

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Hemoglobin**

Hemoglobin (Hb) adalah protein kompleks yang mengikat besi (Fe) dan terdapat dalam sel darah merah. Fungsi utama Hb adalah membawa oksigen ( $O_2$ ) dari paru-paru ke seluruh tubuh dan menukarnya dengan karbondioksida ( $CO_2$ ) dari jaringan untuk dikeluarkan melalui paru-paru. Setiap sel darah merah mengandung 640 juta molekul Hb sehingga dapat melakukan tugasnya dengan baik (Nugraha, 2015).

Hb adalah molekul yang terdiri dari 4 komponen heme (mengandung zat besi) dan 4 rantai globin (*alfa, beta, gamma dan delta*), terletak di sel darah merah dan bertanggung jawab untuk transportasi oksigen. Kualitas dan warna merah pada darah ditentukan oleh kadar Hb. Struktur Hb ditunjukkan dengan mengacu pada jumlah dan jenis rantai globin yang ada. Ada 141 molekul asam amino dalam rantai *alfa* dan 146 molekul asam amino dalam rantai *beta, gamma, dan delta* (Sutedjo, 2008).

Setiap heme pada Hb berikatan dengan  $O_2$  sehingga Hb tersebut disebut oksihemoglobin ( $HbO_2$ ). Setiap gram Hb dapat mengikat 1,34 mL  $O_2$  dalam keadaan jenuh. Tes ini dimaksudkan untuk mengetahui konsentrasi atau kadar Hb dalam darah dalam satuan g/dL atau g% atau g/100mL (Nugraha, 2015).

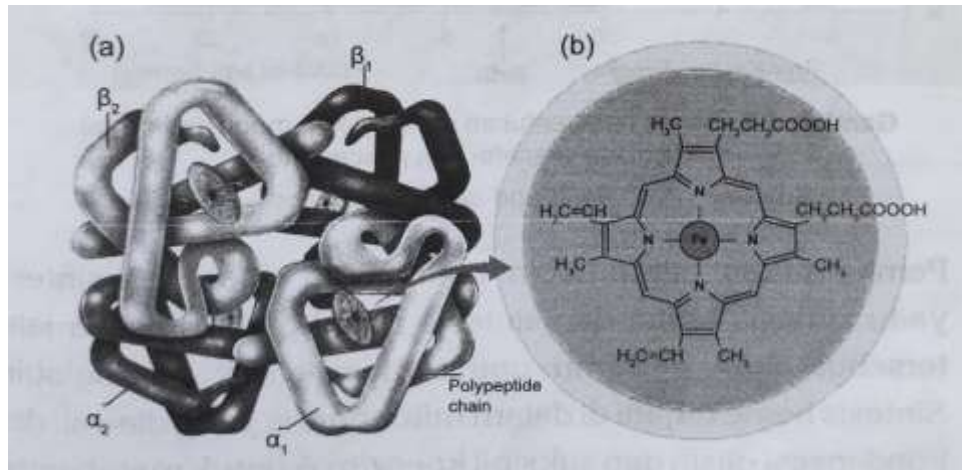
#### **B. Struktur Hemoglobin**

Molekul Hb terdiri dari empat rantai polipeptida globin. Masing-masing berisi bagian heme dengan bagian organik (cincin protoporphyrin terdiri dari

empat cincin pirol) dan ion besi di tengah dalam bentuk besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Molekul normal *Adult* Hemoglobin (HbA) memiliki massa molekul 64458 Da dengan struktur kuaterner yang kompleks. Sel darah merah yang mengandung Hb diproduksi di sumsum tulang tulang panjang, seperti tulang paha dan tulang lengan, dan tulang pipih, seperti tulang dada dan tulang rusuk. *Erythropoiesis* terutama di bawah kendali *erythropoietin*, yang dilepaskan dari ginjal sebagai respons terhadap hipoksia seluler yang dimediasi oleh faktor transkripsi yang diinduksi hipoksia (Doda dkk., 2020).

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

Hb orang dewasa, 2,2-3,5% adalah HbA2, terdiri dari dua rantai  $\alpha$ - dan dua  $\delta$ . Bentuk Hb ini buruk pada pengangkutan oksigen. HbF terdiri dari dua rantai  $\alpha$  dan dua rantai  $\gamma$ . Saat lahir, 50-95% Hb bayi adalah HbF, tetapi kadar ini menurun setelah 6 bulan karena lebih banyak HbA diproduksi. Pada orang dewasa yang sehat, <1% dari Hb adalah HbF. Afinitas oksigen HbF jauh lebih besar dari HbA untuk memfasilitasi transfer oksigen antara sirkulasi ibu dan janin di plasenta (Doda dkk., 2020).



(Geralyn M. Caplan, 2001 dalam Nugraha, 2015)

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

### C. Jenis Hemoglobin

#### 1. HbF (*Fetal*)

Terdapat dalam eritrosit janin, dibentuk setelah janin berusia 6 minggu kehamilan, dan < 2% pada umur bayi > 1 tahun (Sutedjo, 2008).

#### 2. HbA (*Adult*)

Ditemukan dalam eritrosit dewasa. Pada bayi usia 6 bulan terdapat 80-90% HbA (Sutedjo, 2008).

#### 3. HbS (**Hemoglobin sel sabit**)

Kelainan Hb ini merupakan yang paling parah dari jenis Hb lainnya (Sutedjo, 2008).

### D. Turunan Hemoglobin

#### 1. Methemoglobin

Methemoglobin (Hi) adalah Hb yang mengalami oksidasi dari besi menjadi besi tanpa ada perubahan rantai polipeptida, sehingga Hi kehilangan

kemampuannya untuk mengikat O<sub>2</sub> secara reversibel. Dalam keadaan normal, tubuh mengandung maksimal 1,5% Hi (Nugraha, 2015).

## **2. Sulfhemoglobin**

Sulfhemoglobin (SHb) adalah Hb yang mengandung belerang dalam cincin heme yang dengan oksidasi membentuk hemokrom hijau memberikan darah warna ungu muda sampai ungu. SHb tidak dapat mengangkut O<sub>2</sub>, tetapi dapat berikatan dengan karbon monoksida (CO) membentuk karboksisulfhemoglobin. Konsentrasi SHb akan tetap berada di dalam sel darah merah hingga terjadi kerusakan sel (Nugraha, 2015).

## **3. Karboksihemoglobin**

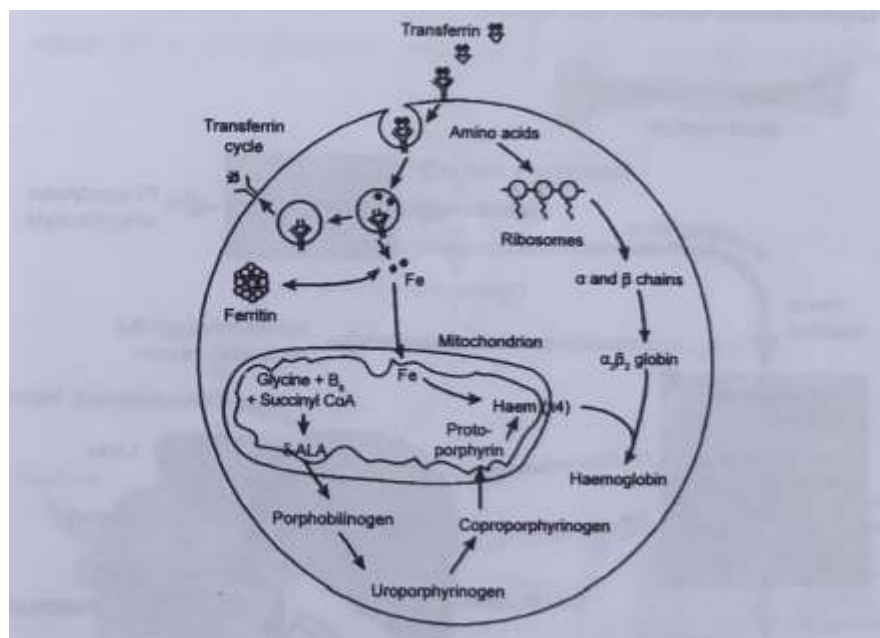
Karboksihemoglobin (HbCO) adalah Hb yang terikat dengan karbon monoksida (CO) karena adanya CO bebas di dalam tubuh, CO memiliki afinitas 210 kali lebih besar dari O<sub>2</sub> terhadap Hb, CO diambil dari luar tubuh (udara) atau dari dalam tubuh, hasil dari degradasi heme. HbCO tidak dapat mengikat dan mengangkut O<sub>2</sub> dengan karakteristik warna merah cerah seperti buah ceri (Nugraha, 2015).

## **E. Pembentukan Hemoglobin**

Pembentukan Hb meliputi dua jalur sintesis, yaitu sintesis heme dan sintesis rantai globin, yang bertemu membentuk Hb. Sintesis heme yang terjadi di mitokondria diawali dengan kondensasi glisin dan suksinil koenzim A menjadi asam  $\delta$ -aminolevulinat (ALA) dengan menggunakan enzim ALA sintase. *Pyridoxal phosphate* (vitamin B6) berperan sebagai koenzim dalam pembentukan ALA yang distimulasi oleh hormon *erythropoietin*. ALA diangkut dari mitokondria ke sitoplasma, melalui serangkaian reaksi biokimia membentuk *co-*

*protoporphyrinogen*. Molekul ini akan memasuki mitokondria dan menjadi *protoporphyrin*. Dengan bantuan enzim, ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dalam mitokondria akan bergabung dengan protoporfirin membentuk heme. Ditempat lain dalam sel yang sama terjadi sintesis dua jenis arantai globin oleh poliribosom, yaitu  $\alpha$  globin dan  $\beta$  globin. Globin yang terbentuk dari dua rantai  $\alpha$  globin dan  $\beta$  globin akan bergabung dengan heme menjadi Hb (Nugraha, 2015).

Peningkatan ligan selain oksigen atau perubahan rantai globin dan atom besi dapat menyebabkan timbulnya Hb abnormal (Doda dkk., 2020).



(A.V. Hoffbrand dan P.A.H. Moss, 2013 dalam Nugraha, 2015)

## Gambar 2 Proses Sintesis Hemoglobin di Dalam Eritrosit

### F. Penghancuran Hemoglobin

Eritrosit dihilangkan oleh sistem retikulo-endotel. Rantai globin dipecah menjadi asam amino yang kemudian kembali ke kolam asam amino. Besi digunakan kembali oleh sumsum tulang untuk sintesis heme. Pemecahan protoporfirin diawali dengan pembelahan siklik lalu membentuk molekul tetrapirrol linier, biliverdin, yang kemudian direduksi menjadi bilirubin. Bilirubin

terikat dengan albumin untuk dibawa ke hati, di mana ia terkonjugasi dengan asam glukuronat. Ini diekskresikan dalam empedu lalu di usus kecil. Di saluran pencernaan, bilirubin diubah menjadi stercobilin, yang sebagian diserap kembali ke dalam plasma dan diekskresikan oleh ginjal sebagai urobilinogen dalam urin. Sejumlah kecil Hb bebas dapat dilepaskan ke dalam plasma (Doda dkk., 2020).

## **G. Faktor Pengaruh Kadar Hemoglobin**

### **1. Perdarahan**

Perdarahan kronis dalam tubuh dapat menyebabkan kehilangan eritrosit secara bertahap. Kadar Hb sel darah merah lebih sedikit, sehingga perdarahan dapat menyebabkan anemia (Tasalim dan Fatmawati, 2021).

### **2. Menstruasi**

Wanita pada umumnya akan mengalami menstruasi secara alami. Namun, jika seorang wanita mengalami pendarahan hebat selama menstruasi, dia berisiko mengalami anemia. Menarce adalah sebutan bagi wanita yang mengalami menstruasi pertama kali. Menstruasi pertama dialami wanita pada kisaran umur 9-16 tahun, dan akan berhenti sementara selama wanita tersebut mengalami masa hamil, serta akan berhenti selamanya pada saat memasuki masa menopause. Umumnya menstruasi berlangsung selama 4-5 hari, ada yang 3 hari, dan ada juga yang berlangsung selama 7 hari. Normalnya siklus menstruasi terjadi 28-40 hari, akan dikatakan abnormal jika kurang dari 28 hari atau lebih dari 40 hari (Tasalim dan Fatmawati, 2021).

### **3. Konsumsi zat besi (Fe)**

Zat besi adalah mineral yang dibutuhkan sumsum tulang untuk membuat Hb di dalam darah. Anemia terjadi ketika seseorang memiliki kadar zat besi yang rendah pada tubuhnya (Tasalim dan Fatmawati, 2021).

Faktor yang mempengaruhi kadar Hb dan sel darah merah pada seseorang adalah pola makan, umur, jenis kelamin, aktivitas, merokok, dan penyakit terkait seperti leukemia, talasemia, dan tuberkulosis (Saputro dan Junaidi, 2015).

### **H. Metode Pemeriksaan Hemoglobin *Point of Care Testing* (POCT)**

Metode POCT adalah metode pengujian yang sederhana, jumlah sampel yang sedikit, mudah, cepat dan efektif di tempat dengan jumlah fasilitas kesehatan yang relatif sedikit seperti puskesmas dan klinik. Tempelkan strip Hb pada sampel darah responden, kemudian masukkan strip Hb tersebut ke dalam alat uji Hb, sehingga alat akan membaca dan menunjukkan hasil kadar Hb yang terdeteksi pada alat (Nidianti dkk., 2019).

### **I. Nilai Rujukan Kadar Hemoglobin**

Berikut nilai rujukan kadar Hb dari berbagai kalangan.

- a. Bayi baru lahir: 14-24 g/dL
- b. Bayi : 10-17 g/dL
- c. Anak : 11-16 g/dL
- d. Pria dewasa : 13,5-17 g/dL
- e. Wanita dewasa: 12-15 g/dL (Nugraha, 2015).

## **J. Tanda Gejala Hemoglobin Rendah**

Tanda gejala yang biasanya dirasakan oleh seseorang mengalami Hb rendah, diantaranya yaitu pucat, lemah, letih, lesu, nafas sesak, kepala pusing, nadi cepat, irama jantung tidak teratur, nyeri di bagian dada, telinga berdengung (Tasalim dan Fatmawati, 2021).

## **K. Masalah Klinis**

### **1. Penurunan kadar Hemoglobin**

Terdapat pada penderita Anemia, perdarahan hebat, sirosis hati, leukimia penyakit Hodkin, sarkoidosis, kelebihan cairan IV, kanker (usus besar dan usus halus, rektum, hati, tulang), talasemia mayor, kehamilan, penyakit ginjal. Beberapa jenis obat-obatan yang dapat menurunkan kadar Hb, yaitu antibiotika, antineoplastik, aspirin, indometasin, sulfonamida, primaquin, rifampin, dan trimetadion (Nugraha, 2015; Sutedjo, 2008).

### **2. Peningkatan kadar Hemoglobin**

Terdapat pada penderita dehidrasi/hemokonsentrasi, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), polisitemia, dataran tinggi, dan luka bakar hebat, dan gagal jantung kongesti. Metildopa dan gentamicin merupakan obat yang dapat meninggikan kadar Hb (Nugraha, 2015; Sutedjo, 2008).

## **L. Pengertian Sarapan**

Sarapan adalah kegiatan makan yang berlangsung pada pagi hari dari pukul 06.00 sampai 10.00. Pada dasarnya sarapan wajib dilakukan sebelum beraktivitas. Makanan yang dikonsumsi saat sarapan harus mengandung gizi yang cukup untuk kebutuhan tubuh seperti karbohidrat, protein, serat, vitamin, mineral,



dan lain-lain. Saat sarapan sebaiknya kita menyantap makanan yang ringan bagi kerja pencernaan, misalnya makanan tinggi serat dan protein namun cukup lemak (Hani, 2016).

Banyak orang Indonesia yang masih belum terbiasa dengan sarapan. Padahal jika tidak sarapan pagi akan berdampak buruk pada proses belajar, mengurangi aktivitas harian, dapat terjadi obesitas, dan meninggikan keinginan konsumsi makanan yang tidak sehat. Pada sisi lain, sarapan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tubuh untuk berpikir, bekerja, dan tampil maksimal setelah bangun pagi (Suhaimi, 2019).

Sarapan tidak selalu harus nasi. Nasi dapat digantikan dengan roti, kentang, atau gandum. Namun, tidak ada salahnya mengonsumsi nasi sebagai sarapan karena sebagian besar masyarakat Indonesia masih sangat tergantung dengan nasi. Apapun sumber karbohidratnya, yang terpenting adalah sarapan menjadi hal utama untuk mengawali aktivitas pagi. Sarapan dapat memenuhi 15-30% nutrisi harian. Jika setiap harinya membutuhkan antara 1.500-2.200 kalori, maka energi yang dibutuhkan saat sarapan hanya berkisar antara 300-500 kalori. Jumlah tersebut dapat dipenuhi dengan makan dalam porsi kecil seperti roti lapis, semangkuk kecil sereal, nasi dan lauk pauk, segelas jus, dan lainnya. Kelebihan porsi sarapan dapat menimbulkan rasa kantuk di siang hari (Suhaimi, 2019).

Sarapan merupakan kegiatan makan dan minum di pagi hari yang dapat menjadi perilaku yang baik jika dilakukan secara rutin. Dapat dikatakan bahwa orang yang terbiasa melakukan sarapan pagi memiliki kebiasaan baik, khususnya untuk mencukupi kebutuhan energinya. Bagi mahasiswa, sarapan dipengaruhi oleh perilaku kebiasaan pagi hari. Sarapan dikatakan berkualitas jika yang

dikonsumsi memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan. Tumbuh kembang remaja membutuhkan nutrisi cukup, seperti protein, zat besi, vitamin, dan lemak omega 3 (Banowati dan Adiyaksa, 2017).

## **M. Manfaat Sarapan**

### **1. Melancarkan metabolisme tubuh**

Pada saat tidur, tubuh tidak menerima asupan makanan selama kurang lebih 12 jam, sehingga zat gula dalam darah turun ke tingkat paling rendah. Oleh karena itu, pada saat pagi atau waktu sarapan tubuh menerima asupan karbohidrat, lemak, dan protein yang dapat menaikkan kadar gula dalam darah. Saat kadar gula dalam darah naik, tubuh mengubah menjadi energi sehingga organ-organ tubuh dapat bekerja maksimal sesuai fungsinya sehingga metabolisme menjadi lancar (Hani, 2016).

### **2. Menunjang aktivitas otak**

Beberapa penelitian membuktikan bahwa sarapan merupakan asupan khusus untuk otak. Sarapan cukup protein dapat meningkatkan kecerdasan mental, kecerdasan akademis, membuat seseorang lebih peka, dan lebih mudah berkonsentrasi (Hani, 2016).

### **3. Mengontrol nafsu makan**

Sarapan yang bergizi seimbang akan menjaga dari rasa lapar yang berlebihan. Jika tidak sarapan, pencernaan akan terus menerus dalam kondisi lapar sehingga mendorong keinginan untuk memakan makanan ringan sebelum jam makan siang (Hani, 2016).

#### **4. Menyumbang seperempat dari kebutuhan gizi sehari**

Tubuh akan lebih bertenaga saat menjalankan aktivitas di pagi hari. Asupan gizi yang seimbang akan cukup menyuplai tenaga hingga saat makan siang tiba (Hani, 2016).

### **N. Akibat Tidak Sarapan**

#### **1. Mengganggu sistem metabolisme tubuh**

Tidak sarapan berarti tidak adanya asupan energi bagi tubuh. Jika ini terjadi secara terus menerus maka akan mengganggu keseimbangan fungsi organ untuk bekerja sehingga metabolisme menjadi terganggu (Hani, 2016).

#### **2. Perut kosong berarti tidak ada asupan energi**

Tubuh tidak akan menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk berfungsi dengan baik di pagi hari, sehingga pada siang hari kita akan kelelahan dan rasa lapar yang timbul akan mengganggu aktivitas sehari-hari (Hani, 2016).

#### **3. Mengganggu konsentrasi**

Tidak adanya asupan makanan membuat tubuh tidak menghasilkan cukup energi, sehingga banyak orang yang sulit berkonsentrasi sebelum jam makan siang. Ini sangat merugikan, terutama bagi anak-anak dan remaja yang masih dalam tahap pertumbuhan karena bisa mengganggu daya ingat mereka (Hani, 2016).

### **O. Zat Gizi Penting Bagi Tubuh**

#### **1. Karbohidrat**

Karbohidrat dikenal sebagai makronutrien yang merupakan sumber utama bahan bakar (energi) bagi tubuh. Beberapa sumber karbohidrat dapat ditemukan

pada nasi, jagung, sorgum, ubi, sukun, dan lainnya. Sebagian masyarakat perkotaan juga menggunakan mi dan roti berbahan dasar tepung untuk makanan sumber karbohidrat (Yosephin, 2018).

Secara biokimia, karbohidrat termasuk "dapat dicerna" dalam bentuk gula (glukosa) dan pati, dan karbohidrat yang "tidak tercerna" dalam bentuk serat. Konsumsi makanan manis yang berlebihan menyebabkan obesitas. Karbohidrat yang "dapat dicerna" menyediakan 4 kilokalori (kkal) per gram. Serat tidak memberikan energi karena enzim pencernaan tidak dapat memecahnya. Namun, serat membantu memberikan rasa kenyang dan penting untuk meningkatkan kesehatan usus dan mengurangi risiko penyakit jantung coroner (Yosephin, 2018).

## **2. Protein**

Protein merupakan zat gizi makro sumber energi (4 kkal per gram). Pangan sumber protein dapat diperoleh dari pangan hewani dan pangan nabati. Protein terdiri dari asam amino. Pangan hewani mengandung asam amino lengkap untuk berbagai kebutuhan fungsional tubuh. Sedangkan makanan nabati mengandung asam amino yang tidak lengkap kecuali kacang-kacangan dimakan dalam kombinasi/variasi (Yosephin, 2018).

## **3. Lemak**

Lemak adalah makronutrien, bahkan sumber energi tertinggi (9 kkal per gram) dibandingkan karbohidrat dan protein. Dalam makanan, lemak berfungsi memberi rasa pada makanan, sehingga orang cenderung suka makan makanan berlemak. Lemak juga berfungsi sebagai pelarut vitamin tertentu (vitamin A, D, E, K) dan melindungi organ dalam tubuh (Yosephin, 2018).

Secara biokimia, ada lemak "jahat" dan lemak "baik". Lemak "jahat" terdiri dari asam lemak jenuh yang biasanya mengandung kolesterol "jahat", sedangkan lemak "baik" terdiri dari asam lemak tak jenuh. Seringkali mengandung kolesterol "baik" yang dapat menurunkan kolesterol "jahat". Lemak jenuh banyak terdapat pada lemak babi (daging berlemak), jeroan, otak-otak, mentega, margarin, santan, dan lain-lain (Yosephin, 2018).

Dalam hal diet, item tinggi lemak termasuk kue tar telur dan mentega, rendang daging sapi, sup organ, kari otak, dan banyak hidangan lainnya yang mengandung santan dan daging tinggi. Ini adalah jenis makanan yang dianjurkan untuk dikurangi dalam makanan sehari-hari, terutama bagi orang yang mengalami obesitas, lanjut usia dan memiliki tanda-tanda penyakit kardiovaskuler (Yosephin, 2018).

Biji-bijian utuh seperti jagung, kacang tanah, kedelai, zaitun, dan biji bunga matahari mengandung lemak tak jenuh yang biasanya terdapat pada produk minyak goreng. Minyak ini lebih baik untuk penggunaan sehari-hari. Minyak sawit dan minyak kelapa merupakan produk minyak yang ada di Indonesia. Keduanya merupakan sumber lemak jenuh, kecuali minyak kelapa murni yang dikenal secara komersial sebagai *Virgin Coconut Oil* (VCO). Minyak ini mengandung asam lemak laurat, yang menurut beberapa penelitian terbatas dapat membantu meningkatkan metabolisme tubuh untuk meningkatkan kesehatan (Yosephin, 2018).

**Tabel 1**  
**Contoh Makanan Sumber Zat Besi**

Makanan (per 100 gram)	Zat Besi (mg)
<b>Hewani :</b>	
Dada ayam goreng	7,5
Daging rendang	14,6
Sate penyu	14,4
Dendeng belut	16,6
Dendeng teripang	96,4
Daging rendang	14,6
Dada ayam goreng	7,5
Sate penyu	14,4
Dendeng teripang	96,4
Dendeng belut	16,6
Dendeng mujair	7,4
Dendeng ikan mas	6,1
Telur bebek	5,5
Ikan banjar	7,3
Calo peda	22,6
Kerang	15,5
<b>Nabati :</b>	
Tempe murni goreng	4,9
Kacang tolo rebus	13,9
Kacang merah segar	3,7
Bayam kukus	5,7
Kacang panjang	3,7
Daun katuk	3,5
Kangkung	4,4
Sagu ambon	10,8
Misoa	8,7
Daun singkong	2,0
Daun ketela rambat	10,0
Daun kacang panjang	6,2

(Yosephin, 2018)

## **P. Kecukupan gizi**

Energi bukanlah nutrisi, melainkan satuan energi potensial yang diukur dalam kilokalori (kcal). Terdapat tiga sumber energi, yaitu karbohidrat, lemak, dan protein yang dikenal dengan makronutrien. Pasokan makronutrien yang memadai dijamin ketika kebutuhan energi terpenuhi. Masalah selanjutnya adalah keseimbangan antara karbohidrat, lemak dan protein. Keseimbangan ini harus dipertimbangkan saat membuat keputusan diet individu yang mendukung nutrisi,

khususnya 60-65% karbohidrat dari RDA, 20-25% lemak dari RDA dan 10-15% protein dari RDA (Yosephin, 2018).

Manusia membutuhkan energi untuk beraktivitas atau melakukan aktivitas fisik sehari-hari dan untuk mempertahankan hidup, yaitu untuk mengontrol proses tubuh, seperti pernapasan, peredaran darah, pencernaan, detak jantung, dan proses fisiologis lainnya. Tubuh memerlukan sumber energi dari karbohidrat, lemak dan protein untuk kebutuhan tubuh. Setiap aktivitas tubuh memerlukan energi, sehingga energi yang diterima harus sesuai dengan energi yang dibutuhkan. Kalori adalah jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 gram air sebesar 1°C (Yosephin, 2018).

**Tabel 2**  
**Rata-rata AKG**

<b>Golongan</b>	<b>Usia (th)</b>	<b>Energi (kkal)</b>	<b>Karbohidrat (g)</b>	<b>protein (g)</b>	<b>Lemak (g)</b>
Pria	19-30	2400	370	60	88
Wanita	19-30	2350	300	57	70
<b>Rata-rata</b>		2375	335	58,5	79

(Suryantika dan Dewi, 2012)

#### **Q. Daftar Bahan Makanan Penukar**

Daftar Ukuran Rumah Tangga (DURT) merupakan daftar yang menunjukkan satuan atau jumlah makanan berupa perkakas dan takaran yang digunakan sehari-hari dalam rumah tangga, seperti piring, sendok, gelas, mangkok, buah, potongan, bungkus, dan lainnya. DURT digunakan untuk menghitung jumlah bahan makanan dalam satuan berat seperti gram. Keuntungan menggunakan peralatan rumah tangga untuk memperkirakan asupan makanan adalah nyaman dan cepat, meskipun hasilnya tidak selalu akurat atau mendekati (Yosephin, 2018).

Beikut 3 kelompok DURT yang dapat menjadi acuan untuk kebutuhan karbohidrat, protein, dan lemak.

a. Golongan 1 sumber karbohidrat

Bahan ini sering digunakan sebagai bahan pokok. Satuan tukar meliputi: 175 kkal, 4 gram protein, 40 gram karbohidrat.

**Tabel 3**  
**Contoh Sumber Karbohidrat**

Makanan	Berat (g)	Takaran
Nasi tim	200	1 gelas
Nasi	100	3/4 gelas
Nasi jagung	100	3/4 gelas
Bubur beras	400	2 gelas
Singkong*	100	1 potong sedang
Kentang	200	2 biji sedang
Ubi	150	1 biji sedang
Talas	200	1 biji besar
Roti putih	80	4 iris
Biskuit meja	50	5 buah
Havermout	45	5 ½ sdm
Krakers	50	5 buah besar
Tepung beras	50	8 sendok makan
maizena*	40	8 sendok makan
Tepung singkong*	40	8 sendok makan
Tepung terigu	50	10 sendok makan
Tepung sagu*	40	8 sendok makan
Tepung hunkwe*	40	8 sendok makan
Mi basah	100	1 gelas
Mi kering	50	1 gelas
Bihun	50	1/2 gelas
Makaroni	50	1/2 gelas

Keterangan: Makanan yang ditandai (\*) mengandung protein rendah, maka perlu ditambah ½ takaran penukar makanan sumber protein (Yosephin, 2018).



b. Golongan 2 sumber protein hewani

Biasanya digunakan sebagai lauk. Satuan tukar meliputi: 95 kkal, 10 gram protein, 6 gram lemak.

**Tabel 4**  
**Contoh Sumber Protein Hewani**

<b>Makanan</b>	<b>Berat (g)</b>	<b>Takaran</b>
Daging kerbau	35	1 potong sedang
Daging sapi	50	1 potong sedang
Daging kambing	40	1 potong sedang
Daging babi	25	1 potong kecil
Hati sapi	50	1 potong sedang
Bebek	45	1 potong sedang
Daging ayam	50	1 potong sedang
Ayam dengan kulit	55	1 potong sedang
Hati ayam	30	1 buah sedang
Corned beef	45	2 sendok makan
Otak	60	1 potong besar
Babat	60	2 potong sedang
Usus sapi	75	3 bulatan
Didih sapi	50	2 potong sedang
Telur bebek	60	1 butir
Telur ayam negeri	60	1 butir besar
Telur ayam	60	2 butir
Ikan asin	25	1 potong sedang
Teri asin	15	1 sendok makan
Ikan teri	25	3 sendok makan
Ikan segar	50	1 potong sedang
Udang segar	35	5 ekor
Udang basah	50	1/4 gelas
Bakso daging	100	10 biji besar, 20 biji kecil
Sosis	50	1/2 potong sedang
Keju	30	1 potong sedang

(Yosephin, 2018)

c. Golongan 3 sumber protein nabati

Satuan tukar meliputi: 80 kkal, 6 gram protein, 3 gram lemak, 8 gram karbohidrat.

**Tabel 5**  
**Contoh Sumber Protein Nabati**

<b>Makanan</b>	<b>Berat (g)</b>	<b>Takaran</b>
Kacang kedelai	25	2 1/2 sendok makan
Kacang hijau	25	2 1/2 sendok makan
Kacang tolo	25	2 1/2 sendok makan
Kacang tanah terkupas	20	2 sendok makan
Kacang merah	25	2 1/2 sendok makan
Keju kacang tanah	20	2 sendok makan
Oncom	50	2 potong sedang
Tempe	50	2 potong sedang
Tahu	100	1 biji besar

(Yosephin, 2018)