanan sehari. Sarapan pagi berfungsi untuk menjaga kondisi tubuh, meningkatkan konsentrasi belajar, dan sebagai sumber tenaga untuk beraktifitas (Susetyawati, 2016).

Hal lain yang memperberat resiko terjadinya anemia adalah kebiasaan minum teh / kopi. Hal tersebut dikarenakan pada teh / kopi terdapat kandungan zat gizi tanin dan kafein yang menghambat penyerapan zat besi (Moehji, 2003).

7. Penyakit Infeksi

Penyakit infeksi dan parasit merupakan salah satu penyebab anemia gizi besi karena parasit dalam jumlah besar dapat pula diakibatkan oleh infestasi parasit seperti cacing tambang, *schistosoma*, dan mungkin pula *trichuris trichiura*. Hal ini lazim terjadi di negara tropis dan lembab serta dalam keadaan sanitasi buruk (Lewa, 2016).

Pada infeksi kronis, anemia dapat terjadi karena penghisapan darah oleh cacing berdasarkan pemeriksaan tinja dengan ditemukannya telur, larva atau bahkan cacing dewasa. Penyakit lain yang memperberat keadaan anemia adalah penyakit kronis seperti tuberkulosis (TBC), Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA), diare serta kehilangan darah karena infeksi parasit (malaria dan kecacingan) (Sa'adah, 2010).

8. Pola Menstruasi

Menstruasi adalah proses peluruhan lapisan dalam dinding rahim yang banyak mengandung pembuluh darah. Secara alami wanita akan mengalami menstruasi setiap bulannya. Jika darah yang keluar selama menstruasi sangat banyak, maka akan terjadi anemia defisiensi besi (Depkes RI, 2005).

Menstruasi pertama disebut menarche yaitu dimulai saat pubertas kira-kira umur 9 tahun dan paling lambat 16 tahun, berhenti saat hamil atau menyusui dan berakhir saat menopause. Rata-rata menstruasi berlangsung selama 4-5 hari. Namun ada juga yang mengalami hanya 3 hari dan ada juga yang sampai satu minggu (Susetyawati, 2016).

Panjang siklus menstruasi yang normal yaitu 28 hari dengan siklus normal berkisar antara 21 - 40 hari. Siklus menstruasi disebut tidak normal jika kurang dari 21 hari atau lebih dari 40 hari (Depkes RI, 2005).

2.2.4 Tanda dan Gejala Anemia

Gejala anemia adalah gejala yang timbul ditandai dengan kadar hemoglobin yang sudah menurun dari nilai normal. Klasifikasinya adalah sebagai berikut (Handayani dkk, 2008) :

1. Sistem kardiovaskuler
Gejala : lesu, cepat lelah, mudah sesak nafas saat beraktifitas, angina pektoris dan gagal jantung.
2. Sistem saraf
Gejala : sakit kepala, pusing, telinga berdenging, mata berkunang-kunang, kelemahan otot, lesu serta perasaan dingin pada ekstremitas.
3. Sistem urogenital
Gejala : gangguan haid dan libido menurun
4. Epitel
Gejala : warna pucat pada kulit dan mukosa, elastisitas kulit menurun serta rambut tipis dan halus.

2.2.5 Pencegahan anemia

Cara mencegah dan mengobati anemia adalah sebagai berikut (Almatsier,2009) :

1. Meningkatkan konsumsi makanan bergizi

Meningkatkan konsumsi makanan bergizi dapat dilakukan antara lain dengan cara :

- a. Makan-makanan yang banyak mengandung zat besi dari bahan makanan hewani (daging, ikan, ayam, hati, telur), bahan makanan nabati (kacang-kacangan, tempe, tahu) dan sayur-sayuran berwarna hijau.
- b. Makan-makanan sayur dan buah yang banyak mengandung vitamin C (daun katuk, daun singkong, bayam, jambu, tomat, jeruk, nanas) akan sangat membantu untuk meningkatkan penyerapan zat besi.

2. Menambah asupan zat besi ke dalam tubuh

Menambah asupan zat besi ke dalam tubuh bisa dilakukan dengan minum Tablet Tambah Darah (TTD). Tablet tambah darah adalah tablet besi folat yang setiap tablet mengandung 200 mg *ferro sulfate* atau 60 mg *besi elemental* dan 0,25 mg asam folat dan dapat diabsorpsi secara optimal sampai 20 % (Wirakusumah, 1998).

Kendala dalam pemberian suplemen besi adalah efek sampingnya pada saluran pencernaan seperti mual, muntah, konstipasi dan diare. Selain itu, karena kurangnya kesadaran akan pentingnya masalah anemia sehingga sulit bagi mereka untuk mematuhi minum suplemen besi. Suplemen besi yang diminum dalam keadaan perut terisi dapat mengurangi efek samping akan tetapi dapat menurunkan tingkat penyerapannya (Wirakusumah, 1998).

Selain dengan suplemen tablet tambah darah, fortifikasi besi juga dapat dilakukan untuk mencegah anemia. Fortifikasi besi adalah penambahan suatu jenis zat besi ke dalam bahan pangan untuk

meningkatkan kualitas pangan dalam upaya pencegahan defisiensi zat besi pada beberapa kelompok masyarakat. Kesulitan dalam fortifikasi besi adalah sifat besi yang reaktif dan cenderung merubah warna makanan. Misalnya garam ferro mengubah bahan pangan yang berwarna merah dan hijau menjadi lebih cerah warnanya. Selain itu besi reaktif dapat mengkatalisasi reaksi oksidasi sehingga menimbulkan bau dan rasa yang tidak diinginkan (Adriani, 2012).

Ferro sulfat telah digunakan secara luas untuk memfortifikasi roti serta produk bakteri lain yang dijual untuk waktu yang singkat karena jika disimpan selama beberapa bulan akan menjadikan makanan tersebut menjadi tengik (Adriani, 2012).

3. Mengobati penyakit yang menyebabkan atau memperberat anemia seperti kecacingan, malaria dan penyakit TBC.

2.2.6 Klasifikasi Anemia (Masrizal, 2007).

1. Anemia Gizi Besi

Zat gizi besi (Fe) merupakan inti molekul hemoglobin yang merupakan unsur utama dalam sel darah merah, maka kekurangan pasokan zat gizi besi menyebabkan menurunnya produksi hemoglobin. Akibatnya, terjadi pengecilan ukuran (*microcytic*), rendahnya kandungan hemoglobin (*hypochromic*), serta berkurangnya jumlah sel darah merah. Kasus anemia gizi besi ini merupakan kasus anemia yang paling banyak dijumpai.

2. Anemia Gizi Vitamin E

Anemia defisiensi vitamin E dapat mengakibatkan integritas dinding sel darah merah menjadi lemah dan tidak normal sehingga sangat sensitif terhadap 12 hemolisis (pecahnya sel darah merah). Karena vitamin E adalah faktor esensial bagi integritas sel darah merah.

3. Anemia Gizi Asam Folat

Anemia gizi asam folat disebut juga anemia *megaloblastik* atau *makrositik*; dalam hal ini keadaan sel darah merah penderita

tidak normal dengan ciri-ciri bentuknya lebih besar, jumlahnya sedikit dan belum matang. Penyebabnya adalah kekurangan asam folat dan atau vitamin B12. Padahal kedua zat itu diperlukan dalam pembentukan *nukleoprotein* untuk proses pematangan sel darah merah dalam sumsum tulang.

4. Anemia Gizi Vitamin B12

Anemia ini disebut juga *pernicious*, keadaan dan gejalanya mirip dengan anemia gizi asam folat. Namun, anemia jenis ini disertai gangguan pada sistem alat pencernaan bagian dalam. Pada jenis yang kronis bisa merusak sel-sel otak dan asam lemak menjadi tidak normal serta posisinya pada dinding sel jaringan saraf berubah. Dikhawatirkan, penderita akan mengalami gangguan kejiwaan.

5. Anemia Gizi Vitamin B6

Anemia ini disebut juga *siderotic*. Keadaannya mirip dengan anemia gizi besi, namun bila darahnya diuji secara laboratoris, serum besinya normal. Kekurangan vitamin B6 akan mengganggu sintesis (pembentukan) hemoglobin.

6. Anemia Pica

Penderita memiliki selera makan yang tidak lazim, seperti makan tanah, kotoran, adonan semen, serpihan cat, atau minum minyak tanah. Tentu saja 13 perilaku makan ini akan memperburuk penyerapan zat gizi besi oleh tubuh.

2.3 Anemia Gizi besi

2.3.1 Penyebab Anemia Gizi Besi

1. Rendahnya asupan zat besi

Rendahnya asupan zat besi sering terjadi karena konsumsi bahan makanan yang kurang beragam, susunan makanan yang salah baik kualitas maupun kuantitasnya, kurangnya penyediaan pangan, distribusi

makanan yang kurang baik, kebiasaan makan yang salah, kemiskinan dan ketidaktahuan (Masrizal, 2007).

2. Terhambatnya penyerapan zat besi

Diet yang kaya zat besi tidak menjamin ketersediaan zat besi dalam tubuh dan mencegah seseorang menderita anemia. Hal tersebut dikarenakan banyaknya zat besi yang dapat terserap tubuh sangat tergantung dari jenis zat besi dan bahan makanan yang dapat menghambat penyerapan zat besi. Zat penghambat penyerapan besi misalnya asam fitrat (dalam serat sereal), *phosvitin* (dalam kuning telur), *tannin* (dalam teh dan kopi) (Masrizal, 2007).

Bentuk zat besi dalam makanan mempengaruhi penyerapan zat besi, yaitu zat besi heme dan non heme. Zat besi heme lebih mudah diabsorpsi, sedangkan zat besi non heme sangat dipengaruhi oleh faktor penghambat dan pemacu. Vitamin C dan daging adalah faktor utama yang mendorong penyerapan zat besi non heme. Sedangkan faktor penghambat antara lain seperti fitat (di dalam kacang-kacangan, biji-bijian, kedelai dan produknya, oksalat dalam sayuran, tanin dalam teh, serta posfitin dalam kuning telur (Wirakusumah, 1998).

3. Meningkatnya kebutuhan zat besi

Kebutuhan zat besi akan meningkat pada masa pertumbuhan seperti pada bayi, anak-anak, remaja, kehamilan dan menyusui serta pada kasus-kasus perdarahan kronis yang disebabkan oleh parasit (Masrizal, 2007).

4. Kehilangan zat besi

Kehilangan zat besi dapat disebabkan oleh beberapa hal, yaitu kehilangan zat besi melalui saluran pencernaan, kulit dan urin yang disebut sebagai kehilangan zat besi basal, kehilangan zat besi karena menstruasi dan kehilangan zat besi yang disebabkan perdarahan dikarenakan infeksi cacing di dalam usus (Masrizal, 2007).

2.3.2 Akibat Anemia Gizi Besi

Beberapa akibat yang ditimbulkan karena menderita anemia gizi besi antara lain (Masrizal, 2007):

1. Gangguan perkembangan motorik dan koordinasi
2. Gangguan perkembangan dan kemampuan belajar
3. Gangguan pada psikologi dan perilaku
4. Penurunan kemampuan aktifitas fisik
5. Penurunan sistem pertahanan tubuh dalam melawan penyakit infeksi
6. Peningkatan angka kesakitan dan kematian pada ibu
7. Peningkatan angka kesakitan dan kematian janin
8. Peningkatan resiko janin dengan berat badan lahir rendah.

2.3.3 Zat Gizi yang Mempengaruhi Anemia Gizi Besi

Zat gizi yang mempengaruhi anemia gizi besi yaitu :

1. Zat besi

Kehilangan darah yang cukup banyak setiap bulannya yang dikarenakan menstruasi menyebabkan kebutuhan zat besi pada wanita 3 kali lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan zat besi pada pria. Hal lain yang memperberat resiko terjadinya anemia pada wanita adalah diet pengurangan berat badan yang tidak tepat dikarenakan ingin langsing sehingga mengabaikan makan makanan yang dikonsumsi (Depkes RI, 2003).

Keseimbangan zat besi dalam tubuh antara yang dikeluarkan tubuh harus sama dengan jumlah zat besi yang diperoleh agar tubuh tidak menderita anemia (Wirakusumah, 1998).

Zat besi dalam makanan berbentuk *Fe-heme* (sumber protein hewani) dan *Fe-nonheme* (sumber protein nabati). Zat besi dari sumber nabati hanya terserap sebesar 1 – 2 %, sedangkan sumber zat besi hewani lebih mudah terserap yaitu sebanyak 10 – 20 % (Susetyawati, 2017).

Absorpsi zat besi sangat dipengaruhi oleh faktor yang mempermudah atau yang menghambat yang terdapat dalam bahan makanan yang dikonsumsi. Pemberian vitamin C dalam makanan akan dapat meningkatkan absorpsi zat besi. Demikian pula dengan pemberian makanan sumber protein seperti daging, ikan dan unggas (Hussani, 1989).

Akan tetapi ada beberapa zat gizi yang menghambat penyerapan zat besi, yaitu tanin, fitrat, zink, kalsium dan fosfat (WHO, 2005). Hal ini menunjukkan perlunya variasi bahan makanan dalam konsumsi makan sehari-hari (Hussaini, 1989).

Kebutuhan zat besi menurut WHO sebaiknya berdasarkan jumlah kehilangan zat besi dari dalam tubuh serta jumlah bahan makanan hewani yang terdapat dalam menu sehari-hari. Maka konsumsi zat besi yang dianjurkan adalah 10 mg untuk orang dewasa per hari atau 18 mg untuk wanita usia 11 – 50 tahun (Depkes RI, 2005).

2. Protein

Selama masa remaja, peningkatan kebutuhan protein akan terjadi dikarenakan adanya proses tumbuh kembang yang berlangsung sangat cepat. Protein akan menggantikan energi sebagai sumber energi jika asupan energi kurang dari kebutuhan (Susetyawati, 2016).

Protein merupakan zat gizi yang paling kompleks karena terdiri dari karbon, hydrogen, oksigen, nitrogen, sulfur dan fosfor. Protein sering disebut sebagai zat gizi bernitrogen karena protein merupakan satu-satunya zat gizi yang mengandung nitrogen (Almatsier, 2013).

Protein terdapat pada bahan makanan hewani dan nabati. Akan tetapi sebagai materi pembangun protein hewani yang paling bernilai untuk tubuh manusia karena komposisinya sama dengan protein manusia. Semua protein dibuat dari substansi lebih sederhana, yang disebut asam amino (Winarno, 1990).

Protein dalam bahan makanan yang berbeda mengandung kombinasi asam amino yang berbeda pula. Sepuluh asam amino esensial ditemukan dalam protein manusia. Asam amino tersebut merupakan asam amino yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh (Winarno, 1990).

Protein hewani seperti telur, susu dan daging tidak hanya mengandung semua asam amino yang dibutuhkan tubuh, tetapi juga semua asam amino dalam proporsi yang baik, yang disebut protein kelas pertama dan merupakan materi pembangun paling baik untuk jaringan tubuh. protein nabati, seperti ketan dan polong-polongan hanya mengandung sejumlah kecil asam amino, yakni satu atau asam amino dari sepuluh yang esensial untuk tubuh, dan dengan demikian disebut protein kelas dua, karena asam amino tersebut bukan merupakan zat pembangun yang baik (Winarno,1990). Beberapa fungsi protein adalah sebagai berikut (Almatzir, 2009):

- a. Sebagai bahan bakar atau energi karena mengandung karbon
Yaitu protein akan dibakar manakala keperluan tubuh akan energi tidak terpenuhi dari lemak dan karbohidrat.
- b. Sebagai zat pengatur
Yaitu mengatur berbagai proses tubuh baik secara langsung maupun tidak langsung sebagai bahan pembentuk zat-zat yang mengatur berbagai proses tubuh.
- c. Sebagai zat pembangun.
Yaitu untuk membantu membangun sel-sel yang rusak maupun yang tidak rusak.
- d. Pembentukan ikatan-ikatan essential tubuh seperti hormon tiroid, insulin dan epinefrin serta berbagai enzim.
- e. Mengatur keseimbangan air
- f. Memelihara netralitas tubuh

g. Pembentukan antibodi

Hal ini terkait dengan kemampuan tubuh untuk melakukan detoksifikasi terhadap racun dikontrol oleh enzim yang terutama terdapat di dalam hati. Sehingga apabila seseorang kekurangan protein, maka akan lebih rentan terhadap bahan racun dan obat-obatan.

h. Mengangkut zat-zat gizi dari saluran cerna ke dalam darah, dari darah ke jaringan-jaringan dan melalui membran sel ke dalam sel-sel. Sehingga kekurangan protein akan menyebabkan gangguan pada absorpsi dan transportasi zat-zat gizi.

Protein mempunyai peranan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh. Kurangnya asupan protein akan menyebabkan transportasi zat besi di dalam tubuh terhambat sehingga mengakibatkan defisiensi zat besi dan mempercepat terjadinya anemia (Almatsier, 2009).

Sumber protein dalam makanan ada 2 yaitu sumber protein hewani dan protein nabati. Bahan makanan hewani merupakan sumber protein yang sangat baik sebagai katalisator dalam pembentukan hemoglobin di dalam tubuh. Contoh bahan makanan sumber protein hewani yaitu telur, susu, keju, daging sapi, kambing, ikan dan kerang-kerangan. Sedangkan contoh bahan makanan nabati seperti kacang kedelai dan hasilnya seperti tempe, tahu serta kacang-kacangan lainnya (Susetyawati, 2016).

Rekomendasi kebutuhan protein sehari untuk remaja berdasarkan AKG 2013 yaitu berkisar antara 44 – 59 gram, tergantung jenis kelamin dan umur. Sedangkan berdasarkan berat badan (BB), kebutuhan protein pada remaja laki-laki usia 15 – 18 tahun yaitu 0.9 g/kg BB dan pada remaja perempuan 0,8 g/kg BB (Hardiansyah, 2013).

3. Vitamin C

Vitamin C merupakan vitamin yang paling stabil. Vitamin C berbentuk kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering, vitamin C cukup stabil, akan tetapi dalam keadaan larut vitamin C akan mudah rusak dikarenakan bila terkena panas vitamin C akan bersentuhan dengan udara membentuk senyawa askorbat besi kompleks yang larut dalam air tetapi mudah diabsorpsi (Almatsier, 2009).

Beberapa fungsi vitamin C yaitu : (Almatsier, 2009)

- a. Sintesis kolagen
- b. Sintesis karnitin, noradrenalin, serotonin dan lain-lain
- c. Absorpsi dan metabolisme zat besi
- d. Absorpsi kalsium
- e. Mencegah infeksi
- f. Mencegah kanker dan penyakit jantung.

Vitamin C banyak terdapat dalam pangan nabati, yaitu sayur dan buah terutama yang asam, seperti jeruk, nanas, rambutan, pepaya dan tomat serta sayuran daun-daunan dan jenis kol (Almatsier, 2009).

Rekomendasi kebutuhan vitamin C sehari untuk remaja berdasarkan AKG 2013 yaitu berkisar antara 65 – 90 mg, tergantung jenis kelamin dan umur yaitu pada remaja laki-laki usia 15 – 18 tahun yaitu 75 – 90 mg dan pada remaja perempuan usia 15 – 18 tahun yaitu 65 – 75 mg (Hardiansyah, 2013).

2.4 Angka Kecukupan Gizi

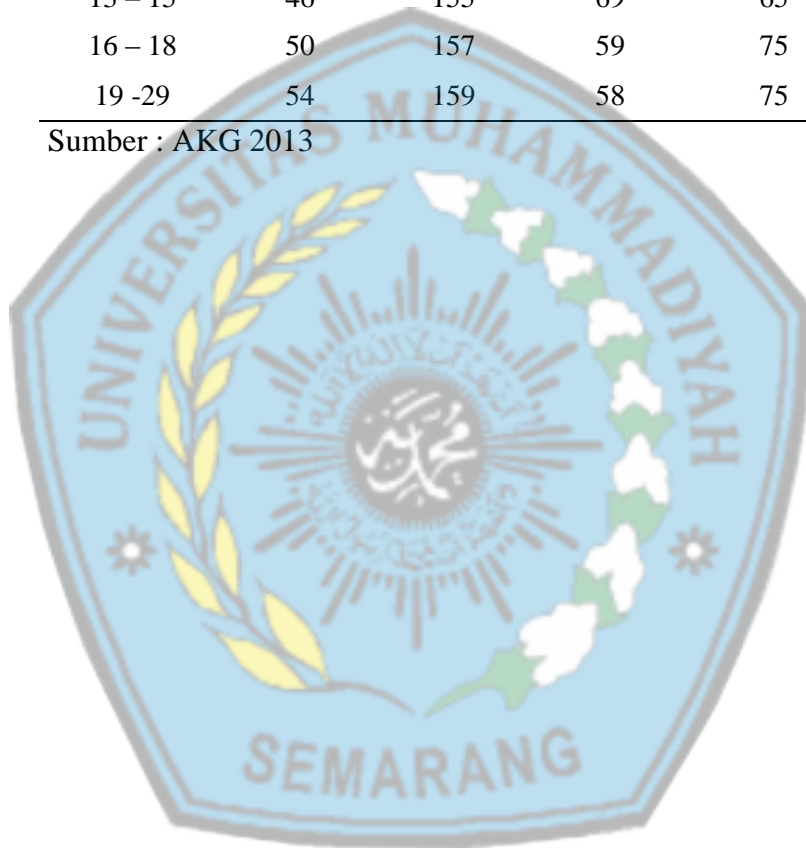
Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah suatu angka kecukupan rata-rata konsumsi zat gizi setiap harinya yang disusun berdasarkan kelompok umur, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, dan aktifitas untuk mencegah terjadinya defisiensi gizi (Supriasa, 2012).

AKG yang dianjurkan untuk beberapa zat gizi pada remaja putri dapat dilihat pada tabel 3.

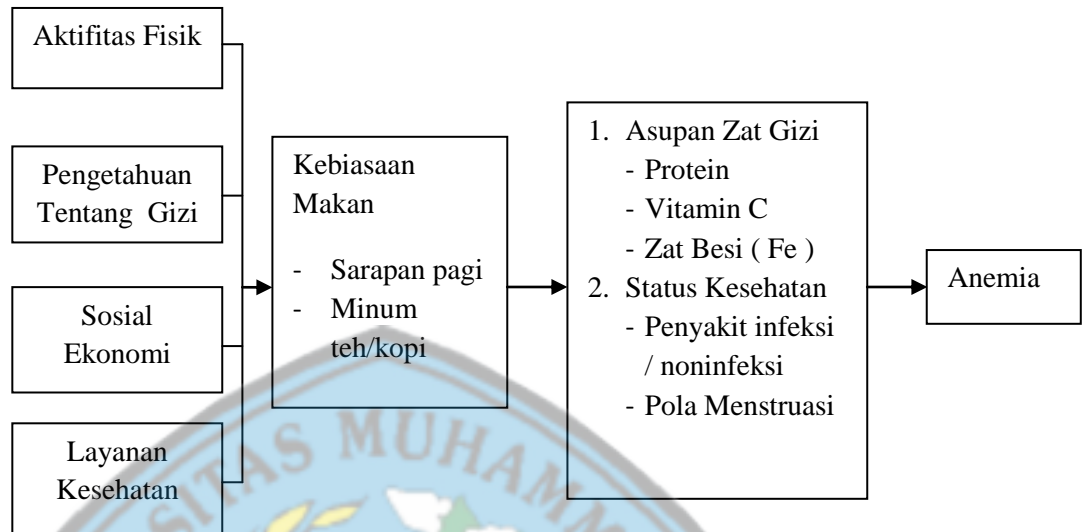
Tabel 3. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Remaja Putri

Golongan Umur (tahun)	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Protein (gr)	Vitamin C (mg)	Zat Besi (mg)
10 – 12	36	145	52	50	20
13 – 15	46	155	69	65	26
16 – 18	50	157	59	75	26
19 -29	54	159	58	75	26

Sumber : AKG 2013

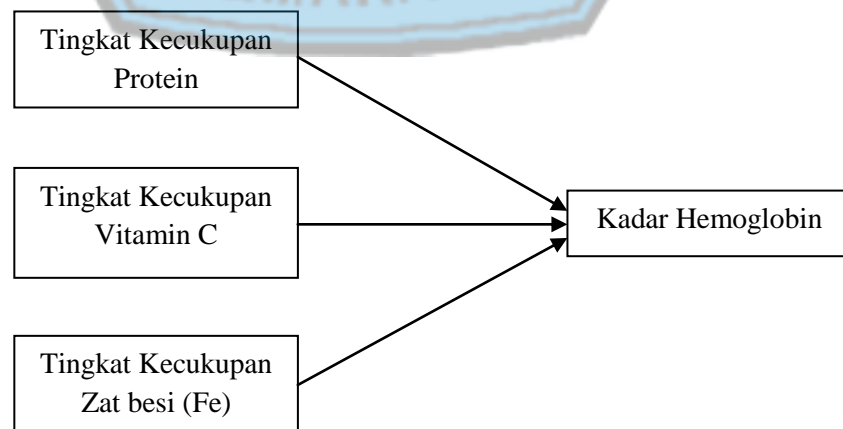


2.5 Kerangka Teori



Sumber : Modifikasi UNICEF (1990), Almatsier (2009) dan Hardiansyah (2013).

2.6 Kerangka konsep



2.7 Hipotesis

- a. Ada hubungan antara tingkat kecukupan protein dengan kadar hemoglobin pada siswi SUPM Negeri Tegal
- b. Ada hubungan antara tingkat kecukupan vitamin C dengan kadar hemoglobin pada siswi SUPM Negeri Tegal
- c. Ada hubungan antara tingkat kecukupan zat besi (Fe) dengan kadar hemoglobin pada siswi SUPM Negeri Tegal

