



KEMENTERIAN  
KESEHATAN  
REPUBLIK  
INDONESIA

PUSAT PENDIDIKAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
BANDAR PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
EDISI TAHUN 2017

BAHAN AJAR  
GIZI

# PENILAIAN STATUS GIZI

Netty Thamaria





PUSAT PENDIDIKAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
EDISI TAHUN 2017

BAHAN AJAR  
**GIZI**

# **PENILAIAN STATUS GIZI**

Titus Priyo Harjatmo  
Holil M. Par'i  
Sugeng Wiyono

Hak Cipta dan Hak Penerbitan dilindungi Undang-undang

Cetakan pertama, Oktober 2017

*Penulis* : 1. *Holil M. Par'i, S.K.M., M.Kes.*  
2. *Sugeng Wiyono, S.K.M., M.Kes.*  
3. *Titus Priyo Harjatmo, B.Sc., S.K.M., M.Kes.*

*Pengembang Desain Intruksional* : *Widyasari, S.S., M.Hum.*

*Desain oleh Tim P2M2* :  
*Kover & Ilustrasi* : *Daniel Aditya Nofaldo, A.Md.*  
*Tata Letak* : *Sapriyadi, S.IP.*

Jumlah Halaman : 315

# **DAFTAR ISI**

<b>BAB I: KONSEP PENILAIAN STATUS GIZI</b>	<b>1</b>
<b>Topik 1</b>	
<b>Penilaian Status Gizi .....</b>	<b>3</b>
Latihan .....	13
Ringkasan .....	14
Tes 1 .....	14
<b>Topik 2</b>	
<b>Masalah Gizi di Indonesia .....</b>	<b>17</b>
Latihan .....	21
Ringkasan .....	22
Tes 2 .....	23
<b>Topik 3</b>	
<b>Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan .....</b>	<b>24</b>
Latihan .....	35
Ringkasan .....	37
TES 2 .....	37
<b>Kunci Jawaban Tes .....</b>	<b>39</b>
<b>Glosarium .....</b>	<b>40</b>
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>42</b>
<b>BAB II: METODE PENILAIAN STATUS GIZI</b>	<b>44</b>
<b>Topik 1</b>	
<b>Beberapa Metode Penilaian Status Gizi .....</b>	<b>45</b>
Latihan .....	64
Ringkasan .....	65
Tes 1 .....	66
<b>Topik 2</b>	
<b>Antropometri .....</b>	<b>68</b>
Latihan .....	72
Ringkasan .....	73
Tes 2 .....	73

<b>Topik 3</b>	
Penentuan Umur .....	76
Latihan .....	79
Ringkasan .....	80
Tes 3 .....	81
Kunci Jawaban Tes .....	83
Glosarium .....	84
Daftar Pustaka .....	86
<b>BAB III: PERALATAN UNTUK PENILAIAN STATUS GIZI</b>	88
<b>Topik 1</b>	
Alat Ukur Pertumbuhan Linier .....	89
Latihan .....	95
Ringkasan .....	96
Tes 1 .....	97
<b>Topik 2</b>	
Pengukuran Massa Jaringan .....	99
Latihan .....	104
Ringkasan .....	106
Tes 2 .....	107
<b>Topik 3</b>	
Alat Ukur Metoda Biokimia, Metoda Klinis dan Survei Konsumsi .....	109
Latihan .....	123
Ringkasan .....	124
Tes 3 .....	125
<b>Topik 4</b>	
Peningkatan Kualitas Pengukuran .....	127
Latihan .....	130
Ringkasan .....	131
Tes 4 .....	132
<b>Kunci Jawaban Tes .....</b>	134
<b>Glosarium .....</b>	136
<b>Daftar Pustaka .....</b>	139

<b>BAB IV: PEMANTAUAN PERTUMBUHAN</b>	<b>141</b>
<b>Topik 1</b>	
<b>Penilaian Status Gizi metoda Antropometri .....</b>	<b>142</b>
Latihan .....	173
Ringkasan .....	174
Tes 1 .....	175
<b>Topik 2</b>	
<b>Konseling sebagai tindak Lanjut Hasil Pengukuran .....</b>	<b>177</b>
Latihan .....	192
Ringkasan .....	193
Tes 2 .....	193
<b>Kunci Jawaban Tes .....</b>	<b>195</b>
<b>Glosarium .....</b>	<b>196</b>
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>198</b>
<b>BAB V: STATUS GIZI PADA ORANG DEWASA DAN KEADAAN KHUSUS</b>	<b>200</b>
<b>Topik 1</b>	
<b>Penilaian Status Gizi Pada Orang Dewasa .....</b>	<b>201</b>
Latihan .....	234
Ringkasan .....	235
Tes 1 .....	236
<b>Topik 2</b>	
<b>Penilaian Status Gizi Kondisi Khusus .....</b>	<b>238</b>
Latihan .....	246
Ringkasan .....	248
Tes 2 .....	248
<b>Kunci Jawaban Tes .....</b>	<b>250</b>
<b>Glosarium .....</b>	<b>251</b>
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>255</b>
<b>BAB VI: PENILAIAN STATUS GIZI SECARA BIOKIMIA DAN SECARA KLINIS</b>	<b>257</b>
<b>Topik 1</b>	
<b>Penilaian Status Gizi Secara Biokimia atau Laboratorium .....</b>	<b>258</b>
Latihan .....	285
Ringkasan .....	286
Tes 1 .....	286

<b>Topik 2</b>	
Penilaian Status Gizi Secara Klinis .....	289
Latihan .....	303
Ringkasan .....	304
Tes 2 .....	304
Kunci Jawaban Tes .....	307
Glosarium .....	308
Daftar Pustaka .....	309

## BAB I

# KONSEP PENILAIAN STATUS GIZI

*Holil M. Par'i, SKM, M.Kes*

### PENDAHULUAN

Buku ini diawali Modul I yang berisi tentang konsep penilaian status gizi. Di dalam Modul 1 terdiri dari topik 1 yang menguraikan tentang penilaian status gizi, topik 2 menguraikan tentang masalah gizi di Indonesia, dan topik 3 menguraikan tentang konsep pertumbuhan dan perkembangan. Di dalam topik 1 diuraikan tentang batasan dan pengertian, konsep timbulnya masalah gizi. Di dalam topik 2, diuraikan tentang masalah kekurangan energi protein, masalah anemia gizi, masalah kekurangan vitamin A, gangguan akibat kekurangan iodium dan masalah kelebihan gizi. Di dalam topik 3 diuraikan tentang pertumbuhan, perkembangan, kesamaan pertumbuhan dan perkembangan, status pencapaian pertumbuhan, dan jenis pertumbuhan.

Manfaat dari mata kuliah ini adalah dengan diketahuinya cara penilaian status gizi maka masalah gizi pada individu atau kelompok masyarakat dapat diketahui, dengan demikian maka intervensi yang tepat dapat dilakukan untuk perbaikan. Manfaat lain adalah untuk membuat standar atau metode pengumpulan data dan interpretasinya. Di samping itu manfaat berikutnya adalah sebagai salah satu dari rangkaian pelayanan gizi yang dilakukan di rumah sakit.

Tujuan instruksional umum dari mata kuliah ini adalah Peserta didik Program Percepatan setelah melakukan pembelajaran teori dan praktik mampu melakukan penilaian status gizi pada semua kelompok umur dan orang sesuai standar operasional prosedur (SOP) dengan baik dan benar.

Cara mempelajari modul ini, mulailah Saudara memahami dengan cermat uraian tentang konsep, pengertian contoh dan ilustrasi pada bagian awal. Apabila menemukan kata atau istilah yang kurang atau tidak Saudara pahami, gunakan glosarium yang disediakan untuk menemukan pengertiannya.

Selanjutnya, apabila Saudara telah memahami uraian tersebut, kerjakan latihan satu demi satu hingga selesai. Usahakan tidak melihat rambu-rambu jawaban. Jika Saudara benar-benar telah yakin bahwa jawaban saudara benar, cocokkanlah jawaban Saudara dengan rambu-rambu jawaban latihan. Apabila ternyata Saudara belum bisa atau belum berhasil menjawab semua soal latihan, perhatikan sekali lagi rambu-rambu jawaban tersebut dan baca kembali penjelasan mengenai konsep, pengertian, contoh dan ilustrasi yang berkaitan dengan jawaban. Sebaliknya apabila Saudara telah berhasil menjawab semua atau sebagian besar soal latihan, lanjutkan dengan mengerjakan tes.

Dalam mengerjakan tes, jawablah terlebih dahulu soal baru, kemudian cocokkanlah jawaban Saudara itu dengan kunci jawaban yang tersedia. Berusahalah dengan tekun, mengamati dan menemukan materi mana yang masih belum Saudara pahami. Gunakanlah

kembali latihan dan uraian mengenai konsep, pengertian, contoh, dan atau ilustrasi untuk menolong Saudara. Pusatkan perhatian Saudara secara penuh pada aktivitas menjawab soal.

Apabila Saudara sudah terbiasa mengerjakan soal-soal tes, Saudara akan memiliki modal yang cukup dan kuat dalam menghadapi ujian akhir semester mata kuliah ini. Model soal ujian akhir semester sama dengan model soal tes pada topik ini. Percayalah bahwa sesungguhnya Saudara pasti mampu menguasai seluruh materi mata kuliah Penilaian Status Gizi melalui modul ini.

## Topik 1

# Penilaian Status Gizi

Sebelum mempelajari materi penilaian status gizi ada baiknya kita mengetahui undang-undang tentang kesehatan karena ada keterkaitan antara gizi dan kesehatan. Menurut UU no. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan, yang dimaksud kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis. Pengertian ini memberikan makna, bahwa keadaan sehat akan memungkinkan setiap orang hidup sejahtera. Kesehatan merupakan salah satu unsur bagi kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, kesehatan harus diwujudkan sesuai dengan cita-cita dan martabat manusia.

Tingkat kesehatan seseorang dipengaruhi beberapa faktor di antaranya bebas dari penyakit atau cacat, keadaan sosial ekonomi yang baik, keadaan lingkungan yang baik, dan status gizi juga baik. Orang yang mempunyai status gizi baik tidak mudah terkena penyakit, baik penyakit infeksi maupun penyakit degeneratif. Status gizi merupakan salah satu faktor penting dalam mencapai derajat kesehatan yang optimal. Namun pada masyarakat kita masih ditemui berbagai penderita penyakit yang berhubungan dengan kekurangan gizi.

Masalah gizi pada dasarnya merupakan refleksi konsumsi zat gizi yang belum mencukupi kebutuhan tubuh. Seseorang akan mempunyai status gizi baik, apabila asupan gizi sesuai dengan kebutuhan tubuhnya. Asupan gizi yang kurang dalam makanan, dapat menyebabkan kekurangan gizi, sebaliknya orang yang asupan gizinya berlebih akan menderita gizi lebih. Jadi status gizi adalah gambaran individu sebagai akibat dari asupan gizi sehari-hari.

Status gizi dapat diketahui melalui pengukuran beberapa parameter, kemudian hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan standar atau rujukan. Peran penilaian status gizi bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya status gizi yang salah. Penilaian status gizi menjadi penting karena dapat menyebabkan terjadinya kesakitan dan kematian terkait dengan status gizi. Oleh karena itu dengan diketahuinya status gizi, dapat dilakukan upaya untuk memperbaiki tingkat kesehatan pada masyarakat.

### A. BATASAN DAN PENGERTIAN

Apakah saudara pernah mendengar kata-kata status gizi? Mungkin saudara sering datang ke Posyandu (Pos Pelayanan Terpadu) untuk memberikan bimbingan pelaksanaan pelayanan kepada ibu-ibu kader. Salah satu kegiatan di Posyandu adalah melakukan penimbangan bayi atau balita. Berat badan bayi atau balita kemudian di plot pada Kartu Menuju Sehat (KMS) untuk mengetahui apakah bayi atau balita tersebut tumbuh. Kegiatan menimbang dan mengeplot dalam KMS ini merupakan salah bentuk kegiatan menilai status gizi.

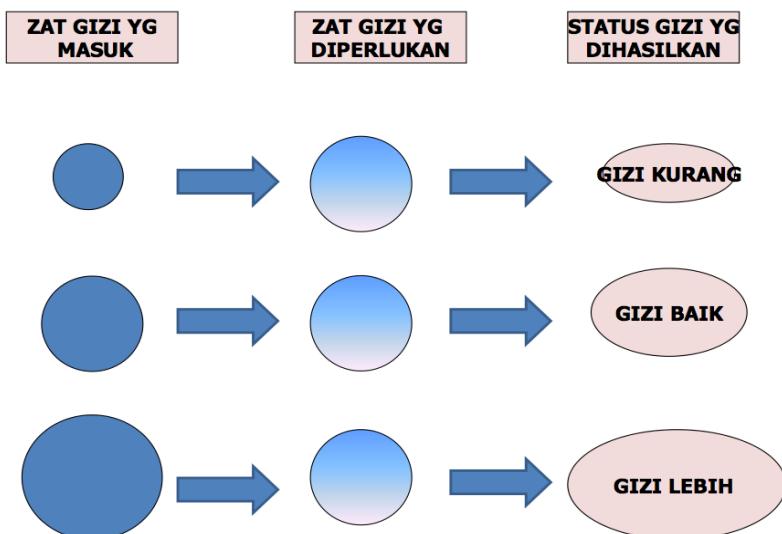
Sebelum Saudara membahas tentang status gizi, ada baiknya Saudara pahami terlebih dahulu beberapa konsep/pengertian. Terdapat beberapa konsep/pengertian yang harus

## ■ Penilaian Status Gizi ■

Saudara pahami, pengertian/konsep ini saling berhubungan dan berkaitan satu dengan lainnya. Konsep-konsep tersebut adalah:

1. Nutrient atau zat gizi, adalah zat yang terdapat dalam makanan dan sangat diperlukan oleh tubuh untuk proses metabolisme, mulai dari proses pencernaan, penyerapan makanan dalam usus halus, transportasi oleh darah untuk mencapai target dan menghasilkan energi, pertumbuhan tubuh, pemeliharaan jaringan tubuh, proses biologis, penyembuhan penyakit, dan daya tahan tubuh.
2. Nutritur/nutrition/gizi, adalah keseimbangan antara zat gizi yang masuk ke dalam tubuh (intake) dari makanan dengan zat gizi yang dibutuhkan untuk keperluan proses metabolisme tubuh.
3. Nutritional status (status gizi), adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dengan kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh. Setiap individu membutuhkan asupan zat gizi yang berbeda antarindividu, hal ini tergantung pada usia orang tersebut, jenis kelamin, aktivitas tubuh dalam sehari, berat badan, dan lainnya.
4. Indikator status gizi, adalah tanda-tanda yang dapat diketahui untuk menggambarkan status gizi seseorang. Seseorang yang menderita anemia sebagai tanda bahwa asupan zat besi tidak sesuai dengan kebutuhannya, individu yang gemuk sebagai tanda asupan makanan sumber energi dan kandungan lemaknya melebihi dari kebutuhan.

Dari beberapa pengertian di atas, dalam memahami status gizi tidak bisa melupakan konsep-konsep tersebut di atas karena saling mempengaruhi. Oleh karena itu pemahaman yang mendalam terhadap keempat konsep tersebut menjadi dasar penting sebelum memulai mempelajari status gizi. Kaitan asupan zat gizi dengan status gizi, dapat digambarkan secara sederhana seperti pada Gambar 1.1.



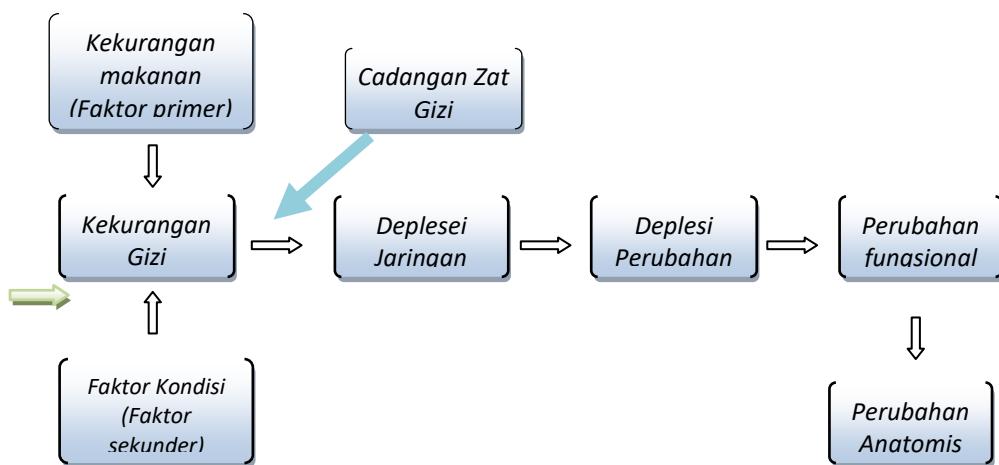
Gambar 1.1  
Kaitan Asupan Gizi dengan Status Gizi

## ■ Penilaian Status Gizi ■

Status gizi seseorang tergantung dari asupan gizi dan kebutuhannya, jika antara asupan gizi dengan kebutuhan tubuhnya seimbang, maka akan menghasilkan status gizi baik. Kebutuhan asupan gizi setiap individu berbeda antarindividu, hal ini tergantung pada usia, jenis kelamin, aktivitas, berat badan ,dan tinggi badan. Kebutuhan protein antara anak balita tidak sama dengan kebutuhan remaja, kebutuhan energi mahasiswa yang menjadi atlet akan jauh lebih besar daripada mahasiswa yang bukan atlet. Kebutuhan zat besi pada wanita usia subur lebih banyak dibandingkan kebutuhan zat besi laki-laki, karena zat besi diperlukan untuk pembentukan darah merah (hemoglobin), karena pada wanita terjadi pengeluaran darah melalui menstruasi secara periodik setiap bulan.

Kelebihan asupan gizi dibandingkan dengan kebutuhan akan disimpan dalam bentuk cadangan dalam tubuh. Misal seseorang yang kelebihan asupan karbohidrat yang mengakibatkan glukosa darah meningkat, akan disimpan dalam bentuk lemak dalam jaringan adiposa tubuh. Sebaliknya seseorang yang asupan karbohidratnya kurang dibandingkan kebutuhan tubuhnya, maka cadangan lemak akan diproses melalui proses katabolisme menjadi glukosa darah kemudian menjadi energi tubuh.

Anak yang berat badannya kurang disebabkan oleh asupan gizinya yang kurang, hal ini mengakibatkan cadangan gizi tubuhnya dimanfaatkan untuk kebutuhan dan aktivitas tubuh. Skema perkembangan individu yang kekurangan asupan gizi dapat mengakibatkan status gizi kurang, dapat dilihat pada skema (Bagan 1.1).



(Sumber: Sunita Almatsier, 2010. Halaman 10)

Bagan 1.1  
Perkembangan Terjadinya Kondisi Kurang Gizi

Kekurangan asupan gizi dari makanan dapat mengakibatkan penggunaan cadangan tubuh, sehingga dapat menyebabkan kemerosotan jaringan. Kemerosotan jaringan ini ditandai dengan penurunan berat badan atau terhambatnya pertumbuhan tinggi badan. Pada kondisi ini sudah terjadi perubahan kimia dalam darah atau urin. Selanjutnya akan

terjadi perubahan fungsi tubuh menjadi lemah, dan mulai muncul tanda yang khas akibat kekurangan zat gizi tertentu. Akhirnya muncul perubahan anatomi tubuh yang merupakan tanda sangat khusus, misalnya pada anak yang kekurangan protein, kasus yang terjadi menderita kwashiorkor.

## B. KONSEP TIMBULNYA MASALAH GIZI

Masalah adalah kesenjangan antara harapan yang diinginkan tidak sesuai dengan kenyataan. Demikian juga dengan masalah gizi diartikan sebagai kesenjangan yang terjadi akibat keadaan gizi yang diharapkan tidak sesuai dengan keadaan gizi yang ada. Seseorang yang sangat kurus akan berpikir ingin mempunyai badan yang gemuk, sebaliknya seorang gadis yang memiliki badan gemuk akan berusaha untuk melangsingkan tubuhnya dengan cara mengurangi asupan makanannya. Seseorang yang mempunyai berat badan ideal akan menunjukkan penampilan menarik dan tidak mudah sakit.

### 1. Gangguan Pemanfaatan Zat Gizi

Pemanfaatan zat gizi dalam tubuh dari makanan, tergantung dari jumlah zat gizi yang dikonsumsi dan gangguan pemanfaatan zat gizi dalam tubuh. Menurut Almatsier (2010) terdapat dua faktor yang mempengaruhi pemanfaatan zat gizi oleh tubuh, yaitu faktor primer dan faktor sekunder.

#### a. Faktor primer

Faktor primer adalah faktor asupan makanan yang dapat menyebabkan zat gizi tidak cukup atau berlebihan. Hal ini disebabkan oleh susunan makanan yang dikonsumsi tidak tepat baik kualitas maupun kuantitasnya, seperti keterangan berikut ini.

- 1) Kurangnya ketersediaan pangan dalam keluarga, sehingga keluarga tidak memperoleh makanan yang cukup untuk dikonsumsi anggota keluarga.
- 2) Kemiskinan, ketidakmampuan keluarga untuk menyediakan makanan yang cukup bagi anggota keluarganya. Kemiskinan ini berkaitan dengan kondisi sosial dan ekonomi dari wilayah tertentu.
- 3) Pengetahuan yang rendah tentang pentingnya zat gizi untuk kesehatan. Pengetahuan gizi mempengaruhi ketersediaan makanan keluarga, walaupun keluarga mempunyai keuangan yang cukup, tetapi karena ketidaktahuannya tidak dimanfaatkan untuk penyediaan makanan yang cukup. Banyak keluarga lebih mengutamakan hal-hal yang tidak berkaitan dengan makanan, misalnya lebih mengutamakan membeli perhiasan, kendaraan, dan lainnya.
- 4) Kebiasaan makan yang salah, termasuk adanya pantangan pada makanan tertentu. Kebiasaan terbentuk karena kesukaan pada makanan tertentu, misalnya seseorang sangat suka dengan makanan jeroan, hal ini akan menjadi kebiasaan (habit) dan akan mempunyai efek buruk pada status gizinya.

b. Faktor sekunder

Faktor sekunder adalah faktor yang mempengaruhi pemanfaatan zat gizi dalam tubuh. Zat gizi tidak mencukupi kebutuhan disebabkan adanya gangguan pada pemanfaatan zat gizi. Seseorang sudah mengkonsumsi makanan dalam jumlah yang cukup, tetapi zat gizi tidak dapat dimanfaatkan optimal. Berikut ini beberapa contoh dari faktor sekunder ini:

- 1) Gangguan pada pencernaan makanan seperti gangguan pada gigi geligi, alat cerna atau enzim, yang menyebabkan makanan tidak dapat dicerna dengan sempurna, sehingga zat gizi tidak dapat diabsorbsi dengan baik dan menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan tubuh.
- 2) Gangguan penyerapan (absorbsi) zat gizi seperti parasit atau penggunaan obat-obatan tertentu. Anak yang menderita cacing perut akan menderita kekurangan gizi, karena cacing memakan zat gizi yang dikonsumsi anak, akibatnya anak tidak dapat tumbuh dengan baik.
- 3) Gangguan pada metabolisme zat gizi. Keadaan ini umumnya disebabkan gangguan pada lever, penyakit kencing manis, atau penggunaan obat-obatan tertentu yang menyebabkan pemanfaatan zat gizi terganggu.
- 4) Gangguan ekskresi, akibatnya terlalu banyak kencing, banyak keringat, yang dapat mengganggu pada pemanfaatan zat gizi.

**2. Timbulnya Masalah Gizi**

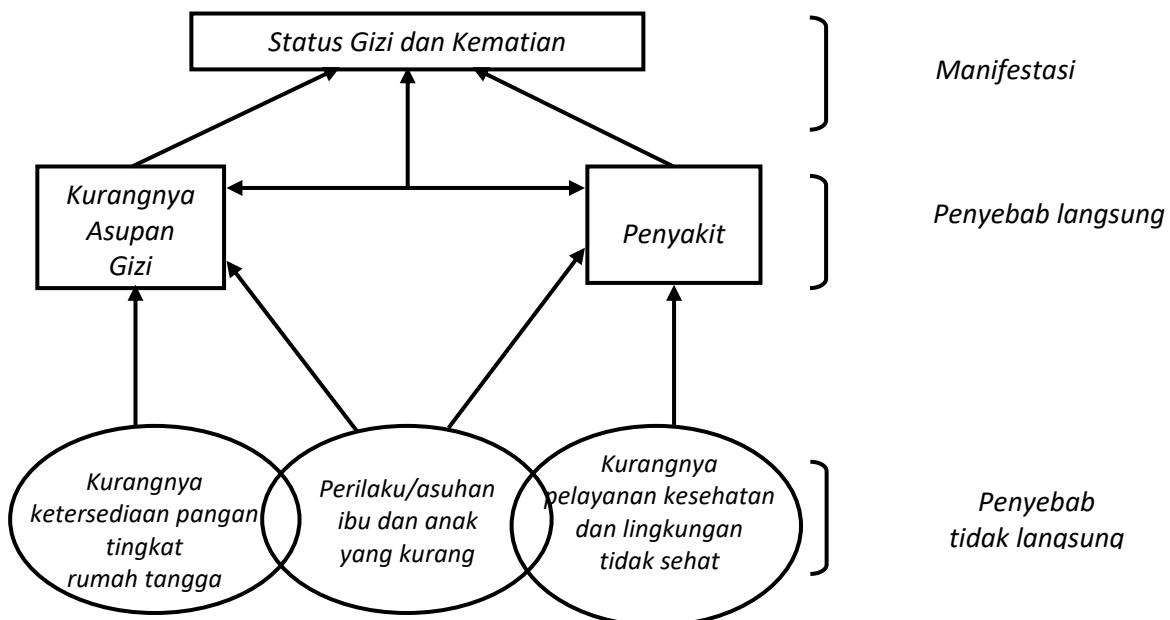
a. Teori Unicef

Terdapat banyak faktor yang menimbulkan masalah gizi, konsep yang dikembangkan oleh United Nation Children's Fund (Unicef) tahun 1990, bahwa masalah gizi disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu langsung dan tidak langsung. Faktor langsung yang menimbulkan masalah gizi yaitu kurangnya asupan makanan dan penyakit yang diderita. Seseorang yang asupan gizinya kurang akan mengakibatkan rendahnya daya tahan tubuh yang dapat menyebabkan mudah sakit. Sebaliknya pada orang sakit akan kehilangan gairah untuk makan, akibatnya status gizi menjadi kurang. Jadi asupan gizi dan penyakit mempunyai hubungan yang saling ketergantungan.

Kekurangan asupan makanan disebabkan oleh tidak tersedianya pangan pada tingkat rumah tangga, sehingga tidak ada makanan yang dapat dikonsumsi. Kekurangan asupan makanan juga disebabkan oleh perilaku atau pola asuh orang tua pada anak yang kurang baik. Dalam rumah tangga sebetulnya tersedia cukup makanan, tetapi distribusi makanan tidak tepat atau pemanfaatan potensi dalam rumah tangga tidak tepat, misalnya orang tua lebih mementingkan memakai perhiasan dibandingkan untuk menyediakan makanan bergizi.

Penyakit infeksi disebabkan oleh kurangnya layanan kesehatan pada masyarakat dan keadaan lingkungan yang tidak sehat. Tingginya penyakit juga disebabkan oleh pola asuh yang kurang baik, misalnya anak dibiarkan bermain pada tempat kotor.

## ■ Penilaian Status Gizi ■



(Sumber: Kemenkes RI, 2011)

Bagan 1.2  
Faktor Penyebab Gizi Kurang

### b. Teori Segi Tiga Penyebab Masalah

Di samping teori dari Unicef seperti tersebut di atas, juga ada teori lain tentang penyebab timbulnya masalah gizi. Teori tersebut adalah teori tentang hubungan timbal antara faktor pejamu, agen dan lingkungan. Agar seseorang dalam kondisi status gizi yang baik maka ketiga faktor ini harus seimbang, tidak boleh terjadi kesenjangan. Orang dengan status gizi baik adalah orang yang kondisi tubuhnya seimbang antara pejamu, agen, dan lingkungan. Ketidakseimbangan dari tiga faktor tersebut akan mengakibatkan timbulnya masalah gizi.

#### 1) Pejamu

Pejamu (host) adalah faktor-faktor yang terdapat pada diri manusia yang dapat mempengaruhi keadaan gizi. Faktor-faktor yang termasuk dalam kelompok ini di antaranya:

- a) Genetik (keturunan), individu yang mempunyai orang tua menderita kegemukan maka ada kecenderungan untuk menjadi gemuk.
- b) Umur, kebutuhan asupan gizi berbeda pada setiap kelompok umur, misal kelompok umur balita memerlukan lebih banyak protein dari pada kelompok dewasa, dewasa lebih banyak memerlukan vitamin dan mineral.
- c) Jenis kelamin akan menentukan kebutuhan gizi yang berbeda, misalnya wanita dewasa memerlukan lebih banyak zat besi daripada pria.

- d) Kelompok etnik, masyarakat pada golongan etnik tertentu cenderung mempunyai pola dan kebiasaan yang sama, oleh karena itu masalah gizi yang timbul umumnya tidak jauh berbeda antar penduduk.
  - e) Fisiologik, kebutuhan gizi pada ibu hamil lebih banyak dibandingkan dengan ibu yang tidak hamil. Ibu hamil yang sedang terjadi pertumbuhan janin memerlukan asupan gizi yang lebih banyak.
  - f) Imunologik, orang yang mudah terkena penyakit adalah orang yang daya tahan tubuhnya lemah. Daya tahan tubuh ini akan terbentuk apabila tubuh mempunyai zat gizi cukup.
  - g) Kebiasaan menentukan kebutuhan gizi yang berbeda pada setiap orang, misal kebiasaan berolah raga akan memerlukan gizi yang lebih dibandingkan individu yang kurang suka olah raga.
- 2) Agen
- Agen adalah agregat yang keberadaannya atau ketidakberadaannya mempengaruhi timbulnya masalah gizi pada diri manusia. Agregat yang disebabkan oleh ketidakberadaannya menimbulkan masalah gizi, misal zat gizi, akibat kekurangan zat gizi tertentu dapat menimbulkan masalah gizi misal kekurangan vitamin C mengakibatkan sariawan. Agregat yang lain misal Kimia dalam tubuh (hormon dan lemak), tubuh memerlukan hormon untuk proses metabolisme tubuh, demikian juga lemak. Apabila tubuh kekurangan hormon akan menimbulkan berbagai masalah.
- Agregat yang karena keberadaannya menimbulkan masalah gizi, di antaranya kimia dari luar tubuh termasuk obat-obatan, zat kimia yang masuk dalam tubuh dapat menimbulkan keracunan, atau dalam jumlah kecil tetapi dikonsumsi dalam kurun waktu yang lama dapat bersifat karsinogenik. Demikian juga penggunaan obat, misal obat jenis antibiotik tertentu dapat mengganggu absorpsi susu. Faktor psikis, keadaan kejiwaan akan berpengaruh terhadap asupan gizi. Pada orang-orang tertentu apabila sedang mengalami suasana tegang, maka akan dikonvensasikan dalam bentuk makanan. Keadaan biologis seseorang yang menderita penyakit infeksi, kebutuhan gizinya akan meningkat karena zat gizi diperlukan untuk penyembuhan luka akibat infeksi.
- 3) Lingkungan
- Lingkungan (*environment*) dapat mempengaruhi keadaan gizi seseorang. Keadaan lingkungan dapat dibedakan dalam tiga keadaan, yaitu:
- a) Lingkungan fisik, meliputi cuaca/iklim, tanah, dan air. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kesuburan tanaman yang merupakan sumber makanan. Tumbuhan tidak dapat tumbuh subur apabila ditanam pada lingkungan yang gersang, akibatnya produksi makanan berkurang. Demikian juga hewan tidak dapat tumbuh subur pada lingkungan yang gersang.

- b) Lingkungan biologis, lingkungan biologis akan mempengaruhi ketersediaan zat gizi pada masyarakat. Kepadatan penduduk dapat mengakibatkan ketersediaan pangan yang terbatas, karena terbatasnya produksi pangan ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan dengan jumlah penduduk. Tanaman dan hewan yang subur dapat memberikan persediaan pangan bagi kebutuhan gizi pada masyarakat.
- c) Lingkungan sosial ekonomi, yang tergolong lingkungan sosial ekonomi yang dapat mempengaruhi status gizi di antaranya adalah pekerjaan, tingkat urbanisasi, perkembangan ekonomi, dan bencana alam. Seseorang yang mempunyai pekerjaan akan memperoleh penghasilan yang bisa digunakan untuk membeli makanan bagi dirinya dan keluarganya. Semakin baik perkembangan ekonomi suatu wilayah akan mempengaruhi pada tingkat ketersediaan pangan masyarakat, yang akan meningkatkan status gizi. Sebaliknya bencana alam akan mengakibatkan kekurangan persediaan pangan yang dapat menurunkan status gizi masyarakat.

Keadaan yang tidak seimbang dari ketiga faktor tersebut di atas akan menyebabkan gangguan gizi. Terdapat beberapa jenis gangguan gizi seperti kekurangan energi dan protein (KEP), kekurangan vitamin A, kekurangan zat besi yang dapat mengakibatkan anemia, gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) atau dapat juga menyebabkan gangguan gizi lebih. Keadaan ini apabila tidak dilakukan upaya penanggulangan akan mengakibatkan rendahnya kualitas sumber daya manusia.

Kondisi seimbang antara pejamu, agen, dan lingkungan menghasilkan status gizi yang baik seperti pada gambar di bawah.



Gambar 1.2  
Keseimbangan Faktor Pejamu, Lingkungan, dan Agen

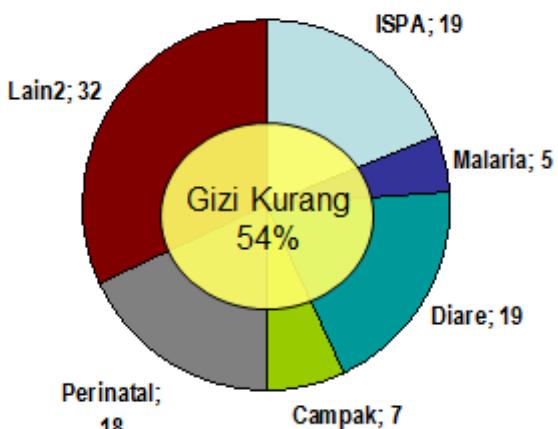
Terdapat banyak faktor yang menyebabkan gizi kurang, hal ini bukan semata-mata karena asupan zat gizi saja, tetapi penyakit infeksi juga dapat mempengaruhi keadaan gizi seseorang.

### 3. Dampak Asupan Gizi

#### a. Akibat Gizi Kurang

Terdapat beberapa hal mendasar yang mempengaruhi tubuh manusia akibat asupan gizi kurang, yaitu:

- 1) Pertumbuhan  
Akibat kekurangan asupan gizi pada masa pertumbuhan adalah anak tidak dapat tumbuh optimal dan pembentukan otot terhambat. Protein berguna sebagai zat pembangun, akibat kekurangan protein otot menjadi lembek dan rambut mudah rontok. Anak-anak yang berasal dari lingkungan keluarga yang status sosial ekonomi menengah ke atas, rata-rata mempunyai tinggi badan lebih dari anak-anak yang berasal dari sosial ekonomi rendah.
- 2) Produksi tenaga  
Kekurangan zat gizi sebagai sumber tenaga, dapat menyebabkan kekurangan tenaga untuk bergerak, bekerja, dan melakukan aktivitas. Orang akan menjadi malas, merasa lelah, dan produktivitasnya menurun.
- 3) Pertahanan tubuh  
Protein berguna untuk pembentukan antibodi, akibat kekurangan protein sistem imunitas dan antibodi berkurang, akibatnya anak mudah terserang penyakit seperti pilek, batuk, diare atau penyakit infeksi yang lebih berat. Daya tahan terhadap tekanan atau stres juga menurun. Menurut WHO, 2002 (seperti Gambar 1.3) menyebutkan, bahwa gizi kurang mempunyai peran sebesar 54% terhadap kematian bayi dan balita. Hal ini menunjukkan bahwa gizi mempunyai peran yang besar untuk menurunkan angka kesakitan dan kematian khususnya pada bayi dan balita.

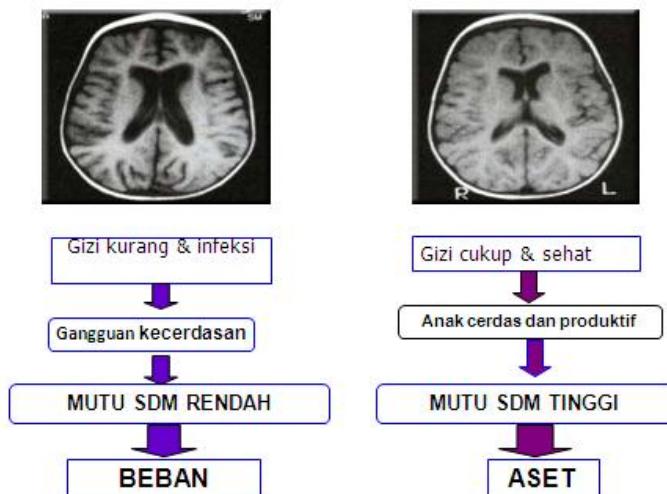


(Sumber: Sri Astuti, 2007)

Gambar 1.3  
Pengaruh Gizi Kurang terhadap Angka Kematian Bayi dan Balita

- 4) Struktur dan fungsi otak  
Kekurangan gizi pada waktu janin dan usia balita dapat berpengaruh pada pertumbuhan otak, karena sel-sel otak tidak dapat berkembang. Otak mencapai pertumbuhan yang optimal pada usia 2-3 tahun, setelah itu menurun dan selesai pertumbuhannya pada usia awal remaja. Kekurangan gizi berakibat terganggunya fungsi otak secara permanen, yang menyebabkan kemampuan

berpikir setelah masuk sekolah dan usia dewasa menjadi berkurang. Sebaliknya, anak yang gizinya baik pertumbuhan otaknya optimal, setelah memasuki usia dewasa memiliki kecerdasan yang baik sebagai aset untuk membangun bangsa.



(Sumber: Sri Astuti, 2007)

Gambar 1.4  
Gambaran Otak Akibat Asupan Gizi

5) Perilaku

Anak-anak yang menderita kekurangan gizi akan memiliki perilaku tidak tenang, cengeng, dan pada stadium lanjut anak bersifat apatis. Demikian juga pada orang dewasa, akan menunjukkan perilaku tidak tenang, mudah emosi, dan tersinggung.

b. Akibat gizi lebih pada tubuh

- 1) Asupan gizi lebih menyebabkan kegemukan atau obesitas. Kelebihan energi yang dikonsumsi akan disimpan sebagai cadangan energi tubuh dalam bentuk lemak yang disimpan di bawah kulit. Saat ini jumlah penduduk Indonesia yang mengalami kegemukan jumlahnya semakin meningkat dibandingkan beberapa tahun yang lalu (Risksdas, 2010).
- 2) Kegemukan merupakan salah satu faktor risiko terjadinya berbagai penyakit degeneratif seperti hipertensi, diabetes mellitus, jantung koroner, hati, kantong empedu, kanker, dan lainnya.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut.

- 1) Jelaskan kaitan status gizi dengan kesehatan!
- 2) Jelaskan yang dimaksud dengan status gizi!
- 3) Kekurangan gizi dipengaruhi oleh 2 faktor. Jelaskan masing-masing faktor tersebut dan berilah contoh!
- 4) Jelaskan akibat dari kekurangan dan kelebihan gizi!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis. Tingkat kesehatan dipengaruhi beberapa faktor di antaranya bebas dari penyakit atau cacat, keadaan sosial ekonomi yang baik, keadaan lingkungan yang baik, dan status gizi juga baik. Status gizi merupakan salah satu faktor penting dalam mencapai derajat kesehatan yang optimal.
- 2) Nutritional status (status gizi), adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dengan kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh. Setiap individu membutuhkan asupan zat gizi yang berbeda antar individu, hal ini tergantung pada usia orang tersebut, jenis kelamin, aktivitas tubuh dalam sehari, berat badan, dan lainnya.
- 3) Kekurang gizi disebabkan oleh faktor primer dan sekunder. Faktor primer adalah faktor asupan makanan dapat menyebabkan zat gizi tidak cukup. Hal ini disebabkan oleh susunan makanan yang dikonsumsi tidak tepat baik kualitas maupun kuantitasnya, contohnya tidak tersedianya bahan makanan di rumah tangga. Faktor sekunder adalah faktor yang mempengaruhi pemanfaatan zat gizi dalam tubuh, zat gizi tidak mencukupi kebutuhan disebabkan gangguan pada pemanfaatan zat gizi. Contohnya seseorang sudah mengkonsumsi makanan dalam jumlah yang cukup, tetapi zat gizi tidak dapat dimanfaatkan optimal karena parasit/cacing perut.
- 4) Akibat dari kekurangan gizi adalah:
  - a) Terganggunya pertumbuhan tubuh, pada balita akan menjadi kurus atau pendek. Kalau pada orang sakit yang sakit akan mengakibatkan lamanya penyembuhan.
  - b) Produksi tenaga kurang, seseorang yang kekurangan gizi akan lemah tidak bergairah yang menyebabkan tingkat produktivitas kerjanya rendah.
  - c) Pertahanan tubuh lemah, mudah terkena penyakit terutama penyakit infeksi, karena kekurangan antibodi dalam tubuh.
  - d) Gangguan kecerdasan, sel-sel otak dibentuk dari asam amino. Apabila asam amino dari makanan kurang, maka pembentukan sel-sel otak akan terhambat.

- e) Perilaku, orang yang kekurangan gizi cenderung berperilaku kasar, mudah tersinggung dan mudah emosi.

Akibat kelebihan gizi adalah kegemukan yang dapat memicu munculnya penyakit degeneratif seperti hipertensi, penyakit kencing manis, penyakit jantung, dan lain-lain.

## **Ringkasan**

1. Status gizi adalah salah satu unsur penting dalam membentuk status kesehatan. Status gizi (nutritional status) adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dan kebutuhan zat gizi oleh tubuh. Status gizi sangat dipengaruhi oleh asupan gizi. Pemanfaatan zat gizi dalam tubuh dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu primer dan sekunder. Faktor primer adalah keadaan yang mempengaruhi asupan gizi dikarenakan susunan makanan yang dikonsumsi tidak tepat, sedangkan faktor sekunder adalah zat gizi tidak mencukupi kebutuhan tubuh karena adanya gangguan pada pemanfaatan zat gizi dalam tubuh.
2. Menurut UNICEF menyebutkan bahwa kurang gizi disebabkan oleh penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Yang termasuk penyebab langsung adalah asupan gizi yang kurang dan infeksi. Sedangkan yang termasuk penyebab tidak langsung adalah kurangnya ketersediaan makanan di rumah dan pola asuh anak yang jelek serta pelayanan kesehatan dan lingkungan yang kurang baik. Menurut teori lain menyebutkan bahwa timbulnya masalah gizi dipengaruhi oleh ketidakseimbangan dari tiga faktor, yaitu pejamu, agen, dan lingkungan.
3. Akibat dari keadaan gizi kurang adalah pertumbuhan anak terganggu, produksi tenaga yang kurang, kurangnya daya tahan tubuh, terganggunya kecerdasan dan perilaku. Sedangkan akibat kelebihan gizi terjadinya kegemukan yang dapat menyebabkan penyakit degeneratif.

## **Tes 1**

**Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!**

- 1) Zat yang terdapat dalam makanan yang diperlukan oleh tubuh untuk proses pertumbuhan, aktivitas, pemeliharaan proses biologis, penyembuhan, aktivitas, pemeliharaan proses biologis, penyembuhan penyakit, daya tahan tubuh, disebut ....
  - A. nutrien
  - B. nutrition
  - C. status gizi
  - D. indikator status gizi
  - E. penilaian status gizi

■ Penilaian Status Gizi ■

- 2) Keseimbangan antara zat gizi yang masuk ke dalam tubuh (intake) dan yang digunakan untuk keperluan proses metabolisme tubuh merupakan pengertian dari ....
  - A. nutrien
  - B. nutrition
  - C. status gizi
  - D. indikator status gizi
  - E. penilaian status gizi
- 3) Keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan gizi dengan kebutuhan zat gizi oleh tubuh, disebut ....
  - A. nutrien
  - B. nutrition
  - C. status gizi
  - D. penilaian status gizi
  - E. indikator status gizi
- 4) Masalah gizi timbul berkaitan dengan 3 faktor yaitu host, agent dan environment. Contoh faktor yang berasal dari host adalah ....
  - A. kimia
  - B. parasit
  - C. jenis kelamin
  - D. zat gizi
  - E. cuaca
- 5) Zat gizi termasuk ke dalam contoh faktor yang berasal dari ....
  - A. agent
  - B. host.
  - C. environment
  - D. pestisida
  - E. pembunuh bakteri
- 6) Akibat kekurangan gizi pada diri seseorang akan mengakibatkan ....
  - A. gemuk
  - B. mudah terkena penyakit jantung
  - C. kurus dan pendek
  - D. mudah terkena penyakit kanker
  - E. mudah hypertensi
- 7) Di dalam skema Unicef 1990 faktor penyebab gizi kurang, di antaranya karena pola asuh ibu pada anaknya. Pola asuh ibu pada anaknya termasuk ke dalam ....
  - A. penyebab langsung
  - B. penyebab tidak langsung

- C. pokok masalah
  - D. akar masalah
  - E. krisis ekonomi
- 8) Kurangnya asupan makanan pada seseorang termasuk ke dalam ....
- A. penyebab langsung
  - B. pokok masalah
  - C. krisis ekonomi
  - D. akar masalah
  - E. penyebab tidak langsung

## Topik 2

### Masalah Gizi di Indonesia

Apakah Saudara mengetahui permasalahan gizi di Indonesia saat ini? Indonesia saat ini menghadapi masalah gizi ganda. Yang dimaksud dengan masalah gizi ganda adalah masalah gizi kurang belum tuntas tertangani, masalah gizi lebih. Masalah gizi kurang yang menjadi tantangan adalah masalah kekurangan energi protein (KEP), masalah anemia, masalah gangguan akibat kekurangan iodum (GAKI) dan masalah kekurangan vitamin A. Sedangkan masalah kelebihan gizi adalah masalah kegemukan yang sudah banyak dijumpai dan mengakibatkan angka kematian. Jadi secara umum di Indonesia terdapat 5 masalah gizi utama yang harus ditangani dengan serius. Secara singkat akan diuraikan ke 5 masalah gizi yang menjadi tantangan tersebut.

#### 1. Masalah Kekurangan Energi Protein (KEP)

Kekurangan energi protein (KEP) akan berakibat pada mutu kualitas sumber daya manusia terutama apabila KEP terjadi pada masa pertumbuhan yaitu bayi, balita dan remaja, oleh karena itu harus ditangani dengan benar dan tepat. Masalah KEP dapat diketahui dari rendahnya cadangan lemak dan otot yang ditandai dengan balita kurus. Anak yang kurus menunjukkan bahwa asupan gizi anak rendah, sehingga persediaan lemak dan otot tubuhnya sedikit. Karena asupan gizi rendah, maka anak tidak mempunyai daya tahan tubuh (antibodi) yang cukup, akibatnya anak mudah sakit. Hal dapat mengakibatkan tingginya angka kesakitan dan kematian.

Menurut data Riskesdas pada tahun 2010, menunjukkan bahwa sebanyak 17,9% balita di Indonesia menderita gizi kurang dan gizi buruk. Telah terjadi penurunan kalau dibandingkan dengan data tahun 1990 yaitu sebesar 31,0%. Hasil pemantauan status gizi (PSG) tahun 2016 menunjukkan bahwa jumlah balita yang tergolong sangat kurus sebesar 3,7% dan balita tergolong kurus sebesar 8,9%. Sementara data jumlah anak sekolah dan remaja yang tergolong sangat kurus sebesar 2,4%, dan yang tergolong sangat kurus sebesar 7,4%. Walaupun persentase balita kurus ini sudah jauh lebih rendah dibandingkan beberapa periode yang lalu, tetapi upaya untuk mengurangi balita kurus harus tetap dilanjutkan.

Di samping itu masalah KEP dapat juga diketahui dari lambatnya pertumbuhan tinggi badan anak yang tercermin dari panjang atau tinggi badan. Panjang atau tinggi badan anak yang tidak mencapai nilai optimal disebut pendek atau sangat pendek. Anak yang pendek atau sangat pendek disebabkan oleh asupan gizi yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh dalam waktu yang relatif lama. Anak yang kekurangan asupan gizi sejak lahir sampai balita dipastikan anak ini mempunyai tinggi badan yang rendah (pendek).

Lambatnya pertumbuhan panjang atau tinggi badan pada waktu balita atau anak, akan berakibat pada kecerdasan otak setelah dewasa, orang yang pendek cenderung kurang cerdas. Orang yang pendek juga sulit untuk mempunyai prestasi yang baik pada bidang olah raga. Orang-orang yang mempunyai prestasi baik di bidang olah raga umumnya mempunyai tinggi badan yang cukup. Agar seseorang mempunyai tinggi badan yang baik maka asupan

gizi harus diperhatikan sejak dalam kandungan (semasa usia kehamilan). Pertumbuhan tinggi badan ini terjadi dari usia lahir sampai sekitar 17 tahun untuk perempuan dan sekitar usia 20 tahun untuk laki-laki. Dengan demikian maka pertumbuhan panjang atau tinggi badan akan berdampak mutu sumber daya manusia (SDM) Indonesia.

Saat ini Indonesia dihadapkan pada masalah *stunting* (pendek) yang tergolong cukup tinggi jika dibandingkan negara-negara lain, dibandingkan dengan negara-negara ASEAN pun angka *stunting* Indonesia masih tergolong paling tinggi. Berdasarkan hasil penelitian PSG tahun 2016, menunjukkan bahwa jumlah balita yang tergolong sangat pendek sebesar 8,5%, dan yang tergolong pendek sebesar 19,0%.



(Sumber: <http://artikelkesehatananak.com>)

Gambar 1.5  
Balita Pendek

## 2. Masalah Anemia Gizi

Apakah Saudara pernah mendengar kata-kata anemia? Anemia adalah kadar hemoglobin darah tidak mencapai batas normal. Hemoglobin dibentuk dari asupan zat gizi yang dikonsumsi, zat gizi yang berfungsi untuk membentuk hemoglobin adalah zat besi (Fe) dan protein. Orang yang kekurangan asupan zat besi dan protein dalam makanannya akan mempunyai kadar hemoglobin yang rendah (anemia).

Apakah fungsi dari hemoglobin tersebut? Hemoglobin berfungsi sebagai alat transportasi zat gizi dari mulai usus halus sampai pada sel-sel jaringan tubuh yang memerlukan zat gizi. Dengan demikian walaupun kita mempunyai asupan gizi yang cukup, tetapi kalau alat transportnya sedikit, maka tetap saja sel-sel jaringan tubuh kita akan mengalami kekurangan asupan zat gizi. Oleh karena itu fungsi hemoglobin sangat penting dalam memenuhi asupan gizi tubuh.

Banyak penelitian yang menemukan hubungan yang bermakna antara anemi dengan tingkat produktivitas kerja, orang yang menderita anemia mempunyai produktivitas yang rendah. Demikian juga penelitian hubungan anemia dengan prestasi belajar, siswa yang menderita anemi cenderung mempunyai prestasi belajar yang rendah. Penelitian yang lain adalah hubungan antara anemia pada ibu hamil dengan kejadian berat badan bayi rendah (BBLR), ibu hamil yang menderita anemi berisiko mempunyai bayi dengan berat badan rendah (BBLR) beratnya kurang dari 2500 gr.

Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa angka penderita anemia masih cukup tinggi. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, menunjukkan bahwa anemia gizi besi masih merupakan masalah kesehatan masyarakat dengan prevalensi pada anak balita sebesar 28,1%, ibu hamil sebesar 37,1%, remaja putri (13-18 tahun) sebesar 22,7%, dan wanita usia subur (15-49 tahun) sebesar 22,7%. Angka prevalensi anemia gizi besi pada ibu hamil yang tinggi telah mendekati masalah kesehatan masyarakat berat (*severe public health problem*).

### 3. Masalah Kekurangan Vitamin A

Fungsi utama dari vitamin A adalah sebagai zat untuk menjaga kesehatan mata, di samping fungsi yang lain di antaranya untuk mengoptimalkan perkembangan janin, meningkatkan kekebalan tubuh, sebagai antioksidan, dan lain-lain. Vitamin A yang diperlukan oleh tubuh adalah dalam bentuk retinol yang terdapat pada hewani (hati, telur, dll). Sedangkan vitamin A yang terdapat pada nabati (buah-buahan dan sayuran) dalam bentuk beta caroten. Beta caroten ini dalam tubuh akan diubah menjadi retionol.

Akibat kekurangan vitamin A adalah kerusakan mata yang bisa mengakibatkan kebutaan. Tanda awal yang muncul dari kekurangan vitamin A adalah rabun senja, kalau tidak ada upaya intervensi maka akan menjadi serosis konjungtiva, tahap berikutnya adalah bercak bitot, kemudian berlanjut serosis kornea dan akhirnya menjadi keratomalasea dan akhirnya buta. Seseorang yang mempunyai kadar serum retinol kurang dari 20 mcg/dl mempunyai risiko untuk menderita defisiensi vitamin A.

### 4. Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI)

Iodium merupakan salah satu jenis mikro mineral yang sangat penting dibutuhkan oleh tubuh manusia, meskipun kadarnya dalam tubuh sangat kecil. Jumlahnya di dalam tubuh hanya berkisar pada 0,00004% dari berat tubuh atau sekitar 15 hingga 23 mg. Seperti halnya dengan vitamin, iodium juga tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan harus di dapatkan dari asupan makanan dan minuman dari luar tubuh.

Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) merupakan masalah gizi yang dijumpai hampir di seluruh negara di dunia, termasuk di Indonesia. Terlebih lagi di negara dengan wilayah yang terdiri dari dataran tinggi atau pegunungan seperti negara kita. Akibat yang timbul karena kekurangan iodium bukan hanya dari segi kosmetik yang ditunjukkan dengan benjolan yang membesar (gondok) tetapi lebih jauh lagi berdampak pada kualitas SDM

seperti IQ yang rendah, produktivitas yang rendah, bisu, tuli, kretin, cebol, bahkan terlahir cacat baik fisik maupun mental.

Program penanggulangan GAKI sudah berlangsung lama, tetapi masih ditemukan daerah endemik baru dan masih munculnya kretin baru. Berdasarkan hasil pemetaan GAKI tahun 2003, prevalensi Total Goiter Rate anak Sekolah Dasar sebesar 11,3%. Di sisi lain, proporsi anak SD dengan kadar Ekskresi Yodium Urine (EYU) 300 ug/l sehingga berisiko hipertiroid.

## 5. Masalah Kelebihan Gizi

Kelebihan berat badan dan obesitas merupakan masalah gizi yang harus mendapat perhatian. Kelebihan berat berisiko menderita berbagai penyakit seperti penyakit jantung, atherosklerosis, diabetes mellitus, gangguan ortopedi, gangguan pada kesehatan mental, dan fungsi kognitif. Menurut World Health Organization (WHO), terdapat peningkatan prevalensi kegemukan pada anak dan remaja. Menurut data Riskesdas pada tahun 2010, terjadi peningkatan prevalensi kegemukan di Indonesia secara nyata terjadi pada balita yaitu dari 12,0% di tahun 2007 menjadi 14,0% di tahun 2010. Prevalensi kegemukan pada anak usia 6 sampai 12 tahun adalah 9,2%, pada usia 13 sampai 15 tahun sebesar 2,5% dan untuk usia 16 sampai 18 tahun sebesar 1,4%, juga ditemukan sebanyak 26,9% dari perempuan dewasa dan 16,3% laki-laki dewasa berstatus gizi lebih/obesitas. Berdasarkan hasil PSG tahun 2016 menemukan data bahwa persentase gemuk pada balita sebesar 4,3%, sedangkan pada dewasa usia lebih dari 19 tahun lebih tinggi lagi yaitu sebesar 29,6%.

Berat badan berlebih dan obesitas pada anak atau remaja akan berlanjut menjadi obesitas di usia dewasa. Kegemukan pada anak juga dapat menurunkan fungsi kognitif, anak menjadi malas, kurang aktif disebabkan oleh beban tubuh yang besar yang akan menambah beban kesehatan dan beban ekonomi sosial ke depannya.



(Sumber:<http://logbaby.com/news/severely-bese-child>)

Gambar 1.6  
Kegemukan pada Anak Berisiko Menjadi Dewasa yang Gemuk

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut.

- 1) Jelaskan masalah gizi utama yang dihadapi bangsa Indonesia saat ini!
- 2) Jelaskan akibat dari kekurangan energi dan protein (KEP)!
- 3) Jelaskan kaitan KEP dengan masalah *stunting* dan kaitan *stunting* dengan kecerdasan dan SDM!
- 4) Jelaskan akibat dari anemia gizi!
- 5) Jelaskan akibat dari kegemukan dan tunjukkan angka-angka yang menunjukkan kecenderungan peningkatan kegemukan!

### Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Secara umum di Indonesia terdapat 5 masalah gizi utama yang harus ditangani dengan serius. Masalah gizi kurang yang menjadi tantangan adalah masalah kekurangan energi protein (KEP), masalah anemia, masalah gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) dan masalah kekurangan vitamin A. Sedangkan masalah kelebihan gizi adalah masalah kegemukan yang sudah banyak dijumpai dan mengakibatkan tingginya angka kematian.
- 2) Kekurangan energi protein (KEP) akan berakibat pada mutu kualitas sumber daya manusia terutama apabila terjadi pada masa pertumbuhan yaitu bayi, balita, dan remaja. Masalah KEP dapat diketahui dari rendahnya cadangan lemak dan otot yang ditandai dengan balita kurus. Anak yang kurus menunjukkan bahwa asupan gizi anak rendah, sehingga persediaan lemak dan otot tubuhnya sedikit. Karena asupan gizi rendah, maka anak tidak mempunyai daya tahan tubuh (antibodi) yang cukup, akibatnya anak mudah sakit. Hal ini dapat mengakibatkan tingginya angka kesakitan dan kematian dan rendahnya mutu manusia.
- 3) Masalah kekurangan gizi dapat juga diketahui dari lambatnya pertumbuhan tinggi badan anak yang tercermin dari panjang atau tinggi badan. Panjang atau tinggi badan anak yang tidak optimal disebut pendek atau sangat pendek (*stunting*). Anak yang pendek atau sangat pendek disebabkan oleh asupan gizi yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh dalam waktu yang relatif lama. Anak yang kekurangan asupan gizi sejak lahir sampai balita dipastikan anak ini mempunyai tinggi badan yang rendah (pendek).

Lambatnya pertumbuhan panjang atau tinggi badan pada waktu balita, akan berakibat pada kecerdasan otak setelah dewasa, orang yang pendek cenderung kurang cerdas. Orang yang pendek juga sulit untuk mempunyai prestasi yang baik pada bidang olah raga. Orang-orang yang mempunyai prestasi baik di bidang olah raga umumnya mempunyai tinggi badan yang cukup. Agar seseorang mempunyai tinggi badan yang baik maka asupan gizi harus diperhatikan sejak dalam kandungan (semasa usia

kehamilan). Pertumbuhan tinggi badan ini terjadi dari usia lahir sampai sekitar 17 tahun untuk perempuan dan sekitar usia 20 tahun untuk laki-laki. Dengan demikian maka pertumbuhan panjang atau tinggi badan akan berdampak mutu sumber daya manusia (SDM) Indonesia.

- 4) Banyak penelitian yang menemukan hubungan yang kuat antara anemi dengan tingkat produktivitas kerja, orang yang menderita anemia mempunyai produktivitas yang rendah. Demikian juga penelitian hubungan anemia dengan prestasi belajar, siswa yang menderita anemi cenderung mempunyai prestasi belajar yang rendah. Penelitian lain adalah hubungan antara anemia pada ibu hamil dengan kejadian berat badan bayi rendah (BBLR), ibu hamil yang menderita anemi berisiko mempunyai bayi dengan berat badan rendah (BBLR) beratnya kurang dari 2500 gr.
- 5) Kelebihan berat berisiko menderita berbagai penyakit seperti jantung, atherosklerosis, diabetes melitus, gangguan pada kesehatan mental dan fungsi kognitif. Riskesdas pada tahun 2010, terjadi peningkatan prevalensi kegemukan di Indonesia secara nyata terjadi pada balita yaitu dari 12,0% di tahun 2007 menjadi 14,0% di tahun 2010. Prevalensi kegemukan pada anak usia 6 sampai 12 tahun adalah 9,2%, pada usia 13 sampai 15 tahun sebesar 2,5% dan untuk usia 16 sampai 18 tahun sebesar 1,4%. Berdasarkan hasil PSG tahun 2016 menemukan data bahwa persentase gemuk pada balita sebesar 4,3%, sedangkan pada dewasa usia lebih dari 19 tahun lebih tinggi lagi yaitu sebesar 29,6%.

## Ringkasan

1. Terdapat lima masalah gizi di Indonesia yaitu masalah kekurangan energi protein (KEP), masalah anemi gizi, masalah kekurangan vitamin A, masalah gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) dan masalah kelebihan gizi. Ke-5 masalah tersebut mengakibatkan rendahnya sumber daya manusia (SDM) bangsa kita.
2. Kekurangan energi protein (KEP) berakibat pada mutu kualitas SDM. Hasil pemantauan status gizi (PSG) tahun 2016 menunjukkan bahwa jumlah balita yang tergolong sangat kurus sebesar 3,7% dan balita tergolong kurus sebesar 8,9%. Jumlah anak sekolah dan remaja yang tergolong sangat kurus sebesar 2,4%, dan sangat kurus sebesar 7,4%. Jumlah balita yang tergolong sangat pendek sebesar 8,5%, dan pendek sebesar 19,0%. Masalah KEP diketahui dari lambatnya pertumbuhan tinggi badan anak yang tercermin dari panjang atau tinggi badan. Anak yang pendek disebabkan oleh asupan gizi yang tidak cukup dalam waktu yang relatif lama. Anak yang kekurangan asupan gizi sejak lahir sampai balita dipastikan anak ini mempunyai tinggi badan yang rendah (pendek). Hal ini berakibat pada kecerdasan otak setelah dewasa, orang yang pendek cenderung kurang cerdas. Orang yang pendek juga sulit untuk mempunyai prestasi yang baik pada bidang olah raga. Dengan demikian kekurangan energi protein akan berakibat mutu sumber daya manusia (SDM) Indonesia.

## Tes 2

**Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!**

- 1) Terdapat lima masalah gizi di Indonesia yaitu masalah kekurangan energi protein (KEP), masalah anemi gizi, masalah kekurangan vitamin A, masalah gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) dan masalah kelebihan gizi. Ke-5 masalah tersebut mengakibatkan rendahnya sumber daya manusia (SDM) bangsa kita.
- 2) Kekurangan energi protein (KEP) berakibat pada mutu kualitas SDM. Hasil pemantauan status gizi (PSG) tahun 2016 menunjukkan bahwa jumlah balita yang tergolong sangat kurus sebesar 3,7% dan balita tergolong kurus sebesar 8,9%. Jumlah anak sekolah dan remaja yang tergolong sangat kurus sebesar 2,4%, dan sangat kurus sebesar 7,4%. Jumlah balita yang tergolong sangat pendek sebesar 8,5%, dan pendek sebesar 19,0%. Masalah KEP diketahui dari lambatnya pertumbuhan tinggi badan anak yang tercermin dari panjang atau tinggi badan. Anak yang pendek disebabkan oleh asupan gizi yang tidak cukup dalam waktu yang relatif lama. Anak yang kekurangan asupan gizi sejak lahir sampai balita dipastikan anak ini mempunyai tinggi badan yang rendah (pendek). Hal ini berakibat pada kecerdasan otak setelah dewasa, orang yang pendek cenderung kurang cerdas. Orang yang pendek juga sulit untuk mempunyai prestasi yang baik pada bidang olah raga. Dengan demikian kekurangan energi protein akan berakibat mutu sumber daya manusia (SDM) Indonesia.

## Topik 3

### Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan dan perkembangan mempunyai peranan penting dalam membentuk manusia yang sehat. Seorang anak yang pertumbuhan fisiknya baik, akan mempunyai perkembangan psikomotor yang baik pula. Di bawah ini akan dijelaskan tentang konsep pertumbuhan dan perkembangan.

#### A. PERTUMBUHAN

Pertumbuhan diartikan sebagai terjadinya perubahan sel tubuh yang terjadi dalam dua bentuk, yaitu pertambahan ukuran sel dan atau pertambahan jumlah sel. Secara akumulasi perubahan sel ini akan menghasilkan perubahan ukuran tubuh, yang ditunjukkan dengan pertambahan ukuran fisik, baik dalam bentuk berat badan, tinggi badan atau tampilan fisik. Akibat dari perubahan sel, juga menyebabkan proporsi atau komposisi tubuh juga berubah. Jadi pertumbuhan adalah perubahan ukuran fisik dari waktu ke waktu, baik dari segi ukuran fisik, proporsi, maupun komposisi tubuh.

Karena pertumbuhan maka ukuran fisik akan berubah, misalnya pertambahan ukuran berat dan perubahan ukuran tinggi badan. Pertumbuhan juga akan mempengaruhi pada proporsi tubuh, misalnya bayi baru lahir mempunyai proporsi ukuran kepala yang lebih besar, dengan pertumbuhan kemudian ukuran proporsi badan mulai membesar. Demikian juga komposisi tubuh mengalami perubahan, kandungan air pada tubuh bayi lebih banyak, sedang pada usia dewasa kandungan lemak lebih banyak, dari sini tampilan (dimensi) tubuh juga akan berubah.

Selama proses kehidupan manusia dari bayi sampai dewasa, terdapat 2 masa pertumbuhan yang sangat cepat, yaitu masa balita dan masa remaja.

1. Pertumbuhan pada masa balita dimulai dari janin dalam kandungan sampai sekitar usia 5 tahun. Pada masa ini tubuh sangat cepat pertumbuhannya, semua jaringan tubuh tumbuh dan bertambah besar atau panjang, pada masa ini sedang terjadi pertumbuhan jaringan tubuh yang sangat vital. Pada janin sedang terjadi pertumbuhan jaringan hati, jaringan jantung, pancreas, otak dan semua jaringan tubuh. Oleh karena itu asupan gizi yang cukup harus dipenuhi agar semua jaringan tubuh dapat tumbuh sempurna selama kehamilan. Pertumbuhan cepat dilanjutkan setelah bayi lahir sampai sekitar usia 5 tahun, pada masa ini semua jaringan tubuh juga sedang tumbuh. Yang paling harus mendapat perhatian pada masa balita ini adalah pertumbuhan jaringan otak. Jaringan otak sudah tumbuh sejak dalam kandungan dan berlanjut terus sampai sekitar usia 2 tahun, selanjutnya menurun pertumbuhannya dan sudah akan selesai pertumbuhan otak pada sekitar usia 8 tahun. Kalau kita melihat pada grafik KMS, garis pertumbuhan sejak lahir akan sangat tajam meningkat, kemudian mendatar setelah usia 2 tahun, dan semakin mendatar pada sampai usia 5 tahun. Setelah itu anak tetap tumbuh tetapi pertumbuhannya tidak secepat balita.

2. Masa pertumbuhan cepat yang kedua adalah setelah anak mengalami akil baliq atau remaja. Anak yang mulai mengalami akil baliq ditandai dengan mulai munculnya mimpi basah pada anak laki-laki, mulai mengalami menstruasi pada anak perempuan. Pada masa ini pertumbuhan terutama terjadi pada pertumbuhan tinggi badan. Pada anak perempuan awal mulainya pertumbuhan yang ke-2 ini terjadi sekitar usia 12-13 tahun dan akan selesai sekitar usia 17 tahun, sedangkan pada anak laki-laki awal pertumbuhan mulai sekitar usia 13-14 tahun dan selesai sekitar usia 19 tahun. Kalau kita perhatikan anak-anak perempuan pada siswa SMP kelas 1 atau 2 umumnya lebih tinggi dibandingkan anak laki-laki, tetapi pada siswa SMA kelas 2 atau 3 anak laki-laki mempunyai tinggi yang lebih dibandingkan anak perempuan. Oleh karena itu sebaliknya asupan gizi pada anak remaja harus lebih banyak dibandingkan dengan usia-usia lainnya, karena kebutuhan tubuhnya meningkat. Sering kita melihat anak remaja perempuan membatasi makannya karena takut gemuk, padahal kebutuhannya sedangkan meningkat. Supaya anak perempuan tetap langsing, maka yang harus dilakukan adalah sering melakukan olah raga dan asupan gizinya cukup. Maka anak akan tumbuh dengan normal menjadi tinggi dan langsing.

#### Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

Pertumbuhan tubuh manusia dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan.

##### 1. Faktor genetik

Faktor genetik merupakan penentu sifat yang diturunkan dari kedua orang tuanya. Sifat-sifat yang diturunkan dalam genetik setiap individu berbeda dan tergantung sifat bawaannya. Melalui instruksi genetik yang terdapat di dalam sel telur yang telah dibuahi, dapat ditentukan kuantitas dan kualitas pertumbuhan. Pertumbuhan ditandai dengan intensitas dan kecepatan pembelahan sel, derajat sensitivitas jaringan terhadap rangsangan, umur pubertas dan berhentinya pertumbuhan tulang.

Individu yang mempunyai orang tua yang ukurannya tubuhnya pendek, maka kemungkinan mempunyai tinggi badan yang tidak optimal, walaupun dengan asupan gizi yang baik. Seseorang yang mempunyai orang tua obesitas, maka individu tersebut mempunyai risiko untuk menjadi obesitas lebih besar dari pada individu yang berat badan orang tuanya normal. WHO tahun 2005 menyebutkan tentang risiko kegemukan, jika salah satu orang tua sangat gemuk, maka anaknya mempunyai kemungkinan 40% berisiko mengalami kegemukan. Jika kedua orang tua sangat gemuk, maka kemungkinan risiko anak mengalami kegemukan meningkat menjadi 70% (Kemenkes RI, 2011).

##### 2. Faktor lingkungan

Lingkungan merupakan faktor penting yang mempengaruhi tercapainya pertumbuhan tubuh. Lingkungan yang baik akan memungkinkan tercapainya potensi pertumbuhan, sebaliknya lingkungan yang kurang baik akan mengakibatkan pertumbuhan terhambat.

Faktor lingkungan dibagi dalam 2 kondisi, yaitu lingkungan pranatal dan lingkungan postnatal.

a) Lingkungan pranatal

Lingkungan pranatal adalah lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan janin dalam rahim ibu. Pertumbuhan janin yang baik akan mempengaruhi pertumbuhan selanjutnya setelah bayi dilahirkan. Faktor lingkungan pranatal yang mempengaruhi pertumbuhan janin adalah:

1) Status gizi ibu

Kondisi ibu saat hamil mempunyai pengaruh yang besar pada pertumbuhan janin dan pertumbuhan setelah janin dilahirkan. Ibu hamil yang menderita kekurangan energi kronis (KEK) mempunyai risiko melahirkan bayi dengan berat badan yang rendah (BBLR). Pertumbuhan bayi yang menderita BBLR akan mengalami keterlambatan sampai usia balita bahkan sampai remaja. Pertumbuhan sel otak manusia dibentuk mulai janin dalam kandungan sampai anak sekitar usia 8 tahun, setelah itu tidak ada lagi pertumbuhan sel otak, yang terjadi adalah mengganti sel-sel yang rusak. Pertumbuhan sel-sel otak yang paling meningkat sampai sekitar usia 2 tahun, setelah itu menurun dan berhenti sekitar usia sekolah dasar.

Keadaan anak yang lahir dari ibu yang menderita KEK dan hidup dalam lingkungan miskin, akan menghasilkan generasi kekurangan gizi dan mudah sakit. Anak-anak seperti ini mempunyai berat dan tinggi badan yang lebih rendah dibandingkan dengan standar pertumbuhan pada anak yang sehat dan hidup di lingkungan sehat.

2) Mekanis

Trauma dan cairan plasenta yang kurang, dapat menyebabkan kelainan bawaan pada bayi yang dilahirkan. Posisi janin pada uterus juga dapat mengakibatkan dislokasi panggul, tertikolis kongenital dan gangguan lain yang menyebabkan keselamatan janin.

3) Toksin/zat kimia

Ibu hamil yang merokok atau hidup di lingkungan orang-orang yang merokok (perokok pasif), dapat menyebabkan pertumbuhan janin terhambat. Bayi yang lahir dari ibu perokok dapat menderita berat bayi lahir rendah (BBLR), lahir mati, cacat, atau retardasi mental. Keracunan logam berat pada ibu hamil, misalnya memakan ikan yang tercemar merkuri, dapat menyebabkan mikrosepali dan palsi serebralis. Demikian juga penggunaan obat tertentu pada waktu hamil, dapat mempengaruhi pertumbuhan janin, misalnya obat anti kanker.

4) Endokrin

Beberapa jenis hormon yang mempengaruhi pertumbuhan janin di antaranya somatotropin, hormon plasenta, hormon tiroid, insulin dan peptida lain yang aktivitasnya mirip insulin (*Insulin like growth factors/IGFs*). Hormon-hormon ini sudah mulai diproduksi sekitar minggu ke-9 masa kehamilan dan terus

meningkat dengan bertambahnya usia janin, sehingga pertumbuhan dan metabolisme tubuh janin mulai bekerja.

5) Radiasi

Efek radiasi pada janin dapat mengakibatkan kematian, cacat bawaan, kerusakan otak, dan mikrosepali. Demikian juga radiasi yang diderita oleh laki-laki menyebabkan sperma yang dihasilkan akan mengakibatkan janin tumbuh tidak sempurna.

6) Infeksi

Infeksi intrauterin pada ibu hamil dapat menyebabkan cacat bawaan, sedangkan infeksi lainnya seperti varisela, echovirus, malaria, HIV, polio, campak, leptospira, mikoplasma, virus influenza, dan virus hepatitis dapat mengakibatkan terinfeksinya janin.

7) Imunitas

Rhesus atau ABO inkompatibilitas sering menyebabkan abortus, hidrops fetalis, ikterus atau lahir mati.

b) Lingkungan postnatal

Periode perinatal adalah masa antara 28 minggu dalam kandungan sampai 7 hari setelah bayi dilahirkan. Periode ini merupakan masa rawan bagi pertumbuhan bayi khususnya otak. Trauma kepala akibat persalinan akan berpengaruh besar dan meninggalkan cacat yang permanen.

Tabel 1.1  
Perbedaan Lingkungan Intra dan Ekstra Uterin

	<b>Sebelum lahir</b>	<b>Sesudah lahir</b>
1. Lingkungan fisik	Cairan	Udara
2. Suhu luar	Pada umumnya tetap	Berubah-ubah
3. Stimulasi sensoris	Terutama kinestetik atau vibrasi	Bermacam-macam stimuli
4. Gizi	Tergantung pada zat gizi yang terdapat dalam darah ibu	Tergantung pada tersedianya bahan makanan dan kemampuan saluran cerna
5. Penyediaan oksigen	Berasal dari ibu ke janin melalui plasenta	Berasal dari paru-paru ke pembuluh darah
6. Pengeluaran hasil metabolisme	Dikeluarkan ke sistem peredaran darah ibu	Dikeluarkan melalui paru-paru, kulit, ginjal dan saluran pencernaan.

(Sumber: Timiras dalam Sutjiningsih, 1995. Tumbuh Kembang Anak)

Lingkungan postnatal yang mempengaruhi pertumbuhan, secara umum dapat digolongkan menjadi 7 aspek, yaitu:

1) Gizi

Gizi atau makanan mempunyai peran yang penting dalam pertumbuhan tubuh. Makanan berguna sebagai sumber tenaga, sumber pembangun tubuh dan sumber pengatur. Prinsip gizi seimbang harus menjadi dasar pemberian makanan pada masa pertumbuhan, seimbang antara kebutuhan dan asupan gizi. Pada masa pertumbuhan makanan sumber pembangun harus menjadi perhatian khusus, seperti protein hewani dan protein nabati. Asupan gizi yang kurang dapat mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat.

2) Jenis kelamin

Jenis kelamin akan mempengaruhi pertumbuhan tubuh manusia, laki-laki mempunyai potensi berat dan tinggi badan lebih dibandingkan perempuan. Bayi baru lahir dengan jenis kelamin laki-laki mempunyai berat badan optimal 3,3 kg dan panjang 49,9 cm, sedangkan bayi perempuan berat badan optimalnya 3,2 kg dan panjang bayi 49,1 cm. Potensi tinggi badan optimal laki-laki dewasa (setelah usia 19 tahun) adalah 176,5 cm, sedangkan potensi tinggi badan perempuan dewasa 163,2 cm (WHO, 2006).

3) Umur

Terdapat dua periode pertumbuhan cepat, yaitu pada usia bawah lima tahun (balita) dan periode remaja. Pada periode balita terjadi pertumbuhan semua jaringan tubuh terutama otak, dan balita lebih mudah mengalami sakit dan menderita kurang gizi. Periode balita merupakan dasar pembentukan kepribadian anak, sehingga memerlukan perhatian khusus. Periode remaja yaitu saat anak mulai mengalami pubertas (akil balig), pada remaja putri mulai mengalami menstruasi yang pertama sekitar usia 11 atau 12 tahun, atau pada remaja putra sekitar usia 12 atau 13 tahun. Pada usia remaja mulai muncul pertumbuhan cepat yang kedua, pada periode ini pertumbuhan tinggi badan lebih dominan.

4) Ras/suku bangsa

Pertumbuhan juga dipengaruhi oleh faktor ras/suku bangsa. Bangsa kulit putih cenderung mempunyai tinggi badan lebih dibandingkan bangsa kulit berwarna seperti Indonesia.

5) Hormon

Hormon akan mempengaruhi aktivitas pertumbuhan yang terjadi di dalam tubuh. Hormon yang mempengaruhi aktivitas pertumbuhan tubuh adalah hormon tiroid dan human growth hormon (HGH). Hormon tiroid dibentuk pada kelenjar tiroid di sekitar leher. Bahan utama hormon tiroid adalah zat iodium yang diperoleh dari sumber makanan. Hormon tiroid bekerja sebagai penentu utama laju metabolismik tubuh secara keseluruhan, pertumbuhan, dan perkembangan tubuh serta fungsi saraf. Gangguan pertumbuhan timbul karena kadar hormon tiroid yang rendah mempengaruhi produksi hormon pertumbuhan, tetapi individu yang kekurangan hormon tiroid juga mengalami gangguan lain, terutama pada susunan saraf pusat dan saraf perifer. Di samping

hormon tiroid, hormon yang penting untuk pertumbuhan tubuh adalah human growth hormon (HGH), biasa disebut growth hormon atau hormon pertumbuhan. Hormon pertumbuhan adalah hormon anabolik yang berperan sangat besar dalam pertumbuhan dan pembentukan tubuh, terutama pada masa anak-anak dan pubertas. Hormon pertumbuhan diproduksi oleh kelenjar somatotrop (bagian dari sel asidofilik) yang ada di kelenjar hipofisis. Akibat kekurangan hormon pertumbuhan, akan mempengaruhi pertumbuhan tulang dan otot serta mengganggu metabolisme karbohidrat, lemak dan mineral yang dapat mengakibatkan individu tersebut menjadi cebol.

6) Penyakit

Anak yang sering menderita penyakit akan mengalami pertumbuhan yang lambat dan nafsu makan akan hilang. Orang tua harus menjaga agar anak terhindar dari pilek, batuk, dan panas. Vaksinasi sebelum anak berusia 1 tahun harus sudah diberikan, agar anak terhindar dari penyakit yang lebih parah.

7) Perawatan kesehatan

Perawatan kesehatan pada anak harus dilakukan secara teratur dengan membawa balita ke pos pelayanan terpadu (Posyandu) setiap bulan untuk dimonitor pertumbuhannya. Anak yang pertumbuhannya tidak optimal harus segera diketahui dan dilakukan upaya perbaikan. Menjaga anak berada pada lingkungan yang bersih dan pola pemberian makan yang benar tidak menyerahkan pada orang lain, misalnya pembantu.

## B. PERKEMBANGAN

Akibat lain dari pertambahan sel tubuh adalah anak menjadi bertambah kemampuan gerak tubuhnya, misalnya mulai dari merangkak menjadi bisa berdiri, dari bisa berdiri kemudian dapat berjalan. Perubahan kemampuan ini disebut sebagai kemampuan motorik kasar. Di samping itu, dengan bertambahnya ukuran fisik, anak akan bertambah dalam kemampuan bicaranya, bertambah kemampuan membedakan warna. Kemampuan ini disebut perubahan kemampuan motorik halus. Perubahan kemampuan dalam bentuk motorik kasar maupun motorik halus disebut perkembangan. Jadi perkembangan adalah perubahan kemampuan anak dalam gerakan motorik kasar dan halus yang tercermin dalam bentuk pertambahan kecerdasan, perilaku dari waktu ke waktu.

Pernahkah Saudara mengamati perkembangan baik motorik kasar maupun halus mulai dari bayi sampai dewasa? Perubahan kemampuan manusia terjadi secara bertahap, mulai bayi, balita, anak-anak, remaja, dan dewasa. Bayi yang semula hanya bisa tidur kemudian dapat melakukan gerakan tengkurap, merangkak, merambat, dan berjalan hingga berlari. Di bawah ini akan diuraikan perubahan perkembangan mulai dari balita sampai dewasa.

## 1. Masa Bayi dan Balita

Perkembangan pada masa bayi dan balita ditunjukkan dengan kemampuan berbicaranya, dari hanya mampu mengucapkan satu kata, dua kata, hingga lancar berbicara. Ciri-ciri perkembangan bayi dan balita dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2  
Perkembangan Motorik Kasar dan Halus pada Bayi dan Balita

Usia	Perkembangan motorik kasar	Perkembangan motorik halus
0 – 3 bulan	Menggerakkan beberapa bagian tubuh: tangan, kepala, dan mulai belajar memiringkan tubuh	Mulai mengenal suara, bentuk benda dan warna
6 – 9 bulan	Dapat menegakan kepala, belajar tengkurap sampai dengan duduk (pada usia 8 – 9 bulan), memainkan ibu jari kaki.	Mongokeh, sudah mengenal wajah seseorang, bisa membedakan suara, belajar makan dan mengunyah.
12 – 18 bulan	Belajar berjalan dan berlari, mulai bermain, dan koordinasi mata semakin baik.	Mulai belajar berbicara, mempunyai ketertarikan terhadap jenis-jenis benda, dan mulai muncul rasa ingin tahu.
2 – 3 tahun	Sudah pandai berlari, berolah raga, dan dapat meloncat.	Keterampilan tangan mulai membaik, pada usia 3 tahun belajar menggunting kertas, belajar menyanyi, dan membuat coretan sederhana.
4 – 5 tahun	Dapat berdiri pada satu kaki, mulai dapat menari, melakukan gerakan olah tubuh, keseimbangan tubuh mulai membaik.	Mulai belajar membaca, berhitung, menggambar, mewarnai, dan merangkai kalimat dengan baik.

## 2. Masa Anak-anak

Tahapan berikutnya setelah masa balita adalah masa anak-anak, yaitu pada usia 6 tahun hingga 10 tahun. Pada masa anak-anak, perkembangan mulai meningkat mulai dari koordinasi otot-otot dan kemampuan mental. Ciri-ciri masa anak-anak ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1.3  
Perkembangan Motorik Kasar dan Halus pada Anak-anak

Usia (tahun)	Perkembangan motorik kasar	Perkembangan motorik halus
6 – 8 tahun	Mampu meloncat tali setinggi 25 cm, belajar naik sepeda	Menggambar dengan pola proporsional, memakai dan mengancingkan baju, menulis, lancar membaca, sudah bisa berhitung, belajar bahasa asing, mulai belajar memainkan alat musik.
9 – 10 tahun	Dapat melakukan olah raga permainan seperti sepak bola, bulu tangkis, sudah lancar bersepeda.	Sudah pandai menyanyi, mulai mampu membuat karangan/ceritera, mampu menyerap pelajaran dengan optimal, sudah mulai belajar berdiskusi dan mengemukakan pendapat.
11 – 12 tahun	Mampu melompat tali di atas 50 cm, mampu melakukan loncatan sejauh 1 meter, sudah terampil menggunakan peralatan.	Kemampuan melakukan konsentrasi belajar meningkat, mulai belajar bertanggung jawab, senang berpetualang dan mempunyai rasa ingin tahu yang besar. Kemampuan menulis, membaca, dan beralasan telah berkembang. Telah dapat membedakan tindakan baik dan buruk.

### 3. Masa Remaja

Masa remaja disebut juga masa puber, adalah masa peralihan antara masa anak-anak dengan masa dewasa. Pertumbuhan dan perkembangan pada masa remaja sangat pesat, baik fisik maupun psikologis. Perkembangan yang pesat ini terutama berlangsung pada usia 11–16 tahun pada anak laki-laki dan 10–15 tahun pada anak perempuan. Pada anak perempuan proses perkembangan lebih cepat dewasa dibandingkan anak laki-laki.

Pada masa remaja ini mulai ada rasa tertarik terhadap lawan jenis. Pesatnya perkembangan pada masa remaja ini dipengaruhi oleh hormon seksual. Organ-organ reproduksi pada masa remaja telah mulai berfungsi. Salah satu ciri masa remaja adalah mulai terjadi menstruasi pada anak perempuan. Sedangkan pada anak laki-laki mulai mampu menghasilkan sperma. Ciri-ciri perubahan tubuh pada masa remaja dapat dibedakan menjadi ciri kelamin primer dan ciri kelamin sekunder.

Yang dimaksud ciri kelamin primer adalah mulai berfungsinya organ-organ reproduksi. Organ reproduksi pada anak laki-laki yaitu testis mulai berfungsi dan menghasilkan hormon testosteron. Hormon testosteron berfungsi untuk merangsang menghasilkan sperma. Pada

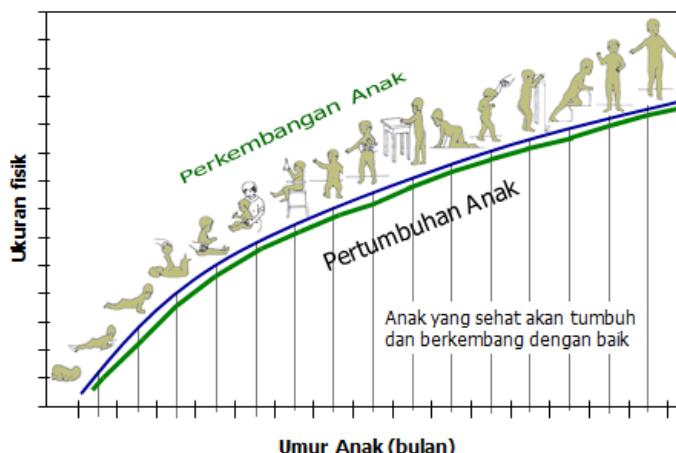
anak laki-laki mulai mengalami mimpi basah sebagai tanda bahwa seorang laki-laki telah akil balig. Sedangkan organ reproduksi pada anak perempuan yaitu ovarium mulai memproduksi hormon estrogen dan progesteron. Hormon ini berfungsi merangsang perkembangan organ reproduksi perempuan. Selain itu, juga memengaruhi ovulasi, yaitu pematangan sel telur dan pelepasan sel telur dari ovarium. Pada masa pubertas, indung telur pada anak perempuan mulai aktif dan menghasilkan sel telur (ovum).

Sedangkan yang dimaksud ciri kelamin sekunder adalah terjadi perubahan fisik baik pada laki-laki maupun perempuan. Ciri kelamin sekunder pada anak laki-laki adalah mulai tumbuh kumis dan jambang, mulai tumbuh rambut di ketiak dan di sekitar alat kelamin, serta dada menjadi lebih bidang. Ciri kelamin sekunder pada perempuan, antara lain payudara mulai tumbuh dan membesar, tumbuhnya rambut di ketiak dan di sekitar alat kelamin, serta membesarnya panggul.

Masa perkembangan pada remaja paling pesat di antara tahap-tahap perkembangan hidup manusia. Selain perubahan-perubahan fisik, remaja juga mengalami perubahan psikologis. Perkembangan jiwa pada masa remaja juga semakin mantap. Pada akhir masa remaja, jiwanya sudah tidak mudah ter-pengaruh serta sudah mampu memilih dan menyeleksi mana yang baik dan mana yang jelek. Remaja juga sudah mulai belajar bertanggung jawab pada dirinya, keluarga, dan lingkungannya. Remaja mulai sadar akan dirinya sendiri dan tidak mau diperlakukan seperti anak-anak lagi.

### C. PERBEDAAN PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN

Pertumbuhan tidak sama dengan perkembangan. Pertumbuhan adalah perubahan yang dapat diukur secara kuantitatif, contohnya pertambahan berat badan dari 5 kg tumbuh dan bertambah menjadi 6 kg. Pertumbuhan panjang badan dari 54 cm bertambah menjadi 60 cm. Sedangkan perkembangan adalah perubahan yang hanya dapat diukur secara kualitatif. Di sini perubahan tidak dapat dikuantitatifkan, contohnya seorang anak bertambah kemampuan geraknya dari merangkak menjadi bisa berdiri, dari tidak bisa bicara menjadi bisa bicara, dan sebagainya.



(Sumber: Abas Basuni Jahari, 2004)

Gambar 1.7

Kaitan pertumbuhan dan perkembangan

Kesamaan pertumbuhan dan perkembangan, di antaranya meliputi tiga hal, yaitu:

1. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses perubahan yang mengikuti perjalanan waktu (contohnya pertumbuhan dan perkembangan dari bulan ke bulan).
2. Pertumbuhan dan perkembangan hanya dapat diketahui bila dilakukan pemantauan secara teratur dan terus menerus.
3. Setiap anak memiliki jalur pertumbuhan dan perkembangan normal yang bervariasi.

Saat ini untuk memantau pertumbuhan anak balita di masyarakat, telah dikembangkan kartu menuju sehat (KMS). KMS digunakan untuk balita yang datang di Puskesmas dan Posyandu, yang tujuannya untuk melihat garis pertumbuhan anak. Apabila pertumbuhan anak menyimpang dari garis pertumbuhan yang sebenarnya, maka segera dapat dilakukan upaya perbaikan. Pada beberapa Posyandu juga telah digunakan KMS yang digunakan untuk melihat perkembangan anak. Tetapi karena garis pertumbuhan anak sejalan dengan garis perkembangan, maka dengan hanya mengetahui garis pertumbuhan tersebut, diasumsikan anak telah berkembang dengan baik. Oleh karena itu sebagian besar Posyandu hanya menggunakan KMS pertumbuhan tersebut untuk melihat pertumbuhan dan perkembangan anak.

#### D. STATUS PENCAPAIAN PERTUMBUHAN

Pertumbuhan terjadi karena adanya pertambahan sel-sel tubuh dari waktu ke waktu. Pertambahan sel-sel tubuh akan diikuti bertambahnya ukuran tubuh, dan hal ini dapat tergambar dari adanya pertambahan berat dan tinggi badan seseorang. Pada usia anak-anak sampai remaja, dengan bertambahnya umur anak mengalami pertambahan berat dan tinggi badan. Oleh karena itu, untuk melakukan penilaian terhadap proses pertumbuhan dapat dilihat dari umur dan dari tinggi badannya.

Pertumbuhan anak untuk setiap kelompok umur tertentu, mempunyai nilai yang umum terjadi pada anak-anak yang sehat. Nilai yang umum terjadi pada anak-anak sehat ini, menjadi acuan untuk pertumbuhan yang dalam hal ini disebut norma atau standar pertumbuhan. Apabila seorang anak pada umur tertentu pertumbuhannya tidak sesuai dengan norma pertumbuhan anak-anak sehat, maka anak ini dikategorikan mengalami gangguan pertumbuhan atau status pencapaian pertumbuhan lambat.

Untuk melakukan penilaian terhadap status pertumbuhan anak dapat dilakukan melalui dua hal, yaitu pencapaian pertumbuhan berdasarkan umur dan tinggi badan. Contoh status pencapaian pertumbuhan berdasarkan umur, apakah berat atau tinggi badan seorang anak yang berusia 24 bulan sudah sesuai dengan norma pencapaian pertumbuhan anak sehat pada umur 24 bulan. Apabila berat atau tingginya tidak mencapai norma yang umum terjadi pada anak-anak sehat, maka dikatakan status pertumbuhannya lambat.

Pengertian lainnya adalah status pertumbuhan yang dicapai berdasarkan panjang atau tinggi badan. Contohnya, apakah berat badan seorang remaja sudah sesuai dengan berat badan berdasarkan tinggi pada anak-anak remaja yang sehat pada umumnya.

## E. JENIS PERTUMBUHAN

Konsep pertumbuhan yang berkaitan dengan penilaian status gizi secara antropometri, dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pertumbuhan linier dan pertumbuhan massa jaringan. Perbedaan ini didasarkan atas sifat dan waktu pertumbuhan yang terjadi pada tubuh. Di bawah ini dijelaskan perbedaan tersebut.

### 1. Pertumbuhan linier

Pertumbuhan linier yaitu pertumbuhan yang terjadi pada pertambahan massa tulang, akan nampak jelas pada pertambahan tinggi badan. Pertumbuhan linier ditandai dengan beberapa hal, yaitu:

- a. Massa tulang bertambah maka akan terjadi pertambahan panjang badan atau tinggi badan. Tinggi badan yang bertambah mempengaruhi pertambahan berat badan.
- b. Pertumbuhan massa tulang juga terjadi pada pertambahan lingkar kepala dan lingkar dada (terutama pada awal kehidupan).
- c. Pertumbuhan panjang atau tinggi badan terjadi mulai bayi sampai remaja sekitar usia 17 tahun untuk remaja perempuan dan usia 20 tahun untuk remaja laki-laki. Setelah melalui usia tersebut perubahan kepadatan massa tulang tetap terjadi sampai sekitar usia 35 tahun, tetapi tinggi badan tidak bertambah lagi.
- d. Perubahan panjang atau tinggi badan terjadi dalam waktu yang relatif lama. Untuk memonitor pertambahan tinggi badan tidak sama dengan berat badan. Dalam memonitor tinggi badan sebaiknya dilakukan 3 bulan sekali, sehingga tinggi badan akan dapat terlihat perubahannya.
- e. Tinggi badan tidak akan berkurang, kecuali karena penyakit atau gangguan hormonal, misalnya karena Osteoporosis yang biasanya terjadi pada manusia usia lanjut.

### 2. Pertumbuhan Massa Jaringan

Pertumbuhan massa jaringan yaitu perubahan yang terjadi pada perubahan massa lemak dan otot tubuh. Pengukuran pertumbuhan massa jaringan terutama diperlakukan untuk menilai status gizi pada orang dewasa, walaupun hal ini dapat juga dilakukan pada anak-anak. Tanda-tanda yang dapat terjadi pada pertumbuhan massa jaringan di antaranya meliputi:

- a. Apabila massa lemak dan massa otot bertambah, maka di sini dapat diketahui pertambahan dan perubahan berat badan seseorang.
- b. Terjadinya pertambahan lapisan lemak di bawah kulit, hal ini akan diikuti terjadinya pertambahan ukuran lingkaran lengan atas dan pinggang.
- c. Pertumbuhan massa jaringan terjadi sepanjang kehidupan, selama seseorang hidup akan terjadi pertumbuhan masa jaringan mulai sejak bayi sampai meninggal.

- d. Perubahan massa jaringan terjadi dalam waktu relatif singkat, oleh karena itu pengukuran massa jaringan dapat dilakukan satu kali dalam sebulan atau bahkan bisa dilakukan dalam waktu yang lebih singkat.
- e. Massa jaringan bisa bertambah dan berkurang, hal ini tergantung asupan gizi.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut.

- 1) Selama kehidupan manusia, terdapat 2 masa pertumbuhan cepat. Jelaskan!
- 2) Jelaskan peran zat gizi dalam pertumbuhan!
- 3) Jelaskan perbedaan dan kesamaan pertumbuhan dan perkembangan!
- 4) Sebutkan dan jelaskan 2 jenis pertumbuhan serta tanda-tanda yang dapat diketahui untuk membedakannya!

### Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Selama proses kehidupan manusia terdapat 2 masa pertumbuhan yang sangat cepat, yaitu masa balita dan masa remaja.
  - a) Pertumbuhan pada masa balita dimulai dari janin dalam kandungan sampai sekitar usia 5 tahun. Pada masa ini tubuh sangat cepat pertumbuhannya, semua jaringan tubuh tumbuh dan bertambah besar atau panjang, pada masa ini sedang terjadi pertumbuhan jaringan tubuh yang sangat vital. Pada janin sedang terjadi pertumbuhan jaringan hati, jaringan jantung, pancreas, otak dan semua jaringan tubuh. Pertumbuhan cepat dilanjutkan setelah bayi lahir sampai sekitar usia 5 tahun, pada masa ini semua jaringan tubuh juga sedang tubuh. Yang paling harus mendapat perhatian pada masa balita ini adalah pertumbuhan jaringan otak. Jaringan otak sudah tumbuh sejak dalam kandungan dan berlanjut terus sampai sekitar usia 2 tahun, selanjutnya menurun pertumbuhannya dan sudah akan selesai pertumbuhan otak pada sekitar usia 8 tahun.
  - b) Masa pertumbuhan cepat kedua adalah setelah anak akil baliq atau remaja. Anak akil baliq ditandai mulai munculnya mimpi basah pada anak laki-laki atau mulai mengalami menstruasi pada anak perempuan. Pada masa ini pertumbuhan cepat terjadi pada pertumbuhan tinggi badan. Pada anak perempuan awal mulainya pertumbuhan yang ke-2 ini terjadi sekitar usia 12-13 tahun dan akan selesai sekitar usia 17 tahun, sedangkan pada anak laki-laki awal pertumbuhan mulai sekitar usia 13–14 tahun dan selesai sekitar usia 19 tahun.
- 2) Gizi atau makanan mempunyai peran yang penting dalam pertumbuhan tubuh. Makanan berguna sebagai sumber tenaga, sumber pembangun tubuh dan sumber pengatur. Prinsip gizi seimbang harus menjadi dasar pemberian makanan pada masa pertumbuhan, seimbang antara kebutuhan dan asupan gizi. Pada masa pertumbuhan

makanan sumber pembangun harus menjadi perhatian khusus, seperti protein hewani dan protein nabati. Asupan gizi yang kurang dapat mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat.

- 3) Pertumbuhan adalah perubahan yang dapat diukur secara kuantitatif, contohnya pertambahan berat badan dari 5 kg tumbuh dan bertambah menjadi 6 kg. Pertumbuhan panjang badan dari 54 cm bertambah menjadi 60 cm. Sedangkan perkembangan adalah perubahan yang hanya dapat diukur secara kualitatif. Perubahan perkembangan tidak dapat dikuantitatifkan. Contohnya seorang anak bertambah kemampuan geraknya dari merangkak menjadi bisa berdiri, dari tidak bisa bicara menjadi bisa bicara, dan sebagainya.

Kesamaan pertumbuhan dan perkembangan, yaitu:

- a) Pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses perubahan yang mengikuti perjalanan waktu.
  - b) Pertumbuhan dan perkembangan hanya dapat diketahui bila dilakukan pemantauan secara teratur dan terus menerus.
  - c) Setiap anak memiliki jalur pertumbuhan dan perkembangan normal yang bervariasi.
- 4) Terdapat 2 jenis pertumbuhan yaitu pertumbuhan linier dan pertumbuhan massa jaringan. Pertumbuhan linier adalah pertumbuhan yang terjadi pada pertambahan massa tulang, akan nampak jelas pada pertambahan tinggi badan. Pertumbuhan linier ditandai:
- a) Massa tulang bertambah maka akan terjadi pertambahan panjang badan atau tinggi badan. Tinggi badan yang bertambah mempengaruhi pertambahan berat badan.
  - b) Pertumbuhan massa tulang juga terjadi pada pertambahan lingkar kepala dan lingkar dada (terutama pada awal kehidupan).
  - c) Pertumbuhan panjang atau tinggi badan terjadi mulai bayi sampai remaja sekitar usia 17 tahun untuk remaja perempuan dan usia 20 tahun untuk remaja laki-laki.
  - d) Perubahan panjang atau tinggi badan terjadi dalam waktu yang relatif lama.
  - e) Tinggi badan tidak akan berkurang, kecuali karena penyakit atau gangguan hormonal.

Pertumbuhan massa jaringan adalah perubahan yang terjadi pada massa lemak dan otot. Pengukuran pertumbuhan massa jaringan terutama untuk menilai status gizi orang dewasa. Tanda-tanda pertumbuhan massa jaringan di antaranya:

- a) Massa lemak dan otot bertambah, maka pertambahan dan perubahan berat badan.
- b) Terjadi pertambahan lapisan lemak di bawah kulit, diikuti pertambahan ukuran lingkar lengan atas dan pinggang.

- c) Pertumbuhan massa jaringan terjadi sepanjang kehidupan mulai bayi sampai meninggal.
- d) Perubahan massa jaringan terjadi dalam waktu singkat.
- e) Massa jaringan bisa bertambah dan berkurang.

## Ringkasan

1. Pertumbuhan adalah terjadinya perubahan sel tubuh baik dalam bentuk bertambahnya ukuran atau bertambahnya jumlah sel tubuh. Secara akumulasi perubahan sel ini akan menghasilkan perubahan ukuran tubuh yang ditunjukkan dengan bertambahnya ukuran fisik, baik dalam bentuk berat badan, tinggi badan atau tampilan fisik. Pertumbuhan dan perkembangan anak yang sehat akan berjalan seirama.
2. Selama kehidupan manusia mengalami 2 periode pertumbuhan cepat, yaitu pada periode balita dan periode remaja. Pada waktu balita, semua jaringan tubuh tumbuh dan bertambah besar atau panjang. Pada periode ini yang paling penting adalah masa pertumbuhan jaringan otak. Pada remaja terjadi pertumbuhan cepat yang kedua, terutama terjadi pada pertumbuhan tinggi badan.
3. Ada 2 jenis pertumbuhan, yaitu pertumbuhan linier dan pertumbuhan massa jaringan. Pertumbuhan linier adalah pertumbuhan ukuran fisik yang berkaitan bertambah panjang atau tingginya massa tulang, sedangkan pertumbuhan massa jaringan adalah bertambahnya jumlah massa otot dan lemak tubuh.

## Tes 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Bertambahnya ukuran fisik, berat badan, tinggi badan, perubahan komposisi tubuh, disebut ....
  - A. Perkembangan
  - B. Pertumbuhan
  - C. Penilaian
  - D. Penentuan
  - E. Pengukuran
- 2) Bertambahnya kemampuan anak dalam motorik kasar dan motorik halus, disebut ....
  - A. Perkembangan
  - B. Pertumbuhan
  - C. Penilaian
  - D. Penentuan
  - E. Pengukuran

- 3) Selama kehidupan manusia terdapat 2 kali mengalami pertumbuhan cepat, yaitu ....
  - A. Masa balita dan remaja
  - B. Masa bayi dan akil balig
  - C. Masa balita dan lansia
  - D. Masa balita dan dewasa
  - E. Masa bayi dan balita
- 4) Salah satu ciri dari pertumbuhan linier adalah ....
  - A. Pertambahan jumlah lemak tubuh
  - B. Pertambahan ukuran lingkar pinggang
  - C. Pertambahan ukuran lingkar lengan atas
  - D. Pertambahan tinggi badan
  - E. Pertambahan Indeks massa tubuh
- 5) Salah satu ciri dari pertumbuhan massa jaringan adalah ....
  - A. Pertambahan massa tulang
  - B. Pertambahan lingkar kepala
  - C. Pertambahan ukuran pinggang
  - D. Pertambahan tinggi lutut
  - E. Pertambahan panjang depa

## Kunci Jawaban Tes

Tes 1

- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) C
- 5) A
- 6) C
- 7) B
- 8) D

Tes 2

- 1) D
- 2) C
- 3) A
- 4) D
- 5) E

Tes 3

- 1) B
- 2) A
- 3) A
- 4) D
- 5) C

## Glosarium

- Anemi : Keadaan dimana kadar hemoglobin di dalam darah di bawah normal.
- Antropometri : Ukuran tubuh manusia yang mencerminkan perubahan karena adanya pertumbuhan.
- Edema : Bengkak yang disebabkan oleh penumpukan cairan dalam jaringan tubuh.
- GAKI : Gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kekurangan iodium dalam makanan.
- Gemuk : Berat badan terlalu berat menurut panjang/tinggi badannya.
- Gizi buruk : Keadaan kekurangan berat badan menurut umur, dimana nilai z-skor di bawah – 3 SD.
- Gizi kurang : Keadaan kekurangan berat badan menurut umur, dimana nilai z-skor antara – 3 SD sampai dengan – 2 SD.
- Hemoglobin : Butir-butir darah merah yang terdiri dari gabungan protein dan zat besi, yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dan zat gizi.
- KEP : Keadaan tubuh yang disebabkan oleh kekurangan energi dan protein.
- KMS : Kartu yang berisi grafik pertumbuhan tubuh, terutama pertumbuhan berat badan menurut umur. KMS balita di bedakan antara laki-laki dan perempuan.
- Kurus : Berat badan menurut umur di bawah – 2 z-skor. Sangat kurus, jika nilai di bawah – 3 z-skor.
- Kwashiorkor : Keadaan kurang protein tingkat berat, yang ditandai adanya edema, rambut tipis dan berubah warna, kulit kasar bersisik dan mudah terkelupas.
- Lingkar lengan atas : Ukuran yang menggambarkan persediaan cadangan lemak tubuh.
- Massa lemak : Jumlah massa jaringan lemak yang jumlahnya selalu berubah tergantung asupan makanan.
- Osteoporosis : Keadaan keropos tulang yang disebabkan oleh berkurangnya kalsium.

## ■ Penilaian Status Gizi ■

- Pendek : Panjang/tinggi badan menurut umur di bawah -2 z-skor. Sangat pendek, jika nilai di bawah -3 z-skor.
- Perkembangan : Pertambahan kemampuan pada motorik kasar dan halus,
- Pertumbuhan linier : Pertumbuhan tubuh yang berkaitan dengan bertambah panjang massa tulang.
- Pertumbuhan massa jaringan : Pertumbuhan tubuh yang berkaitan dengan bertambah massa lemak dan otot.
- Pola makan : Kebiasaan makanan, cara orang atau sekelompok orang memilih pangan dan memakannya sebagai reaksi terhadap pengaruh fisiologik, psikologik, budaya dan sosial.
- Seroftalmia : Keadaan kornea mata akibat kekurangan vitamin A.
- Standar pertumbuhan WHO 2005 : Standar pertumbuhan balita yang dikembangkan WHO tahun 2005 dan berlaku bagi semua balita di dunia. Anak-anak yang tumbuh pada lingkungan yang sehat, mendapatkan asupan makanan yang cukup akan tumbuh optimal.
- Status gizi : Keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dengan kebutuhan gizi tubuh.
- Zat gizi (Nutrient) : Zat yang terdapat dalam makanan, yang diperlukan tubuh untuk proses metabolisme.

## Daftar Pustaka

- Almatsier, Sunita. 2004. *Penuntun Diet*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Almatsier, Sunita. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Brown, Judith E. 2005. *Nutrition Through the Life Cycle*. Second Edition. Thomson Wadsworth. Belmont: USA.
- Departemen Kesehatan RI. 2002. *Pemantauan Pertumbuhan Balita*. Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat: Jakarta.
- Depertemen Kesehatan RI. 2007. *Skrining Malnutrisi pada Anak yang Dirawat di Rumah Sakit*. Health Technology Assessment Indonesia.
- Gibson, Rosalind. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. Second Edition. Oxford University Press: New York.
- Jahari Abas B. 2002. *Penilaian Status Gizi dengan Antropometri* (Berat Badan dan Tinggi Badan). Konggres Nasional dan Temu Ilmiah Persagi XII: Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Modul Pelatihan Pertumbuhan Anak*. Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI 2010. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2016. *Buku Saku Pemantauan Status Gizi Tahun 2016*. Direktorat Gizi Masyarakat, Ditjen Kesehatan Masyarakat. Jakarta.
- Par'i, HM. 2016. *Penilaian Status Gizi, dilengapi PAGT*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan*. Lembaran Negara RI Tahun 2009, No. 144. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rizki F, dkk. 2015. *Faktor Resiko Penyakit Anemia Gizi Besi pada Ibu Hamil di Jawa Timur menggunakan Analisis Regresi Logistik*. Jurnal Sain dan Seni ITS Vol 4 no.2 (2015). [www.media.neliti.com](http://www.media.neliti.com) Diunduh tanggal 23 Juli 2017.

Suparmanto, Sri Astuti. 2007. *Program Perbaikan Gizi Masyarakat (Rencana Aksi Nasional Pencegahan dan Penanggulangan Gizi Buruk 2005 – 2009)*. Makalah disajikan pada kuliah tamu Jurusan Gizi Poltekkes Bandung, tahun 2007.

World Health Organization. 2006. *WHO Child Growth Standards*. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age Methods and development. Department of Nutrition for Health and Development.

## BAB II

# METODE PENILAIAN STATUS GIZI

*Holil M. Par'i, SKM, M.Kes*

### PENDAHULUAN

Dalam modul ini akan dijelaskan tentang metode penilaian status gizi. Diawali dengan topik 1 tentang beberapa metode penilaian status gizi, topik 2 tentang antropometri dan topik 3 tentang penentuan umur. Dalam topik 1 diuraikan tentang metode antropometri, metode laboratorium, metode klinis, metode pengukuran konsumsi pangan dan faktor ekologi. Dalam topik 2 diuraikan tentang persyaratan alat antropometri, pertumbuhan sebagai dasar antropometri, antropometri sebagai dasar status gizi dan fungsi antropometri. Dalam topik 3 diuraikan tentang perhitungan umur berdasarkan pembulatan dan perhitungan umur berdasarkan bulan penuh.

Dengan memahami metode penilaian status gizi dan penggunaan antropometri untuk menilai status gizi maka peserta didik dapat menerapkan dalam pekerjaan sebagai tenaga gizi. Selanjutnya dapat mengimplementasikan pengukuran dengan tepat dan benar.

Setelah selesai mempelajari bab ini, mahasiswa dapat memahami metode penilaian status gizi dan dapat melakukan penghitungan umur untuk penilaian status gizi dengan tepat dan benar.

Cara mempelajari modul ini, mulailah saudara memahami dengan cermat uraian tentang konsep, pengertian contoh dan ilustrasi pada bagian awal. Apabila menemukan kata atau istilah yang kurang atau tidak saudara pahami, gunakan glosarium yang disediakan untuk menemukan pengertiannya.

Selanjutnya, apabila saudara telah memahami uraian tersebut, kerjakan latihan satu demi satu hingga selesai. Usahakan tidak melihat rambu-rambu jawaban. Jika saudara benar-benar telah yakin bahwa jawaban saudara benar, cocokkanlah jawaban saudara dengan rambu-rambu jawaban latihan. Apabila saudara telah berhasil menjawab semua atau sebagian besar soal latihan, lanjutkan dengan mengerjakan tes.

Dalam mengerjakan tes, jawablah terlebih dahulu soal baru, kemudian cocokkanlah jawaban saudara itu dengan kunci jawaban yang tersedia. Berusahalah dengan tekun, mengamati dan menemukan materi mana yang masih belum saudara pahami. Gunakanlah kembali latihan dan uraian mengenai konsep, pengertian, contoh, dan atau ilustrasi untuk menolong saudara. Pusatkan perhatian saudara secara penuh pada aktivitas menjawab soal.

## Topik 1

# Beberapa Metode Penilaian Status Gizi

Menilai status gizi dapat dilakukan melalui beberapa metode pengukuran, tergantung pada jenis kekurangan gizi. Hasil penilaian status gizi dapat menggambarkan berbagai tingkat kekurangan gizi, misalnya status gizi yang berhubungan dengan tingkat kesehatan, atau berhubungan dengan penyakit tertentu. Menilai persediaan gizi tubuh dapat diukur melalui beberapa metode penilaian, seperti pada Tabel berikut.

Tabel 2.1  
Skema Umum Pengukuran Kekurangan Gizi

Tingkat kekurangan gizi	Metode yang digunakan
Asupan zat gizi tidak cukup.	Survei konsumsi pangan
Penurunan persediaan gizi dalam jaringan.	Biokimia
Penurunan persediaan gizi dalam cairan tubuh.	Biokimia
Penurunan fungsi jaringan.	Antropometri atau biokimia
Berkurangnya aktivitas enzim yang dipengaruhi zat gizi, terutama protein.	Biokimia atau teknik molekuler
Perubahan fungsi	Kebiasaan atau physiological
Gejala klinik	Klinik
Tanda-tanda anatomi	Klinik

Sumber: Gibson, R. 2005. halaman 5.

Gambaran cara penilaian status gizi seperti di atas, kemudian Gibson mengelompokkan menjadi lima metode, yaitu antropometri, laboratorium, klinis, survei konsumsi pangan dan faktor ekologi (Gibson R., 2005; Brown, 2005).

### A. METODE ANTROPOMETRI

Antropometri berasal dari kata anthropo yang berarti manusia dan metri adalah ukuran. Metode antropometri dapat diartikan sebagai mengukur fisik dan bagian tubuh manusia. Jadi antropometri adalah pengukuran tubuh atau bagian tubuh manusia. Dalam menilai status gizi dengan metode antropometri adalah menjadikan ukuran tubuh manusia sebagai metode untuk menentukan status gizi. Konsep dasar yang harus dipahami dalam menggunakan antropometri untuk mengukur status gizi adalah konsep dasar pertumbuhan.

Pertumbuhan adalah terjadinya perubahan sel-sel tubuh, terdapat dalam 2 bentuk yaitu bertambahnya jumlah sel dan atau terjadinya pembelahan sel, secara akumulasi menyebabkan terjadinya perubahan ukuran tubuh. Jadi pada dasarnya menilai status gizi dengan metode antropometri adalah menilai pertumbuhan. Mengapa antropometri digunakan sebagai indikator status gizi? Terdapat beberapa alasan kenapa antropometri digunakan sebagai indikator status gizi, yaitu:

1. Pertumbuhan seorang anak agar berlangsung baik memerlukan asupan gizi yang seimbang antara kebutuhan gizi dengan asupan gizinya.
2. Gizi yang tidak seimbang akan mengakibatkan terjadinya gangguan pertumbuhan, kekurangan zat gizi akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan, sebaliknya kelebihan asupan gizi dapat mengakibatkan tumbuh berlebih (gemuk) dan mengakibatkan timbulnya gangguan metabolisme tubuh.
3. Oleh karena itu antropometri sebagai variabel status pertumbuhan dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai status gizi.

Apakah kelebihan dan kekurangan antropometri untuk menilai status gizi? Antropometri untuk menilai status gizi mempunyai keunggulan dan juga kelemahan dibandingkan metode yang lain. Beberapa kelebihan dan kekurangan antropometri digunakan sebagai penentuan status gizi tersebut adalah:

1. Kelebihan antropometri untuk menilai status gizi antara lain:
  - a. Prosedur pengukuran antropometri umumnya cukup sederhana dan aman digunakan.
  - b. Untuk melakukan pengukuran antropometri relatif tidak membutuhkan tenaga ahli, cukup dengan dilakukan pelatihan sederhana.
  - c. Alat untuk ukur antropometri harganya cukup murah terjangkau, mudah dibawa dan tahan lama digunakan untuk pengukuran.
  - d. Ukuran antropometri hasilnya tepat dan akurat.
  - e. Hasil ukuran antropometri dapat mendeteksi riwayat asupan gizi yang telah lalu.
  - f. Hasil antropometri dapat mengidentifikasi status gizi baik, sedang, kurang dan buruk.
  - g. Ukuran antropometri dapat digunakan untuk skrining (penapisan), sehingga dapat mendeteksi siapa yang mempunyai risiko gizi kurang atau gizi lebih.
2. Metode antropometri untuk menilai status gizi, juga mempunyai kekurangan di antaranya adalah:
  - a. Hasil ukuran antropometri tidak sensitif, karena tidak dapat membedakan kekurangan zat gizi tertentu, terutama zat gizi mikro misal kekurangan zink. Apakah anak yang tergolong pendek karena kekurangan zink atau kekurangan zat gizi yang lain.
  - b. Faktor-faktor di luar gizi dapat menurunkan spesifikasi dan sensitivitas ukuran. Contohnya anak yang kurus bisa terjadi karena menderita infeksi, sedangkan

asupan gizinya normal. Atlet biasanya mempunyai berat yang ideal, padahal asupan gizinya lebih dari umumnya.

- c. Kesalahan waktu pengukuran dapat mempengaruhi hasil. Kesalahan dapat terjadi karena prosedur ukur yang tidak tepat, perubahan hasil ukur maupun analisis yang keliru. Sumber kesalahan bisa karena pengukur, alat ukur, dan kesulitan mengukur.

Beberapa contoh ukuran tubuh manusia sebagai parameter antropometri yang sering digunakan untuk menentukan status gizi misalnya berat badan, tinggi badan, ukuran lingkar kepala, ukuran lingkar dada, ukuran lingkar lengan atas, dan lainnya. Hasil ukuran antropometri tersebut kemudian dirujukkan pada standar atau rujukan pertumbuhan manusia.

#### 1. Berat Badan

Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air, dan mineral yang terdapat di dalam tubuh. Berat badan merupakan komposit pengukuran ukuran total tubuh. Beberapa alasan mengapa berat badan digunakan sebagai parameter antropometri. Alasan tersebut di antaranya adalah perubahan berat badan mudah terlihat dalam waktu singkat dan menggambarkan status gizi saat ini. Pengukuran berat badan mudah dilakukan dan alat ukur untuk menimbang berat badan mudah diperoleh.

Pengukuran berat badan memerlukan alat yang hasil ukurannya akurat. Untuk mendapatkan ukuran berat badan yang akurat, terdapat beberapa persyaratan alat ukur berat di antaranya adalah alat ukur harus mudah digunakan dan dibawa, mudah mendapatkannya, harga alat relatif murah dan terjangkau, ketelitian alat ukur sebaiknya 0,1 kg (terutama alat yang digunakan untuk memonitor pertumbuhan), skala jelas dan mudah dibaca, cukup aman jika digunakan, serta alat selalu dikalibrasi.

Beberapa jenis alat timbang yang biasa digunakan untuk mengukur berat badan adalah dacin untuk menimbang berat badan balita, timbangan *detecto*, *bathroom scale* (timbangan kamar mandi), timbangan injak digital, dan timbangan berat badan lainnya.



Gambar 2.1  
Menimbang Berat Badan Balita dengan Dacin

## 2. Tinggi Badan atau Panjang Badan

Tinggi badan atau panjang badan menggambarkan ukuran pertumbuhan massa tulang yang terjadi akibat dari asupan gizi. Oleh karena itu tinggi badan digunakan sebagai parameter antropometri untuk menggambarkan pertumbuhan linier. Pertambahan tinggi badan atau panjang terjadi dalam waktu yang lama sehingga sering disebut akibat masalah gizi kronis.

Istilah tinggi badan digunakan untuk anak yang diukur dengan cara berdiri, sedangkan panjang badan jika anak diukur dengan berbaring (belum bisa berdiri). Anak berumur 0–2 tahun diukur dengan ukuran panjang badan, sedangkan anak berumur lebih dari 2 tahun dengan menggunakan microtoise. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur tinggi badan atau panjang badan harus mempunyai ketelitian 0,1 cm.

Tinggi badan dapat diukur dengan menggunakan microtoise (baca: mikrotoa). Kelebihan alat ukur ini adalah memiliki ketelitian 0,1 cm, mudah digunakan, tidak memerlukan tempat yang khusus, dan memiliki harga yang relatif terjangkau. Kelemahannya adalah setiap kali akan melakukan pengukuran harus dipasang pada dinding terlebih dahulu. Sedangkan panjang badan diukur dengan infantometer (alat ukur panjang badan).



Gambar 2.2  
Mengukur Panjang Badan

## 3. Lingkar kepala

Lingkar kepala dapat digunakan sebagai pengukuran ukuran pertumbuhan lingkar kepala dan pertumbuhan otak, walaupun tidak sepenuhnya berkorelasi dengan volume otak. Pengukuran lingkar kepala merupakan prediktor terbaik dalam melihat perkembangan syaraf anak dan pertumbuhan global otak dan struktur internal.

Menurut rujukan CDC 2000, bayi laki-laki yang baru lahir ukuran ideal lingkar kepalanya adalah 36 cm, dan pada usia 3 bulan menjadi 41 cm. Sedangkan pada bayi perempuan ukuran ideal lingkar kepalanya adalah 35 cm, dan akan bertambah menjadi 40 cm pada usia 3 bulan. Pada usia 4–6 bulan akan bertambah 1 cm per bulan, dan pada usia 6–12 bulan pertambahan 0,5 cm per bulan.

Cara mengukur lingkar kepala dilakukan dengan melingkarkan pita pengukur melalui bagian paling menonjol di bagian kepala belakang (*protuberantia occipitalis*) dan dahi (*glabella*). Saat pengukuran sisi pita yang menunjukkan sentimeter berada di sisi dalam agar tidak meningkatkan kemungkinan subjektivitas pengukur. Kemudian cocokkan terhadap standar pertumbuhan lingkar kepala.

4. Lingkar Lengan Atas (LILA)

Lingkar lengan atas (LILA) merupakan gambaran keadaan jaringan otot dan lapisan lemak bawah kulit. LILA mencerminkan tumbuh kembang jaringan lemak dan otot yang tidak berpengaruh oleh cairan tubuh.

Ukuran LILA digunakan untuk skrining kekurangan energi kronis yang digunakan untuk mendeteksi ibu hamil dengan risiko melahirkan BBLR. Pengukuran LILA ditujukan untuk mengetahui apakah ibu hamil atau wanita usia subur (WUS) menderita kurang energi kronis (KEK). Ambang batas LILA WUS dengan risiko KEK adalah 23.5 cm. Apabila ukuran kurang dari 23.5 cm, artinya wanita tersebut mempunyai risiko KEK, dan diperkirakan akan melahirkan berat bayi lahir rendah (BBLR).

Cara ukur pita LILA untuk mengukur lingkar lengan atas dilakukan pada lengan kiri atau lengan yang tidak aktif. Pengukuran LILA dilakukan pada pertengahan antara pangkal lengan atas dan ujung siku dalam ukuran cm (centi meter). Kelebihannya mudah dilakukan dan waktunya cepat, alat sederhana, murah dan mudah dibawa.

5. Panjang Depa

Panjang depa merupakan ukuran untuk memprediksi tinggi badan bagi orang yang tidak bisa berdiri tegak, misal karena bungkuk atau ada kelainan tulang pada kaki. Panjang depa relatif stabil, sekalipun pada orang yang usia lanjut. Panjang depa dikrekomenasikan sebagai parameter prediksi tinggi badan, tetapi tidak seluruh populasi memiliki hubungan 1:1 antara panjang depa dengan tinggi badan. Pengukuran panjang depa juga relatif mudah dilakukan, alat yang murah, prosedur pengukuran juga mudah sehingga dapat dilakukan di lapangan.



Gambar 2.3  
Mengukur Panjang Depa

6. Tinggi Lutut

Ukuran tinggi lutut (*knee height*) berkorelasi dengan tinggi badan. Pengukuran tinggi lutut bertujuan untuk mengestimasi tinggi badan klien yang tidak dapat berdiri dengan tegak, misalnya karena kelainan tulang belakang atau tidak dapat berdiri. Pengukuran tinggi lutut dilakukan pada klien yang sudah dewasa.

Pengukuran tinggi lutut dilakukan dengan menggunakan alat ukur caliper (*kaliper*). Pengukuran dilakukan pada lutut kiri dengan posisi lutut yang diukur membentuk sudut siku-siku ( $90^\circ$ ). Pengukuran tinggi lutut dapat dilakukan pada klien dengan posisi duduk atau dapat juga pada posisi tidur.



Gambar 2.4  
Mengukur Tinggi Lutut

## 7. Tinggi Duduk

Tinggi duduk dapat digunakan untuk memprediksi tinggi badan, terutama pada orang yang sudah lanjut usia. Tinggi duduk dipengaruhi oleh potongan tulang rawan antar tulang belakang yang mengalami kemunduran, juga tulang-tulang panjang pada tulang belakang mengalami perubahan seiring dengan bertambahnya usia.

Mengukur tinggi duduk dapat dilakukan dengan menggunakan mikrotoise, dengan dibantu bangku khusus. Orang yang mau diukur tinggi duduknya, duduk pada bangku, kemudian dengan menggunakan mikrotoise dapat diketahui tinggi duduk orang tersebut.

## 8. Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul (*Waist to Hip Ratio*)

Lingkar pinggang menunjukkan simpanan lemak. Kandungan lemak yang terdapat di sekitar perut menunjukkan adanya perubahan metabolisme dalam tubuh. Perubahan metabolisme tersebut dapat berupa terjadinya penurunan efektivitas insulin karena beban kerja yang terlalu berat. Peningkatan jumlah lemak di sekitar perut juga dapat menunjukkan terjadinya peningkatan produksi asam lemak yang bersifat radikal bebas.

Tingginya kandungan lemak di sekitar perut menggambarkan risiko kegemukan. Ukuran lingkar pinggang akan mudah berubah tergantung banyaknya kandungan lemak dalam tubuh. Sebaliknya, ukuran panggul pada orang sehat relatif stabil. Ukuran panggul seseorang yang berusia 40 tahun akan sama dengan ukuran panggul orang tersebut ketika berusia 22 tahun. Oleh sebab itu, rasio lingkar pinggang dan panggul (RLPP) atau waist to hip ratio (WHR) dapat menggambarkan kegemukan.

Pada waktu melakukan pengukuran lingkar pinggang dan panggul, klien menggunakan pakaian seminimal mungkin atau bahkan ditanggalkan, berdiri tegap dengan santai pada kedua kaki dan berat badan terdistribusi normal, kedua tangan di samping, kedua kaki rapat, serta klien sebaiknya dalam keadaan berpuasa.



Gambar 2.5  
Mengukur Lingkar Pinggang

## B. METODE LABORATORIUM

Penentuan status gizi dengan metode laboratorium adalah salah satu metode yang dilakukan secara langsung pada tubuh atau bagian tubuh. Tujuan penilaian status gizi ini adalah untuk mengetahui tingkat ketersediaan zat gizi dalam tubuh sebagai akibat dari asupan gizi dari makanan.

Metode laboratorium mencakup dua pengukuran yaitu uji biokimia dan uji fungsi fisik. Uji biokimia adalah mengukur status gizi dengan menggunakan peralatan laboratorium kimia. Tes biokimia mengukur zat gizi dalam cairan tubuh atau jaringan tubuh atau ekskresi urin. Misalnya mengukur status iodium dengan memeriksa urin, mengukur status hemoglobin dengan pemeriksaan darah dan lainnya. Tes fungsi fisik merupakan kelanjutan dari tes biokimia atau tes fisik. Sebagai contoh tes penglihatan mata (buta senja) sebagai gambaran kekurangan vitamin A atau kekurangan zink.

### 1. Kelebihan

Metode laboratorium untuk menilai status gizi mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode yang lain. Kelebihan tersebut adalah:

- a. Metode laboratorium dapat mengukur tingkat gizi pada jaringan tubuh secara tepat, sehingga dapat dipastikan apakah seseorang mempunyai kadar zat gizi yang cukup atau kurang. Bahkan dalam jumlah kecil sekali pun dapat terdeteksi, seperti kekurangan iodium dalam darah.
- b. Dengan mengetahui tingkat gizi dalam tubuh, maka kemungkinan kejadian yang akan datang dapat diprediksi. Dengan demikian dapat segera dilakukan upaya intervensi untuk mencegah kekurangan gizi yang lebih parah.
- c. Data yang diperoleh pemeriksaan laboratorium hasilnya cukup valid dan dapat dipercaya ketepatannya.

### 2. Kelemahan

Selain kelebihan tersebut di atas, metode laboratorium juga mempunyai beberapa kelemahan, di antaranya adalah:

- a. Pada umumnya pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium memerlukan peralatan yang harganya cukup mahal. Semakin canggih alat, maka harga akan semakin mahal, akibatnya biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan pemeriksaan relatif mahal.
- b. Peralatan laboratorium umumnya sangat sensitif dan mudah pecah, sehingga alat laboratorium sulit untuk dibawa ke tempat yang jauh.
- c. Pada waktu melakukan pemeriksaan dengan metode laboratorium, umumnya memerlukan tempat dan kondisi yang khusus agar pemeriksaan berjalan dengan baik dan aman.
- d. Batasan kecukupan zat gizi setiap individu tidak mutlak, tetapi berdasarkan kisaran. Misalnya batasan anemi bagi wanita adalah kadar hemoglobinya 12 mg/dl, tetapi ada wanita dengan kadar hemoglobin 11 mg/dl tidak menunjukkan gejala anemi.

## C. METODE KLINIS

Pemeriksaan fisik dan riwayat medis merupakan metode klinis yang dapat digunakan untuk mendeteksi gejala dan tanda yang berkaitan dengan kekurangan gizi. Gejala dan tanda yang muncul, sering kurang spesifik untuk menggambarkan kekurangan zat gizi tertentu. Mengukur status gizi dengan melakukan pemeriksaan bagian-bagian tubuh dengan tujuan untuk mengetahui gejala akibat kekurangan atau kelebihan gizi. Pemeriksaan klinis biasanya dilakukan dengan bantuan perabaan, pendengaran, pengetukan, penglihatan, dan lainnya. Misalnya pemeriksaan pembesaran kelenjar gondok sebagai akibat dari kekurangan iodium.

Pemeriksaan klinis adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya gangguan kesehatan termasuk gangguan gizi yang dialami seseorang. Pemeriksaan klinis dilakukan dengan beberapa cara, di antaranya melalui kegiatan anamnesis, observasi, palpasi, perkusi, dan/atau auskultasi.

1. Anamnesis adalah kegiatan wawancara antara pasien dengan tenaga kesehatan untuk memperoleh keterangan tentang keluhan dan riwayat penyakit atau gangguan kesehatan yang dialami seseorang dari awal sampai munculnya gejala yang dirasakan. Anamnesis dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:
  - a. Auto-anamnesis yaitu kegiatan wawancara langsung kepada pasien karena pasien dianggap mampu tanya jawab.
  - b. Allo-anamnesis yaitu kegiatan wawancara secara tidak langsung atau dilakukan wawancara/tanya jawab pada keluarga pasien atau orang yang mengetahui tentang pasien. Allo-anamnesis dilakukan karena pasien belum dewasa (anak-anak yang belum dapat mengemukakan pendapat terhadap apa yang dirasakan), pasien dalam keadaan tidak sadar karena berbagai hal, pasien tidak dapat berkomunikasi atau pasien yang mengalami gangguan jiwa.
2. Observasi/pengamatan adalah kegiatan yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan pada bagian tubuh tertentu untuk mengetahui adanya gangguan kekurangan gizi. Misalnya mengamati bagian putih mata untuk mengetahui anemi, orang yang menderita anemi bagian putih matanya akan terlihat putih tanpa terlihat arteri yang sedikit kemerahan.
3. Palpasi adalah kegiatan perabaan pada bagian tubuh tertentu untuk mengetahui adanya kelainan karena kekurangan gizi. Misalnya melakukan palpasi dengan menggunakan kedua ibu jari pada kelenjar thyroid anak untuk mengetahui adanya pemerbesaran gondok karena kekurangan iodium.
4. Perkusi adalah melakukan mengetukkan pada bagian tubuh tertentu untuk mengetahui reaksi yang terjadi atau suara yang keluar dari bagian tubuh yang diketuk.
5. Auskultasi adalah mendengarkan suara yang muncul dari bagian tubuh untuk mengetahui ada tidaknya kelainan tubuh.



(Sumber: Kemenkes RI, 2011)

Gambar 2.6  
Anak menderita odema pada kedua kaki

Penggunaan metode klinis untuk menilai status gizi mempunyai kelebihan dan kelemahan, seperti akan diuraikan berikut.

1. Kelebihan metode klinis.

Metode klinis untuk menilai status gizi, memiliki beberapa kelebihan, di antaranya adalah:

- a. Pemeriksaan status gizi dengan metode klinis mudah dilakukan dan pemeriksannya dapat dilakukan dengan cepat. Misal pemeriksaan anak yang odema karena kekurangan protein cukup memijit bagian kaki yang bengkak
- b. Melakukan pemeriksaan status gizi dengan metode klinis tidak memerlukan alat-alat yang rumit. Misalnya pada pengukuran pembesaran kelenjar gondok karena kekurangan iodium, cukup dengan menggunakan jari-jari tangan pengukur.
- c. Tempat pemeriksaan klinis dapat dilakukan di mana saja, tidak memerlukan ruangan yang khusus.
- d. Kalau prosedur ukur dilakukan dengan tepat, maka metode klinis menghasilkan data yang cukup akurat dalam menilai status gizi.

2. Kelemahan metode klinis

Penggunaan metode klinis untuk menilai status gizi di samping memiliki kelebihan, juga memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan tersebut adalah:

- a. Pemeriksaan klinis untuk menilai status gizi memerlukan pelatihan yang khusus. Setiap jenis kekurangan gizi akan menunjukkan gejala klinis yang berbeda, masing-masing harus dilakukan pelatihan yang berbeda.

- b. Ketepatan hasil ukuran terkadang dapat bersifat subjektif. Terkadang pengalaman melakukan pemeriksaan mempengaruhi hasil, semakin lama pengalaman yang dimiliki, maka hasil akan semakin tepat.
- c. Untuk kepastian data status gizi, terkadang diperlukan data pendukung lain, seperti data pemeriksaan biokimia. Contohnya untuk memastikan seseorang yang menunjukkan gejala anemi, perlu didukung data pemeriksaan kadar hemoglobin dari pemeriksaan biokimia.
- d. Seseorang yang menderita gejala klinis kekurangan gizi, biasanya tingkat defisiensi zat gizi cenderung sudah tinggi. Misalnya seseorang yang menunjukkan adanya benjolan pada persendian kaki karena kelebihan kolesterol, maka kelebihan kolesterol dalam tubuh sudah dalam taraf yang tinggi.
- e. Waktu pelaksanaan pengukuran dengan metode klinis, dipengaruhi oleh lingkungan, seperti bising, anak rewel, tebal kulit/pigmen, dan pengaruh yang lain. Misalnya sulit dilakukan pemeriksaan klinis anemi pada orang yang berkulit hitam, karena kulitnya gelap.

#### D. METODE PENGUKURAN KONSUMSI PANGAN

Kekurangan gizi diawali dari asupan gizi yang tidak cukup, sebaliknya kelebihan gizi disebabkan dari asupan gizi yang lebih dari kebutuhan tubuh. Ketidakcukupan asupan gizi atau kelebihan asupan gizi dapat diketahui melalui pengukuran konsumsi pangan (*dietary methode*). Asupan zat gizi dari makanan yang dikonsumsi dapat mempengaruhi status gizi individu. Seseorang yang mempunyai asupan gizi kurang saat ini, akan menghasilkan status gizi kurang pada waktu yang akan datang. Asupan gizi saat ini tidak langsung menghasilkan status gizi saat ini juga. Memerlukan waktu, karena zat gizi akan mengalami metabolisme dalam tubuh terlebih dahulu untuk sampai dimanfaatkan oleh tubuh.

Pengukuran konsumsi makanan sering juga disebut survei konsumsi pangan, merupakan salah satu metode pengukuran status gizi. Asupan makan yang kurang akan mengakibatkan status gizi kurang. Sebaliknya, asupan makan yang lebih akan mengakibatkan status gizi lebih. Tujuan umum dari pengukuran konsumsi pangan adalah untuk mengetahui asupan gizi dan makanan serta mengetahui kebiasaan dan pola makan, baik pada individu, rumah tangga, maupun kelompok masyarakat. Tujuan khusus pengukuran konsumsi pangan adalah:

1. menentukan tingkat kecukupan asupan gizi pada individu;
2. menentukan tingkat asupan gizi individu hubungannya dengan penyakit;
3. mengetahui rata-rata asupan gizi pada kelompok masyarakat;
4. menentukan proporsi masyarakat yang asupan gizinya kurang.

Pengukuran konsumsi pangan untuk menilai status gizi, mempunyai kelebihan dan kelemahan.

Kelebihan: metode pengukuran konsumsi pangan:

1. hasil ukur pengukuran konsumsi pangan dapat memprediksi status gizi yang akan terjadi di masa yang akan datang;
2. hasil pengukuran konsumsi pangan cukup akurat untuk menilai asupan gizi atau ketersediaan pangan;
3. pengukuran konsumsi pangan mudah dilakukan dengan pelatihan yang khusus;
4. pelaksanaan pengukuran tidak memerlukan alat yang mahal dan rumit.

Kelemahan metode pengukuran konsumsi pangan:

1. pengukuran konsumsi pangan, tidak dapat untuk menilai status gizi secara bersamaan, karena asupan gizi saat ini baru akan mempengaruhi status gizi beberapa waktu kemudian,
2. hasil pengukuran konsumsi pangan, hanya dapat dipakai sebagai bukti awal akan kemungkinan terjadinya kekurangan atau kelebihan gizi pada seseorang,
3. lebih efektif bila hasil pengukuran konsumsi pangan disertai dengan hasil pemeriksaan biokimia, klinis atau antropometri.

Pengukuran konsumsi pangan dapat dilakukan dalam tiga area, yaitu mengukur asupan gizi pada tingkat individu, mengukur asupan gizi pada tingkat rumah tangga dan mengukur konsumsi pangan pada suatu wilayah.

1. Metode pengukuran konsumsi pangan individu

Metode pengukuran asupan gizi yang sering dipakai untuk mengukur asupan gizi pada individu ialah metode recall 24 hour, estimated food record, penimbangan makanan (*food weighing*), dietary history, dan frekuensi makanan (*food frequency*).

- a. Metode recall 24 hour

Metode recall 24-hour atau sering disebut metode recall adalah cara mengukur asupan gizi pada individu dalam sehari. Metode ini dilakukan dengan menanyakan makanan yang telah dikonsumsi dalam 24 jam yang lalu mulai dari bangun tidur pada pagi hari sampai tidur lagi pada malam hari. Metode pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui asupan zat gizi individu dalam sehari, sehingga tergolong pada kelompok metode kuantitatif. Pada dasarnya metode ini dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi individu pada 1 hari sebelum dilakukan recall (misal recall dilakukan hari Selasa, maka asupan makanan yang ditanyakan adalah asupan selama 24 jam pada hari Senin).

Dalam pelaksanaan pengumpulan data, terdapat dua cara melakukan wawancara recall yaitu cara pertama adalah asupan makanan ditanyakan dimulai dari bangun pagi kemarin sampai saat tidur malam kemarin hari. Cara kedua adalah dengan menanyakan asupan makanan dalam kurun waktu 24 jam ke belakang sejak wawancara dilakukan.

Prinsip pengukuran dari metode recall 24-hour adalah mencatat semua makanan yang dikonsumsi baik di rumah maupun diluar rumah, mulai dari nama makanan yang

dikonsumsi, komposisi dari makanan tersebut dan berat dalam gram atau dalam ukuran rumah tangga (URT). Perlu ditanyakan jumlah konsumsi makanan secara teliti dengan menggunakan URT, seperti sendok, gelas, piring, atau ukuran lain. Untuk mendapatkan kebiasaan asupan makanan sehari-hari, wawancara recall dilakukan minimal 2 x 24 jam, dengan hari yang tidak berurutan.

b. Metode estimated food record

Metode estiamted food record disebut juga food record atau diary record adalah metode pengukuran asupan gizi individu yang dilakukan dengan memperkirakan jumlah makanan yang dikonsumsi responden sesuai dengan catatan konsumsi makanan. Prinsip pengukuran hampir sama dengan metode recall 24 hour yaitu mencatat semua makanan yang dikonsumsi selama 24 jam, mulai dari bangun tidur pagi hari sampai tidur kembali pada malam hari. Perbedaannya adalah responden diminta untuk mencatat sendiri semua jenis makanan serta berat atau URT yang dimakan selama 24 jam. Formulir yang digunakan juga sama dengan format yang dipakai pada metode recall 24 hour.

c. Metode Penimbangan Makanan (*food weighing*)

Metode penimbangan makanan (*food weighing*) adalah metode pengukuran asupan gizi pada individu yang dilakukan dengan cara menimbang makanan yang dikonsumsi responden. Metode ini mengharuskan responden atau petugas melakukan penimbangan dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi selama 24 jam. Apabila ada makanan yang tersisa, maka sisa makanan juga ditimbang sehingga dapat diketahui konsumsi makanan yang sebenarnya. Formulir pengumpulan data yang digunakan mempunyai kesamaan dengan formulir metode recall 24-hour. Pengumpulan data biasanya berlangsung beberapa hari tergantung tujuan, dana dan tenaga yang ada.

d. Metode Frekuensi Makanan (*food frequency*)

Metode frekuensi makanan sering juga disebut FFQ (*Food Frequency Quotionnaire*) adalah metode untuk mengetahui atau memperoleh data tentang pola dan kebiasaan makan individu pada kurun waktu tertentu, biasanya satu bulan, tetapi dapat juga 6 bulan atau satu tahun terakhir. Terdapat dua bentuk metode frekuensi makanan yaitu metode FFQ kualitatif dan metode FFQ semi kuantitatif.

Metode frekuensi makanan kualitatif sering disebut sebagai metode FFQ. Metode ini tergolong pada metode kualitatif, karena pengukurannya menekankan pada frekuensi makan. Informasi yang diperoleh merupakan pola dan kebiasaan makan (habitual intakes). Konsumsi makanan yang ditanyakan adalah yang spesifik untuk zat gizi tertentu, makanan tertentu, atau kelompok makanan tertentu.

Metode frekuensi semikuantitatif (Semi Quantitative Food Frequency Quotionnaire) sering disingkat SFFQ adalah metode untuk mengetahui gambaran kebiasaan asupan gizi individu pada kurun waktu tertentu. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui rata-rata asupan zat gizi dalam sehari pada individu. Metode SFFQ sama dengan FFQ, yang

membedakan adalah responden ditanyakan juga tentang rata-rata besaran atau ukuran setiap kali makan. Ukuran makanan yang dikonsumsi setiap kali makan dapat dalam bentuk berat atau ukuran rumah tangga (URT). Dengan demikian dapat diketahui rata-rata berat makanan dalam sehari, selanjutnya dapat dihitung asupan zat gizi perhari dengan bantuan daftar komposisi bahan makanan (DKBM) atau daftar penukar atau software komputer.

2. Metode Pengukuran Konsumsi Pangan Rumah Tangga

Metode yang umum dipakai untuk mengukur konsumsi pangan pada tingkat rumah tangga adalah metode jumlah makanan (*food account*), pencatatan makanan rumah tangga (*household food record method*), dan recall 24 hour rumah tangga.

a. Metode jumlah makanan (*food account*),

Metode jumlah makanan disebut juga food account method adalah metode pengumpulan data asupan makanan keluarga yang dilakukan dengan cara menca-tat perkembangan bahan makanan yang masuk dan keluar selama satu periode. Semua bahan makanan yang diterima, dibeli atau produksi sendiri dicatat dan dihitung atau ditimbang setiap hari selama survei (sekitar satu minggu). Demikian juga makanan yang terbuang, tersisa, busuk selama penyimpanan, diberikan pada pihak lain atau binatang juga diperhitungkan. Pencatatan dilakukan oleh petugas atau responden yang telah terlatih.

b. Metode Pencatatan makanan rumah tangga (*household food record method*)

Metode pencatatan makanan rumah tangga adalah metode yang mengukur konsumsi makanan anggota keluarga baik di dalam rumah maupun yang makan di luar rumah. Metode ini dilakukan sedikitnya 1 minggu oleh responden sendiri atau petugas pencatat. Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang/mengukur seluruh makanan yang ada di rumah termasuk cara mengolahnya, anggota keluarga yang makan diluar rumah juga dicatat. Tidak memperhitungkan sisa makanan yang terbuang. Metode ini dianjurkan digunakan untuk daerah yang tidak banyak variasi menu.

c. Metode recall 24 hour rumah tangga.

Metode mengulang 24 jam rumah tangga (*household 24-hour recall method*) adalah metode pengumpulan data asupan makanan rumah tangga yang dilakukan terhadap orang yang bertanggung jawab mempersiapkan dan memasak makanan pada hari survei. Wawancara dilakukan untuk menanyakan komposisi makanan yang dimasak dan jumlah makanan yang dikonsumsi untuk jangka waktu sehari semalam (24 jam), maksimal selama 4 hari. Sumber makanan yang ditanyakan terutama makanan yang merupakan sumber energi.

Data yang diperoleh selanjutnya dapat diperkirakan jumlah makanan yang dikonsumsi untuk setiap anggota keluarga perhari, dengan berpedoman pada sistem skor seperti yang diuraikan pada metode pencatatan makanan rumah tangga.

3. Menilai Konsumsi Pangan pada Satu Wilayah

Menilai konsumsi pangan pada suatu wilayah dapat dilakukan dengan 2 metode, yaitu neraca bahan makanan dan pola pangan harapan. Di bawah ini diuraikan kedua metode tersebut.

a. Neraca bahan makanan

Neraca bahan makanan (NBM) atau food balance sheet adalah metode pengukuran kecukupan pangan pada suatu wilayah pada periode tertentu. Neraca bahan makanan ini dikembangkan oleh Food Agriculture Organization (FAO) dan telah digunakan oleh berbagai negara termasuk Indonesia (Mayo, 2008).

Data yang terdapat pada Neraca bahan makanan (NBM) memberikan informasi tentang situasi pengadaan atau penyediaan pangan, baik yang berasal dari produksi dalam negeri, impor atau ekspor, penggunaan pangan untuk kebutuhan pakan, bibit, penggunaan untuk industri, serta informasi ketersediaan pangan untuk dikonsumsi penduduk dalam suatu negara atau wilayah pada kurun waktu tertentu. Data yang disajikan di dalam NBM merupakan angka rata-rata jumlah pangan yang tersedia pada tingkat pedagang eceran atau rumah tangga untuk konsumsi penduduk perkapita yang dinyatakan dalam bentuk bahan makanan per orang per tahun atau zat gizi per orang perhari.

b. Pola Pangan Harapan

Pola pangan harapan (PPH) adalah komposisi pangan atau kelompok pangan yang didasarkan pada kontribusi energi baik mutlak maupun relatif, yang memenuhi kebutuhan gizi secara kuantitas, kualitas maupun keragamannya dengan mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi, budaya, agama dan cita rasa.

PPH berguna sebagai (a) Instrumen perencanaan konsumsi, ketersediaan dan produksi pangan; (b) Instrumen evaluasi tingkat pencapaian konsumsi, penyediaan dan produksi pangan; (c) Basis pengukuran diversifikasi dan ketahanan pangan; (d) Sebagai pedoman dalam merumuskan pesan-pesan gizi.

PPH menunjukkan susunan konsumsi pangan untuk dapat hidup sehat, aktif dan produktif. PPH dapat menilai mutu pangan berdasarkan skor pangan dari 9 kelompok bahan pangan. Ketersediaan pangan sepanjang waktu, dalam jumlah cukup dan terjangkau, sangat menentukan tingkat konsumsi pangan di tingkat rumah tangga (Nugrayasa, 2013).

Pengelompokan pangan dalam PPH, terbagi dalam 9 kelompok yaitu kelompok padi-padian, umbi-umbian, pangan hewani, kacang-kacangan, sayur dan buah, biji berminyak, lemak dan minyak, gula serta makanan lainnya. Mengelompokkan pangan ini didasarkan pada sisi kualitas dan kuantitas. Yang dimaksud dengan sisi kualitas adalah semakin beragam dan seimbang komposisi pangan yang dikonsumsi, akan semakin baik kualitas gizinya, karena hakikatnya tidak ada satu jenis pangan yang mempunyai kandungan gizi yang lengkap. Sedangkan yang dimaksud sisi kuantitas adalah untuk menilai kuantitas konsumsi pangan digunakan parameter tingkat konsumsi energi dan tingkat konsumsi protein.

Tabel 2.2  
Susunan Pola Pangan Harapan (PPH) Nasional

No.	Kelompok Pangan	PPH FAO	PPH Nasional 2020 (%)	Kisaran (%)	Konsumsi Energi (Kkal)	Konsumsi Bahan Pangan (gram/kap/hari)	Bobot	Skor
1	Padi-padian	40.0	50.0	40-60	1100	300	0,5	25,0
2	Umbi-umbian	5.0	6.0	0-8	132	100	0,5	2,5
3	Pangan Hewani	20.0	12.0	5-20	264	150	2,0	24,0
4	Kacang-kacangan	6.0	5.0	2-10	110	35	2,0	10,0
5	Sayur dan Buah	5.0	6.0	3-8	132	250	5,0	30,0
6	Biji Berminyak	3.0	3.0	0-3	66	10	0,5	1,0
7	Lemak dan Minyak	10.0	10.0	5-15	220	25	0,5	5,0
8	Gula	8.0	5.0	2-8	110	30	0,5	2,5
9	Lainnya	3.0	3.0	0-5	66	-	0,0	0,0
	Jumlah	100.0	100.0	100.0	2200	-		100

## E. FAKTOR EKOLOGI

Ekologi adalah ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Lingkungan yang baik, yang memungkinkan makhluk tumbuh akan membentuk makhluk yang baik. Status gizi adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan makanan dengan kebutuhan zat gizi. Jadi ekologi yang berkaitan dengan gizi adalah keadaan lingkungan manusia yang memungkinkan manusia tumbuh optimal dan mempengaruhi status gizi seseorang.

Faktor ekologi yang mempengaruhi status gizi di antaranya adalah beberapa informasi ekologi yang berkaitan dengan penyebab gizi kurang. Informasi tersebut di antaranya data sosial ekonomi, data kependudukan, keadaan lingkungan fisik dan data vital statistik. Data yang termasuk sosial ekonomi misalnya jumlah anggota keluarga, tingkat pendidikan, keadaan budaya, agama, tingkat pendapatan, jenis pekerjaan, ketersediaan air bersih, pelayanan kesehatan, ketersediaan lahan pertanian dan informasi yang lain.

Data tentang lingkungan fisik seperti kemarau panjang dapat menyebabkan gagal panen, akibatnya ketersediaan makanan terbatas dan berakibat status gizi kurang. Data kesehatan dan data vital statistik juga berkaitan dengan status gizi, seperti proporsi rumah tangga mendapat air bersih, proporsi anak mendapat imunisasi, data persentase BBLR, proporsi ibu memberikan ASI eksklusif, dan data spesifik angka kematian berdasarkan umur.

Secara umum Faktor ekologi yang berkaitan dengan status gizi terbagi dalam 2 kelompok yaitu ekologi lingkungan dan vital statistik, secara singkat akan diuraikan berikut.

### 1. Ekologi Lingkungan

Faktor ekologi lingkungan yang berhubungan dengan status gizi di antaranya meliputi keadaan infeksi, pengaruh budaya, keadaan sosial ekonomi dan produksi pangan. Berikut ini penjelasan masing-masing faktor.

#### a. Infeksi

Status gizi dengan kejadian infeksi mempunyai keterkaitan yang erat. Anak yang mempunyai status gizi kurang mudah terkena infeksi, karena anak tidak mempunyai daya tahan tubuh yang cukup. Sebaliknya anak yang menderita infeksi tidak mempunyai nafsu makan yang cukup, akibatnya anak kekurangan gizi dan jatuh pada status gizi kurang. Jadi keterkaitan infeksi dengan status gizi mempunyai hubungan timbal balik yang kuat. Beberapa penyakit infeksi yang terkait dengan status gizi di antaranya adalah diare, TBC, ke cacingan, campak, batuk rejan, dan penyakit infeksi lainnya.

#### b. Pengaruh budaya

Budaya mempunyai peran penting dalam proses terbentuknya status gizi. Budaya akan menciptakan kebiasaan makan individu dan atau kelompok masyarakat. Pada kelompok budaya tertentu, kebiasaan akan menciptakan pola makan yang baik, tetapi tidak jarang menciptakan kebiasaan yang bertentangan dengan prinsip gizi. Budaya dan kebiasaan masyarakat yang berkaitan dengan status gizi di antaranya adalah stabilitas keluarga. Keluarga yang terpecah (perceraian antara ayah dan ibu), mengakibatkan terbaikannya anak-anak termasuk pola makannya. Wanita karier yang terlalu mengutamakan pekerjaan, dengan terpaksa akan mengorbankan anaknya. Mobilitas keluarga juga mempengaruhi status gizi, seperti buruh musiman yang harus meninggalkan keluarga dan anak-anaknya. Pada kelompok masyarakat tertentu terkadang mempunyai beberapa pantangan yang bertentangan dengan gizi, seperti balita tidak boleh makan telur karena takut bisulan. Budaya tersebut mengakibatkan status gizi anaknya kurang mendapat perhatian yang optimal.

#### c. Keadaan sosial ekonomi

Keadaan sosial ekonomi keluarga akan memberikan kesempatan ibu untuk menyediakan makanan bagi keluarganya. Keadaan sosial yang dapat mempengaruhi status gizi di antaranya jumlah anggota keluarga yang tinggal dalam satu rumah, kepadatan penduduk, keadaan dapur untuk mengolah makanan, ketersediaan air bersih untuk keperluan rumah tangga. Keadaan ini secara tidak langsung mempengaruhi status gizi terutama balita. Keadaan ekonomi juga dapat mempengaruhi status gizi, di antaranya pekerjaan ayah, pendapatan per bulan, harga pangan di pasaran. Ini semua mempengaruhi ketersediaan makanan dalam rumah tangga yang mengakibatkan status gizi anggota keluarga.

d. Produksi pangan

Produksi pangan pertanian, peternakan maupun perikanan mempengaruhi ketersediaan makanan di pasaran. Dalam sistem pangan terdapat 5 komponen utama agar pangan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin, komponen tersebut adalah produksi pangan, distribusi pangan, konsumsi pangan dan utilisasi atau pemanfaatan pangan dalam tubuh. Produksi pangan dapat baik apabila tersedianya lahan yang cukup, sistem pengairan yang baik, pemupukan, pengontrolam hama pangan yang baik serta pengolahan pasca panen.

**2. Data Vital Statistik**

Data vital statistik secara tidak langsung dapat digunakan untuk menilai status gizi, terutama pada kelompok penduduk tertentu. Angka-angka statistik kesehatan mempunyai hubungan yang erat dengan keadaan gizi masyarakat. Beberapa data vital statistik yang berhubungan dengan keadaan gizi dan kesehatan, antara lain adalah angka kesakitan, angka kematian, pelayanan kesehatan dan penyakit infeksi.

Menurut Jellife (1989), beberapa informasi yang menjadi acuan dalam menganalisis keadaan gizi masyarakat antara lain angka kematian pada kelompok umur tertentu, angka kesakitan dan kematian akibat penyebab tertentu, statistik pelayanan kesehatan dan penyakit infeksi yang berhubungan dengan gizi.

a. Angka kematian berdasarkan umur

1) Angka kematian bayi umur 2–5 bulan

Kematian bayi umur 2-5 bulan berkaitan dengan cara pemberian air susu ibu (ASI). Bayi yang tidak mendapat ASI, tidak akan mendapatkan makanan sesuai dengan kebutuhan tubuhnya, tidak mempunyai antibodi yang cukup. Biasanya bayi yang tidak mendapatkan ASI, kebutuhan gizinya didapat dari susu formula, atau bayi sudah diberi makanan pendamping ASI (MP-ASI) sebelum waktunya. Cara pemberian makanan yang kurang bersih dan kandungan zat gizi yang rendah mempengaruhi status gizi.

Akibat pemberian makan yang salah, maka bayi menderita gizi kurang dan mudah terkena penyakit infeksi, seperti diare, disentri atau penyakit infeksi lain. Keadaan ini dapat mengakibatkan kematian bayi. Oleh karena itu tingginya angka kematian pada kelompok ini menunjukkan bahwa banyaknya bayi menderita gizi kurang yang disebabkan kurangnya asupan gizi.

2) Angka kematian umur 1–4 tahun

Angka kesakitan dan kematian pada kelompok umur 1–4 tahun, banyak dipengaruhi oleh keadaan gizi. Pengaruh keadaan gizi pada kelompok ini lebih besar dibandingkan dari kelompok umur kurang 1 tahun. Masalah utamanya disebabkan asupan gizi tidak cukup dan anak mudah terkena penyakit infeksi, karena anak bermain pada tempat yang kotor. Disamping itu, anak mudah stres karena baru disapih. Pada usia ini anak sedang tumbuh pesat, sementara asupan gizi kurang, maka balita menderita kekurangan energi dan protein (KEP) dan

defisiensi zat gizi yang lain. Pada kelompok usia ini sering menderita anemia, menderita kecacingan. Keadaan ini semua bisa mengakibatkan hal yang fatal bagi kesehatan tubuh.

- 3) Angka kematian anak umur 13–24 bulan

Anak pada umur 13–24 bulan, berada pada masa penyapihan yaitu anak mulai melepaskan ketergantungan dari ASI beralih pada makanan keluarga. Anak memasuki masa transisi pola makan (second year transitional). Apabila orang tua tidak sabar dan kurang perhatian, maka dapat mengakibatkan kurangnya asupan makan anak yang berdampak pada kejadian KEP. Anak yang menderita KEP mudah sakit dan meningkatkan angka kesakitan dan kematian.

Pembentukan kebiasaan dan pola makan dimulai pada usia ini, apabila pada usia ini anak tidak dibiasakan dan diperkenalkan dengan berbagai jenis makanan, maka setelah dewasa tidak banyak jenis makanan yang disukai.

b. Statistik layanan kesehatan

- 1) Puskesmas, peningkatan kasus gizi buruk yang datang di puskesmas untuk meminta layanan kesehatan atau peningkatan jumlah kasus gizi buruk yang terdapat di wilayah kerja puskesmas, mengidentifikasi terjadinya peningkatan kejadian gizi buruk di masyarakat. Data kejadian gizi kurang dan buruk yang diketahui dari laporan, umumnya lebih rendah dari yang sebenarnya, seperti penomena gunung es, yang nampak sedikit hanya puncaknya saja, tetapi gunung es sebenarnya jauh lebih besar.
- 2) Rumah sakit, apabila terjadi peningkatan kasus gizi buruk yang datang di rumah sakit, hal ini menunjukkan bahwa kasus gizi buruk di masyarakat telah terjadi peningkatan.

Kelebihan faktor ekologi untuk menilai status gizi

- a. Keadaan ekologi lingkungan lebih mudah diketahui secara umum, sehingga kemungkinan risiko yang akan datang dapat diprediksi.
- b. Data tentang ekologi lingkungan tersebar di berbagai instansi, yang memungkinkan informasi mudah diperoleh.
- c. Data vital statistik selalu dikumpulkan setiap periode tertentu (misal setiap 5 tahun dalam sensus penduduk), sehingga data akan tersedia.

Kelemahan faktor ekologi untuk menilai status gizi

Data ekologi dan vital statistik untuk menilai status gizi mempunyai beberapa kelemahan, di antaranya adalah:

- a. faktor ekologi tidak langsung mempengaruhi status gizi, tetapi melalui berbagai faktor lain yang saling mempengaruhi,

- b. sering data yang diperoleh tidak akurat karena cara pengumpulan data yang tidak sahih,
- c. di samping itu terdapat data statistik yang tidak mempunyai kemampuan untuk melakukan interpretasi data secara tepat,
- d. terdapat kecenderungan data ditutupi, karena alasan politik. Beberapa kepala daerah menutupi data terjadinya kasus gizi buruk di wilayah kerjanya, karena kasus gizi buruk dianggap akan menjatuhkan nama baik,
- e. terdapat faktor lain yang mempengaruhi status gizi seperti kejadian penyakit infeksi dan faktor sosial ekonomi lainnya.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebagai petugas gizi, apakah saudara sering melakukan penilaian status gizi? Coba saudara jelaskan terdapat berapa metode untuk menilai status gizi tersebut!
- 2) Jelaskan, mengapa antropometri digunakan sebagai indikator status gizi!
- 3) Berikan penjelasan kelebihan antropometri untuk menilai status gizi!
- 4) Berikan penjelasan tujuan dari pengukuran konsumsi pangan untuk menilai status gizi!
- 5) Jelaskan beberapa metode untuk menilai status gizi dengan mengukur asupan gizi perhari bagi individu!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Cara penilaian status gizi menurut Gibson mengelompokkan menjadi lima metode, yaitu antropometri, laboratorium, klinis, survei konsumsi pangan dan faktor ekologi (Gibson R., 2005).
- 2) Terdapat beberapa alasan kenapa antropometri digunakan sebagai indikator status gizi, yaitu:
  - a. Pertumbuhan seorang anak agar berlangsung baik memerlukan asupan gizi yang seimbang antara kebutuhan gizi dengan asupan gizinya.
  - b. Gizi yang tidak seimbang akan mengakibatkan terjadinya gangguan pertumbuhan, kekurangan zat gizi akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan, sebaliknya kelebihan asupan gizi dapat mengakibatkan tumbuh berlebih (gemuk) dan mengakibatkan timbulnya gangguan tubuh.
  - c. Oleh karena itu antropometri sebagai menilai status pertumbuhan dapat digunakan sebagai dasar untuk menilai status gizi.
- 3) Kelebihan antropometri untuk menilai status gizi antara lain:
  - a. Prosedur pengukuran antropometri umumnya cukup sederhana dan aman digunakan.

- b. Untuk melakukan pengukuran antropometri relative tidak membutuhkan tenaga ahli, cukup dengan dilakukan pelatihan sederhana.
  - c. Alat untuk ukur antropometri harganya cukup murah terjangkau, mudah dibawa dan tahan lama digunakan untuk pengukuran.
  - d. Ukuran antropometri hasilnya tepat dan akurat.
  - e. Hasil ukuran antropometri dapat mendeteksi riwayat asupan gizi yang telah lalu.
  - f. Hasil antropometri dapat mengidentifikasi status gizi baik, sedang, kurang dan buruk.
  - g. Ukuran antropometri dapat digunakan untuk skrining (penapisan), sehingga dapat mendeteksi siapa yang mempunyai risiko gizi kurang atau gizi lebih.
- 4) Tujuan umum dari pengukuran konsumsi pangan adalah untuk mengetahui asupan gizi dan makanan serta mengetahui kebiasaan dan pola makan, baik pada individu, rumah tangga, maupun kelompok masyarakat. Tujuan khusus pengukuran konsumsi pangan adalah:
- a. menentukan tingkat kecukupan asupan gizi pada individu;
  - b. menentukan tingkat asupan gizi individu hubungannya dengan penyakit;
  - c. mengetahui rata-rata asupan gizi pada kelompok masyarakat;
  - d. menentukan proporsi masyarakat yang asupan gizinya kurang.
- 5) Beberapa contoh metode untuk menilai status gizi dengan mengukur asupan gizi perhari bagi individu, adalah:
- a. metode recall 24 jam, yaitu mengukur asupan makanan dalam 1 hari 1 malam yang lalu dengan cara mewawancara individu,
  - b. metode food weighing, yaitu mengukur asupan makanan dalam 1 hari 1 malam yang lalu dengan cara menimbang makanan yang dikonsumsi,
  - c. Metoda food record, yaitu mengukur asupan makanan dalam 1 hari 1 malam yang lalu dengan cara responden mengisi sendiri makanan yang dikonsumsi.

## Ringkasan

1. Menurut Gibson R (2005) menilai status gizi mengelompokan menjadi lima metode, yaitu antropometri, laboratorium, klinis, survei konsumsi pangan dan faktor ekologi.
2. Antropometri adalah ukuran tubuh manusia sebagai metode untuk menentukan status gizi. Konsep dasar antropometri untuk mengukur status gizi adalah konsep pertumbuhan, pada dasarnya menilai status gizi dengan metode antropometri adalah menilai pertumbuhan. Beberapa alasan antropometri digunakan sebagai indikator status gizi, yaitu: pertumbuhan agar berlangsung baik memerlukan asupan gizi yang seimbang. Gizi yang tidak seimbang akan mengakibatkan terjadinya gangguan pertumbuhan, kekurangan zat gizi akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan, sebaliknya kelebihan asupan gizi dapat mengakibatkan tumbuh berlebih (gemuk). Oleh karena itu antropometri sebagai variabel status pertumbuhan dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai status gizi.

3. Menilai status gizi dengan metode klinis adalah menilai status gizi dengan melakukan pemeriksaan pada kondisi individu dengan cara palpasi, auskultasi, observasi maupun anamnese.
4. Menilai status gizi dengan cara laboratorium adalah mengukur kandungan zat gizi dalam jaringan tubuh sebagai akibat dari asupan makanan. Terdapat 2 cara pengukuran status gizi dengan laboratorium yaitu mengukur spesimen tubuh dengan peralatan kimia dan mengukur fungsi tubuh akibat kekurangan zat gizi.
5. Menilai status gizi dengan metode pengukuran konsumsi pangan adalah mengukur asupan gizi atau pola makan dengan yang dapat mengakibatkan status gizi seseorang. Terdapat 2 tujuan pengukuran konsumsi pangan yaitu mengukur asupan gizi perhari dan menilai pola makan yang akan berakibat pada status gizi.

## Tes 1

**Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!**

- 1) Menurut Gibson R (2005), untuk menilai status gizi terdapat ....
  - A. 2 metode
  - B. 3 metode
  - C. 4 metode
  - D. 5 metode
  - E. 6 metode
- 2) Antropometri adalah ....
  - A. Pengukuran tubuh manusia.
  - B. Pengukuran lemak darah
  - C. Pengukuran fungsi tubuh
  - D. Pengukuran penyebab kurang gizi
  - E. Pengukuran asupan makanan
- 3) Pengukuran status gizi dengan antropometri mempunyai beberapa keunggulan di antaranya adalah ....
  - A. Hasilnya lebih spesifik
  - B. Pengukur harus tenaga ahli
  - C. Prosedur sederhana dan aman
  - D. Hasil ukuran bersifat subyektif
  - E. Faktor di luar gizi tidak mempengaruhi hasil
- 4) Berat badan adalah salah satu ukuran cara pengukuran dengan metoda:
  - A. klinis
  - B. Biokimia
  - C. Vital statistic

- D. Antropometri
  - E. Survei konsumsi pangan
- 5) Metode menilai status gizi dengan cara melakukan pengukuran kadar hemoglobin, termasuk dalam metode:
- A. antropometri
  - B. Laboratorium
  - C. Klinis
  - D. Pengukuran konsumsi pangan
  - E. Faktor ekologi
- 6) Kelemahan dari antropometri untuk pengukuran status gizi antara lain ....
- A. Faktor di luar gizi dapat menurunkan spesifikasi dan sensitivitas
  - B. Tidak dapat mendeteksi riwayat gizi yang lalu
  - C. Tidak dapat digunakan untuk skrining
  - D. Prosedur sederhana dan aman
  - E. Hasil ukuran kurang tepat

## Topik 2 Antropometri

Mungkin saudara sering mendengar kata antropometri di tempat kerja saudara. Apakah sebetulnya antropometri itu? Secara harfiah kata antropometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu anthropos yang berarti manusia, dan metric berarti ukuran, jadi antropometri adalah ukuran tubuh manusia. Secara definisi anthropometric (antropometri) adalah studi yang mempelajari tentang ukuran tubuh manusia. Saat ini antropometri banyak digunakan untuk keperluan berbagai keilmuan, baik ilmu kesehatan maupun di luar ilmu kesehatan, misal tentang ergonomi pada kesehatan kerja.

Antropometri dalam ilmu gizi dikaitkan dengan proses pertumbuhan tubuh manusia. Ukuran tubuh manusia akan berubah seiring dengan bertambahnya umur, pertumbuhan yang baik akan menghasilkan berat dan tinggi badan yang optimal. Kesesuaian antara pertumbuhan seseorang dengan pertumbuhan yang umum terjadi pada anak sehat, akan menghasilkan status gizi yang baik. Pertambahan ukuran tubuh dapat menjadi acuan dalam penentuan status gizi. Jadi antropometri gizi adalah berbagai macam pengukuran dimensi dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi.

Beberapa contoh jenis ukuran antropometri yang sering digunakan untuk menilai status gizi diantaranya berat badan, panjang atau tinggi badan, lingkar lengan atas, lapisan lemak bawah kulit, lingkar kepala, lingkar dada, dan lainnya. Pada kegiatan penimbangan balita di Posyandu dilakukan pengukuran berat badan dengan menggunakan dacin, di Puskesmas pengukuran berat badan pasien dengan timbangan detecto atau bathroom scale, pengukuran tinggi badan dengan mikrotois. Jenis alat yang dipakai di Posyandu, Puskesmas maupun di rumah sakit tersebut adalah merupakan jenis alat ukur antropometri.

### A. PERSYARATAN ALAT ANTROPOMETRI

Terdapat beberapa persyaratan peralatan yang digunakan untuk pengukuran antropometri, di antaranya alat tersebut harus mudah didapat dan digunakan, hasil ukuran harus objektif, biaya pembuatan alat relatif murah, pengukuran dapat dilakukan dengan pelatihan yang sederhana, hasilnya mudah disimpulkan dan kebenaran ukuran diakui secara ilmiah. Dengan persyaratan tersebut, maka diharapkan hasil pengukuran dengan menggunakan alat antropomeri akan menghasilkan data yang akurat. Terdapat kelebihan dan kekurangan antropometri untuk menilai status gizi.

Alat antropometri digunakan untuk menilai status gizi, karena mempunyai beberapa keunggulan di antaranya prosedur pengukuran antropometri sederhana dan aman. Disini untuk melakukan pengukuran tersebut tidak membutuhkan tenaga ahli, alat antropometri murah, mudah dibawa dan tahan lama, hasil ukuran tepat dan akurat, dapat mendeteksi riwayat gizi masa lalu, dapat mengidentifikasi status gizi baik, sedang, kurang dan buruk serta dapat digunakan untuk penapisan.

Di samping kelebihan tersebut, alat antropometri juga mempunyai kelemahan, di antaranya tidak sensitif karena tidak dapat membedakan kekurangan zat gizi tertentu misalnya kekurangan zink atau zat gizi mikro yang lain, faktor di luar gizi seperti aktivitas atau infeksi dapat menurunkan spesifikasi dan sensitivitas alat, kesalahan waktu pengukuran dapat mempengaruhi hasil. Kesalahan dapat terjadi karena cara pengukuran atau perubahan hasil pengukuran atau cara melakukan analisis yang keliru. Sumber kesalahan bisa terjadi karena cara pengukuran, alat ukur atau kesulitan dalam melakukran pengukuran.

Parameter antropometri adalah ukuran tunggal dari tubuh manusia, misalnya berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas, lingkar kepala, lingkar dada, dan lainnya. Hasil ukur antropometri dapat digunakan sebagai indikator status gizi, jika dibandingkan atau dirujukkan dengan standar pertumbuhan pada umur tertentu atau pada ukuran tubuh yang lain, misalnya tinggi badan. Contoh seorang anak laki-laki mempunyai berat badan 8 kg dan panjang badannya 71,5 cm, anak tersebut berumur 12 bulan. Jika dirujukkan menurut standar pertumbuhan WHO, 2005 anak laki-laki umur 12 bulan berat optimalnya 9,6 kg, dan panjangnya 75,7 cm. Karena berat dan panjangnya tidak mencapai optimal, maka status gizi anak laki-laki tersebut termasuk dalam kategori kurang berat dan kurang panjang.

## B. PERTUMBUHAN SEBAGAI DASAR ANTROPOMETRI

Pertumbuhan diartikan sebagai terjadinya perubahan sel tubuh yang terjadi dalam dua bentuk, yaitu pertambahan ukuran sel dan atau pertambahan jumlah sel. Secara akumulasi perubahan sel ini akan menghasilkan perubahan ukuran tubuh, yang ditunjukkan dengan pertambahan ukuran fisik, baik dalam bentuk berat badan, tinggi badan atau tampilan fisik. Akibat dari perubahan sel, juga menyebabkan proporsi atau komposisi tubuh juga berubah. Jadi pertumbuhan adalah perubahan ukuran fisik dari waktu ke waktu, baik dari segi ukuran fisik, proporsi, maupun komposisi tubuh.

Pertumbuhan tubuh akan mempengaruhi ukuran fisik yang berubah, misalnya bertambahnya ukuran berat dan bertambahnya ukuran tinggi badan. Pertumbuhan juga akan mempengaruhi pada proporsi tubuh, misalnya bayi baru lahir mempunyai proporsi ukuran kepala yang lebih besar, dengan pertumbuhan kemudian ukuran proporsi badan mulai membesar. Demikian juga komposisi tubuh mengalami perubahan, kandungan air pada tubuh bayi lebih banyak, sedang pada usia dewasa kandungan lemak lebih banyak, dari sini tampilan (dimensi) tubuh juga akan berubah.

## C. ANTROPOMETRI SEBAGAI INDIKATOR STATUS GIZI.

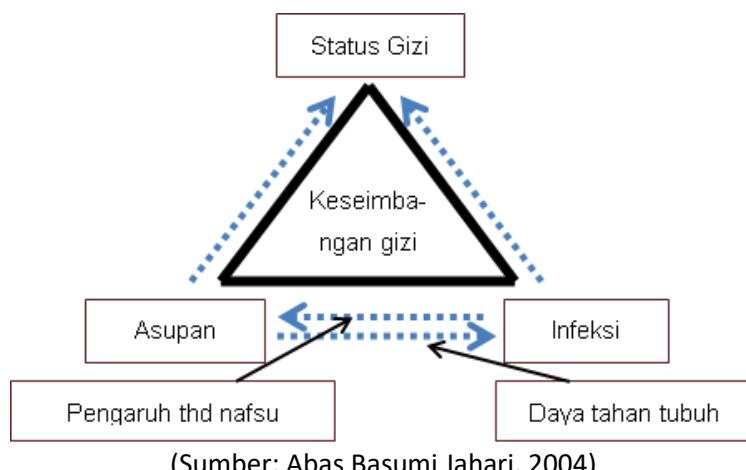
Perlu dipahami, bahwa antara status gizi dengan indikator status gizi memiliki pengertian yang berbeda. Status gizi adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan gizi dan kebutuhan tubuh, sedangkan indikator status gizi memberikan refleksi tidak hanya akibat asupan gizi tetapi juga pengaruh di luar gizi, misalnya aktivitas

atau penyakit. Oleh karena itu, indikator status gizi dikategorikan sensitif tetapi tidak selalu spesifik.

Ukuran tubuh merupakan akibat dari pengaruh lingkungan dan faktor genetik. Faktor lingkungan yang berkaitan langsung dengan status gizi adalah asupan gizi dan penyakit infeksi, sedangkan yang tidak langsung antara lain kegiatan fisik, pola pertumbuhan tubuh serta jenis kelamin.

Pada negara-negara berkembang termasuk Indonesia, penyakit infeksi dan asupan gizi merupakan faktor utama yang mempengaruhi status gizi terutama pada masa anak di bawah 5 tahun (balita). Gangguan gizi kronis yang terjadi pada anak-anak akan tampak akibatnya pada pertumbuhan masa berikutnya. Oleh karena itu, pertumbuhan yang terjadi sangat erat kaitannya dengan masalah asupan energi dan protein, maka ukuran tubuh (keadaan pertumbuhan) dapat digunakan sebagai refleksi keadaan pertumbuhan dan keadaan gizi.

Antropometri juga dapat digunakan sebagai indikator untuk penilaian status gizi, karena pertumbuhan seseorang yang optimal memerlukan asupan gizi yang seimbang. Gizi yang tidak seimbang akan mengakibatkan terjadinya gangguan pertumbuhan. Kekurangan gizi dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan, sebaliknya kelebihan gizi dapat mengakibatkan pertumbuhan berlebih (gemuk). Oleh karena itu, antropometri sebagai parameter status pertumbuhan dapat digunakan untuk menilai status gizi.



Bagan 2.1  
Hubungan status gizi dengan infeksi

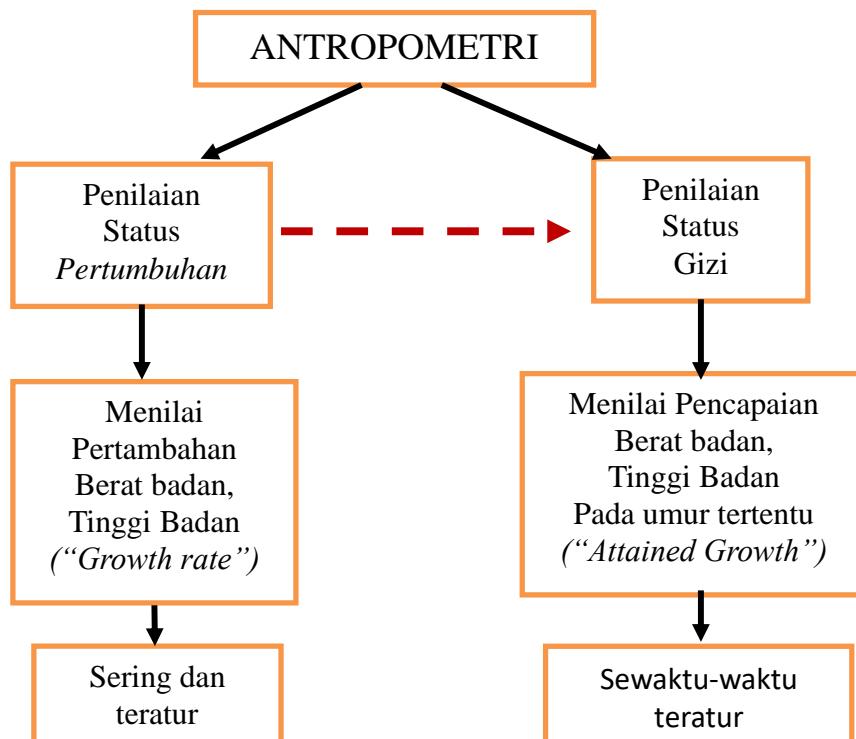
## D. FUNGSI ANTROPOMETRI

Fungsi antropometri sebagai parameter untuk menilai status gizi secara garis besar ada 2, yaitu untuk menilai status pertumbuhan dan untuk menilai status gizi pada populasi tertentu.

Antropometri sebagai penilaian status pertumbuhan, digunakan untuk menilai pertambahan ukuran tubuh dari waktu ke waktu. Pertumbuhan tubuh akan berkembang dan

bertambah setiap waktu tergantung asupan gizi yang dikonsumsi. Ukuran tubuh yang dapat dinilai untuk mengukur pertumbuhan di antaranya adalah berat badan, panjang/tinggi badan, lingkar kepala yang dilakukan teratur setiap periode tertentu. Misalnya, pemantauan pertumbuhan yang dilakukan di posyandu dengan memantau pertambahan berat badan dengan menggunakan KMS (Kartu Menuju Sehat), atau pemantauan pertumbuhan yang dilakukan pada setiap anak balita yang berkunjung di Puskesmas dengan menggunakan Grafik Pertumbuhan Anak (GPA).

Fungsi kedua antropometri adalah untuk penilaian status gizi pada waktu tertentu. Kegiatan penilaian status gizi di sini dilakukan dalam kurun waktu yang panjang, misalnya setiap 1 tahun atau 5 tahun sekali atau hanya dilakukan pada 1 kali periode saja dan dilakukan pada populasi. Tujuan penilaian status gizi di sini adalah untuk mengetahui prevalensi status gizi pada waktu tertentu atau dapat juga dilakukan untuk mengetahui perkembangan prevalensi status gizi pada populasi dari waktu ke waktu. Biasanya hasilnya dibandingkan dengan daerah lagi untuk mengetahui apakah prevalensi status gizinya lebih baik atau tidak. Contohnya adalah kegiatan Pemantauan Status Gizi (PSG) yang dilakukan setiap tahun oleh Kementerian Kesehatan RI dan Dinas Kesehatan. Hasil kegiatan PSG ini dapat mengetahui prevalensi status gizi dari setiap daerah.



Bagan 2.2  
Fungsi Antropometri untuk Penilaian Status Gizi

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan yang dimaksudkan dengan antropometri dan kaitannya dengan status gizi!
- 2) Jelaskan persyaratan alat antropometri untuk menilai status gizi!
- 3) Jelaskan fungsi antropometri untuk menilai status gizi!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Secara harfiah kata antropometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *anthropos* yang berarti manusia, dan *metric* berarti ukuran, jadi antropometri adalah ukuran tubuh manusia. Secara definisi antropometri adalah studi yang mempelajari tentang ukuran tubuh manusia. Antropometri dalam ilmu gizi dikaitkan dengan proses pertumbuhan tubuh manusia. Ukuran tubuh manusia akan berubah seiring dengan bertambahnya umur, pertumbuhan yang baik akan menghasilkan berat dan tinggi badan yang optimal. Pertambahan ukuran tubuh dapat menjadi acuan dalam penentuan status gizi. Jadi antropometri gizi adalah berbagai macam pengukuran dimensi dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi.
- 2) Beberapa persyaratan peralatan antropometri, adalah alat harus mudah didapat dan digunakan, hasil ukuran harus obyektif, biaya pembuatan alat relatif murah, pengukuran dapat dilakukan dengan pelatihan yang sederhana, hasilnya mudah disimpulkan dan kebenaran ukuran diakui secara ilmiah.
- 3) Terdapat 2 fungsi antropometri sebagai parameter menilai status gizi, yaitu untuk menilai status pertumbuhan dan untuk menilai status gizi pada populasi tertentu. Antropometri sebagai penilaian status pertumbuhan, digunakan untuk menilai pertambahan ukuran tubuh dari waktu ke waktu. Pertumbuhan tubuh akan berkembang dan bertambah setiap waktu tergantung asupan gizi yang dikonsumsi. Misalnya, pemantauan pertumbuhan yang dilakukan di posyandu dengan memantau pertambahan berat badan dengan menggunakan KMS (Kartu Menuju Sehat). Fungsi ke dua antropometri adalah untuk penilaian status gizi pada waktu tertentu. Kegiatan penilaian status gizi dilakukan dalam kurun waktu yang panjang, misalnya setiap 1 tahun atau 5 tahun sekali atau hanya dilakukan pada 1 kali periode saja dan dilakukan pada populasi. Tujuan penilaian status gizi di sini adalah untuk mengetahui prevalensi status gizi pada waktu tertentu atau dapat juga dilakukan untuk mengetahui perkembangan prevalensi status gizi pada populasi dari waktu ke waktu.

## Ringkasan

1. Antropometri dalam ilmu gizi dikaitkan dengan proses pertumbuhan tubuh manusia. Ukuran tubuh manusia akan berubah seiring dengan bertambahnya umur, pertumbuhan yang baik akan menghasilkan berat dan tinggi badan yang optimal. Pertambahan ukuran tubuh dapat menjadi acuan dalam penentuan status gizi. Antropometri gizi adalah berbagai macam pengukuran dimensi dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi. Beberapa contoh jenis ukuran antropometri yang digunakan untuk menilai status gizi di antaranya berat badan, panjang atau tinggi badan, lingkar lengan atas, lapisan lemak bawah kulit, lingkar kepala, lingkar dada, dan lainnya.
2. Pertumbuhan adalah terjadinya perubahan sel yang terjadi dalam dua bentuk, yaitu pertambahan ukuran sel dan atau pertambahan jumlah sel. Secara akumulasi akan menghasilkan perubahan ukuran tubuh, yang tercermin pada pertambahan ukuran fisik, baik dalam bentuk berat badan, tinggi badan atau tampilan fisik. Juga menyebabkan proporsi atau komposisi tubuh juga berubah. Jadi pertumbuhan adalah perubahan ukuran fisik dari waktu ke waktu, baik dari segi ukuran fisik, proporsi, maupun komposisi tubuh. Demikian juga komposisi tubuh mengalami perubahan, kandungan air pada tubuh bayi lebih banyak, sedang pada usia dewasa kandungan lemak lebih banyak, dari sini tampilan (dimensi) tubuh juga akan berubah.
3. Fungsi antropometri sebagai parameter menilai status gizi ada 2, yaitu untuk menilai status pertumbuhan dan menilai status gizi pada populasi tertentu. Antropometri untuk menilai status pertumbuhan, digunakan untuk memantau pertambahan ukuran tubuh dari waktu ke waktu. Misalnya, pemantauan pertumbuhan di posyandu untuk memantau pertambahan berat badan dengan menggunakan KMS. Fungsi ke dua antropometri adalah untuk penilaian status gizi pada waktu tertentu, misalnya setiap 1 tahun atau 5 tahun sekali atau hanya dilakukan pada 1 kali periode saja. Tujuan penilaian status gizi di sini adalah untuk mengetahui prevalensi status gizi. Contohnya adalah kegiatan Pemantauan Status Gizi (PSG) yang dilakukan setiap tahun oleh Kementerian Kesehatan RI dan Dinas Kesehatan.

## Tes 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Alasan antropometri digunakan sebagai indikator status gizi, karena ....
  - A. pertumbuhan tubuh berlangsung secara alami
  - B. faktor aktivitas akan mempengaruhi pertumbuhan
  - C. pertumbuhan tubuh dipengaruhi oleh asupan zat gizi
  - D. kelebihan gizi akan mengakibatkan lemak darah yang meningkat
  - E. kadar hemoglobin yang rendah menunjukkan asupan fe yang rendah

- 2) Terdapat 2 fungsi antropometri dalam menilai status gizi adalah ....
  - A. menilai pertumbuhan dan perkembangan
  - B. menilai prevalensi status gizi dan perkembangan
  - C. monitoring pertumbuhan dan status gizi populasi
  - D. monitoring perkembangan dan status gizi populasi
  - E. monitoring perkembangan dan pertumbuhan
- 3) Antropometri dapat digunakan sebagai indikator status gizi, karena ....
  - A. Pertumbuhan tubuh berlangsung secara alami
  - B. Faktor aktivitas akan mempengaruhi pertumbuhan
  - C. Kelebihan gizi akan mengakibatkan lemak darah yang meningkat
  - D. Pertumbuhan tubuh dipengaruhi oleh asupan zat gizi
  - E. Kadar hemoglobin yang rendah menunjukkan asupan Fe yang rendah
- 4) Tinggi badan adalah salah satu parameter ukuran status gizi dengan metode ....
  - A. klinis
  - B. antropometri
  - C. biokimia
  - D. vital statistic
  - E. survei konsumsi pangan
- 5) Pengukuran status gizi dengan antropometri mempunyai beberapa keunggulan di antaranya adalah ....
  - A. hasilnya lebih spesifik
  - B. pengukur harus tenaga ahli
  - C. hasil ukuran bersifat subjektif
  - D. prosedur sederhana dan aman
  - E. faktor di luar gizi tidak mempengaruhi hasil
- 6) Parameter antropometri bisa memberikan gambaran status gizi, jika ....
  - A. dibandingkan dengan asupan gizinya
  - B. dirujukan dengan teman seusianya
  - C. terdapatnya tanda-tanda kelainan gizi
  - D. dirujukan dengan umur atau ukuran tubuh lain
  - E. kandungan zat gizi dalam makanannya

■ Penilaian Status Gizi ■

- 7) Perubahan ukuran fisik dari waktu ke waktu, baik dari segi dimensi, proporsi, maupun komposisi tubuh, disebut ....
- A. perluasan
  - B. perkembangan
  - C. perlindungan
  - D. pertumbuhan
  - E. pernapasan

## Topik 3

### Penentuan Umur

Umur bukan merupakan parameter antropometri, tetapi karena pertumbuhan tubuh sangat berkaitan dengan umur, maka umur menjadi sangat penting dalam penentuan status gizi. Penghitungan umur harus dilakukan secara teliti, karena pertumbuhan tubuh berhubungan dengan bertambahnya umur serta kecepatan tumbuh (*growth rate*) tidak sama sepanjang masa pertumbuhan. Kecepatan pertumbuhan tergantung umur terutama saat usia anak di bawah 5 tahun, misalnya kecepatan tumbuh anak laki-laki sejak lahir sampai usia 1 bulan pertambahannya 1,2 kg (3,3 kg menjadi 4,5 kg), sedangkan dari usia 8 bulan ke 9 bulan pertambahannya 0,3 kg (8,6 kg menjadi 8,9 kg). Kecepatan tumbuh anak perempuan, sejak lahir sampai usia 1 bulan pertambahannya 1,0 kg (3,2 kg menjadi 4,2 kg), sedangkan dari usia 8 bulan ke-9 bulan pertambahannya 0,3 kg (7,9 kg menjadi 8,2 kg).

Oleh karena itu, penghitungan umur yang dilakukan dengan tepat sangat penting. Dalam menghitung umur tersebut terdapat dua cara yaitu penghitungan umur berdasarkan pembulatan dan penghitungan umur berdasarkan bulan penuh seperti yang diuraikan berikut.

#### A. PERHITUNGAN BERDASARKAN PEMBULATAN

Perhitungan umur dengan cara pembulatan didasarkan pada pedoman dari CDC (Centre of Diseases Control) tahun 2000. Cara menghitung umur dengan cara ini adalah:

1. Bila umur kelebihan atau kekurangan sebanyak 16-30 hari, maka dibulatkan menjadi 1 bulan. Misalnya usia anak 20 bulan lebih 20 hari, maka umur dibulatkan menjadi 21 bulan, jika umur anak 19 bulan kurang 16 hari maka dibulatkan menjadi 18 bulan.  
Contoh cara menghitung umur.
  - a. Seorang anak ditimbang berat badannya pada tanggal 5 bulan Februari tahun 2017. Anak tersebut lahir pada tanggal 21 Juli 2015. Maka untuk menghitung umur dapat dilakukan dengan cara berikut:

Tanggal ditimbang	05	02	2017
Tanggal lahir	21	07	2015
	-16 (hari)	- 5 (bulan)	2 (tahun)
	- 1 bulan	- 5 bulan	24 bulan

Maka umur anak adalah 24 bulan – 5 bulan – 1 bulan = **18 bulan**

- b. Seorang balita datang di Posyandu untuk diukur berat badannya pada tanggal 27 Juli 2017. Anak tersebut lahir pada tanggal 6 April 2014. Maka untuk menghitung umur anak dilakukan dengan cara berikut:

Tanggal ditimbang	27	07	2017
Tanggal lahir	6	04	2014
	21 (hari)	1 (bulan)	3 (tahun)

## ■ Penilaian Status Gizi ■

1 bulan      1 bulan      36 bulan

Maka umur anak adalah 36 bulan + 1 bulan + 1 bulan = **38 bulan**

2. Bila umur anak kelebihan atau kekurangan sebanyak 1 - 15 hari, maka dibulatkan menjadi 0 bulan. Misalnya usia anak 24 bulan lebih 15 hari, maka usia dihitung menjadi 24 bulan. Seorang anak berusia 19 bulan kurang 12 hari maka usia anak menjadi 19 bulan.

Contoh:

Seorang anak laki-laki datang di Posyandu untuk ditimbang berat badannya pada tanggal 5 Juli 2017. Anak tersebut lahir pada tanggal 14 Juni 2015. Maka untuk menghitung umur anak tersebut dilakukan dengan cara berikut:

Tanggal ditimbang	05	07	2017
Tanggal lahir	<u>14</u>	06	2015
	-9 (hari)	1 (bulan)	2 (tahun)
	- 0 bulan	1 bulan	24 bulan

Umur anak dihitung menjadi 24 bulan + 1 bulan – 0 bulan = **25 bulan**

Penetapan umur untuk penilaian status gizi dengan menggunakan rujukan WHO-NCHS dan grafik pertumbuhan CDC 2000 menggunakan perhitungan berdasarkan pembulatan seperti tersebut di atas.

## B. PERHITUNGAN BERDASARKAN BULAN PENUH

Umur dihitung berdasarkan jumlah hari penuh berdasarkan bulan berjalan. Umur dihitung berdasarkan hari dalam bulan penuh, misal usia anak 8 bulan lebih 10 hari, maka umur anak dihitung menjadi 8 bulan. Usia anak perempuan 10 bulan lebih 29 hari, maka umur anak dihitung menjadi 10 bulan. Beberapa contoh cara menghitung umur dengan cara ini.

1. Bila umur anak kelebihan 1 – 29 hari, maka umur anak dihitung menjadi 0 bulan.

Contoh:

Seorang balita datang di Puskesmas untuk memeriksakan kesehatan dan ditimbang berat badannya pada tanggal 30 Juli 2017. Anak tersebut lahir pada tanggal 7 Juni 2015.

Maka untuk menghitung umur anak tersebut dilakukan dengan cara berikut:

Tanggal ditimbang	30	07	2017
Tanggal lahir	<u>07</u>	06	2015
	23 (hari)	1 (bulan)	2 (tahun)
	0 bulan	1 bulan	24 bulan

Umur anak dihitung menjadi 24 bulan + 1 bulan + 0 bulan = **25 bulan.**

2. Bila umur anak kurang 1 – 29 hari, maka umur anak dikurangi 1 bulan. Contoh Seorang balita datang di Posyandu untuk diukur berat badannya pada tanggal 20 Juli 2017. Anak tersebut lahir pada tanggal 27 Agustus 2015. Maka untuk menghitung umur anak tersebut dilakukan penghitungan umur sebagai berikut:

Tanggal ditimbang	20	07	2017
Tanggal lahir	<u>27</u>	<u>08</u>	<u>2015</u>
	-7 (hari)	-1 (bulan)	2 (tahun)
	(-1 bulan)	(-1 bulan)	( 24 bulan)

Umur anak dihitung menjadi 24 bulan – 1 bulan – 1 bulan = **22 bulan.**

Apabila selisih tanggal adalah negatif maka dikurangi 1 bulan, jika selisih tanggal adalah positif maka selisih tanggal diabaikan.

3. Umur dihitung dengan cara sistem pinjam seperti contoh berikut. Seorang anak ditimbang tanggal 20 Juli 2017, anak tersebut lahir pada tanggal 27 Agustus 2015 (sama seperti contoh b di atas), maka cara perhitungannya adalah:

Tanggal ditimbang	20	07	2017
	(20+30)	(7-1+12)	(2017-1)
	50	18	2016
Tanggal lahir	<u>27</u>	<u>08</u>	<u>2015</u>
	23 (hari)	10 (bulan)	1 (tahun)
	(0 bulan)	(10 bulan)	(12 bulan)

Umur anak dihitung menjadi 12 bulan + 10 bulan + 0 bulan = **22 bulan.**

Penetapan umur yang digunakan untuk menilai status gizi pada standar pertumbuhan WHO 2005, menggunakan perhitungan berdasarkan bulan penuh seperti di atas.

Sebagian besar orang tua hafal tanggal lahir anaknya, tetapi ada beberapa orang tua yang menganggap tanggal lahir bukan merupakan hal yang penting. Oleh karena itu untuk menentukan tanggal lahir anak, terdapat beberapa cara di antaranya adalah.

- a. meminta surat kelahiran, kartu keluarga, atau catatan lain yang dibuat oleh orang tua anak. Apabila tidak ada, jika mungkin meminta catatan kelahiran pada pamong desa/pencatat kelahiran penduduk di suatu wilayah,
- b. jika yang diketahui kalender lokal, seperti bulan Hijriyah atau bulan Jawa, maka dapat dikonversi atau dicocokkan dengan kalender nasional,
- c. jika tetap tidak diketahui, dapat ditelusuri catatan anak berdasarkan daya ingat orang tua atau berdasarkan kejadian penting, seperti hari lebaran, tahun baru, atau peristiwa penting seperti pemilu, hari proklamasi, sensus, atau kejadian luar biasa yang pernah terjadi seperti bencana banjir, gunung meletus, dan lainnya,

- d. cara lain, jika kemungkinan dapat dilakukan dengan membandingkan anaknya dengan anak dari kerabat atau tetangga yang diketahui pasti tanggal lahirnya, misalnya beberapa bulan lebih tua atau lebih muda.

Apabila umur anak tetap tidak dapat ditentukan, maka untuk menilai pertumbuhan anak dengan menggunakan indikator pertumbuhan yang tidak menggunakan umur, misalnya berat badan menurut panjang badan/tinggi badan.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan yang dimaksud dengan perhitungan umur dengan pembulatan!
- 2) Jelaskan yang dimaksud dengan perhitungan umur dengan bulan penuh!
- 3) Seorang anak lahir pada tanggal 3 bulan Mei tahun 2015, datang di puskesmas untuk memeriksakan kesehatannya pada tanggal 8 September 2017. Hitung umur anak dengan cara perhitungan pembulatan dan perhitungan bulan penuh.

### Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk membantu Anda dalam mengerjakan soal latihan tersebut silakan pelajari kembali materi tentang

- 1) Cara menghitung dengan pembulatan adalah:
  - a) Bila umur kelebihan atau kekurangan sebanyak 16-30 hari, maka dibulatkan menjadi 1 bulan.
  - b) Bila umur kelebihan atau kekurangan sebanyak 0 – 15 hari, maka diabaikan dianggap 0.
- 2) Menghitung umur berdasarkan jumlah hari penuh berdasarkan bulan berjalan. Umur dihitung berdasarkan hari dalam bulan penuh, misal usia anak 8 bulan lebih 10 hari, maka umur anak dihitung menjadi 8 bulan. Usia anak perempuan 10 bulan lebih 29 hari, maka umur anak dihitung menjadi 10 bulan.
- 3) Seorang anak lahir pada tanggal 19 bulan Mei tahun 2015, datang di puskesmas untuk memeriksakan kesehatannya pada tanggal 8 September 2017.

Umur anak dengan cara perhitungan pembulatan adalah

Tanggal ditimbang	8	09	2017
Tanggal lahir	19	05	2015
	11 (hari)	4 (bulan)	2 (tahun)
	(-0 bulan)	(4 bulan)	(24 bulan)

Umur berdasarkan pembulatan menjadi -0 bulan + 4 bulan + 24 bulan = 28 bulan.

Umur berdasarkan bulan penuh menjadi – 1 bulan + 4 bulan + 24 bulan = 27 bulan

## Ringkasan

1. Terdapat 2 cara menghitung umur, yaitu cara pembulatan dan menghitung bulan penuh.
  - a. Menghitung umur dengan cara pembulatan adalah umur anak dihitung dalam bulan dengan cara:
    - 1) bila umur anak lebih atau kurang sebanyak 16-30 hari, maka dibulatkan menjadi 1 bulan,
    - 2) bila umur lebih atau kurang sebanyak 1 – 15 hari, maka diabaikan (dianggap 0 bulan).
  - b. Menghitung umur dengan cara menghitung bulan penuh yaitu umur dihitung berdasarkan jumlah hari penuh berdasarkan bulan berjalan. Umur dihitung berdasarkan hari dalam bulan penuh, misal usia anak 8 bulan lebih 10 hari, maka umur anak dihitung menjadi 8 bulan. Usia anak perempuan 10 bulan lebih 29 hari, maka umur anak dihitung menjadi 10 bulan.
2. Perhitungan umur dengan cara pembulatan digunakan apabila akan menggunakan standar pertumbuhan WHO-NCHS. Sedangkan dengan menghitung bulan penuh jika menggunakan standar WHO 2005.
3. Untuk menentukan tanggal lahir anak, terdapat beberapa cara di antaranya sebagai berikut.
  - a. Meminta surat kelahiran, kartu keluarga, atau catatan lain yang dibuat oleh orang tua anak.
  - b. Jika yang diketahui kalender lokal, seperti bulan Hijriyah atau bulan Jawa, maka dapat dikonversi atau dicocokkan dengan kalender nasional.
  - c. Jika tetap tidak diketahui, dapat ditelusuri catatan anak berdasarkan daya ingat orang tua atau berdasarkan kejadian penting, seperti hari lebaran, tahun baru, atau peristiwa penting seperti pemilu, hari proklamasi, sensus, atau kejadian luar biasa yang pernah terjadi seperti bencana banjir, gunung meletus, dan lainnya.
  - d. Jika mungkin dilakukan dengan membandingkan anaknya dengan anak dari kerabat atau tetangga yang diketahui pasti tanggal lahirnya, misalnya beberapa bulan lebih tua atau lebih muda.
  - e. Apabila umur anak tetap tidak dapat ditentukan, maka untuk menilai pertumbuhan anak dengan menggunakan indikator pertumbuhan yang tidak menggunakan umur, misalnya berat badan menurut panjang badan/tinggi badan.

## Tes 3

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Seorang anak datang di posyandu kemudian diukur berat dan tinggi badannya pada tanggal 12 April 2016, anak tersebut lahir pada 25 Juli 2013. Berapa umur anak tersebut, jika dihitung berdasarkan perhitungan bulan penuh ....
  - A. 31 bln
  - B. 32 bln
  - C. 33 bln
  - D. 34 bln
  - E. 35 bln
- 2) Seorang anak datang di posyandu kemudian diukur berat dan tinggi badannya pada tanggal 12 April 2016, anak tersebut lahir pada 25 Juli 2013. Berapa umur anak tersebut, jika dihitung berdasarkan perhitungan pembulatan ....
  - A. 31 bln
  - B. 32 bln
  - C. 33 bln
  - D. 34 bln
  - E. 35 bln
- 3) Penggunaan perhitungan umur dengan cara pembulatan, jika menilai status gizi berdasarkan ....
  - A. Standar WHO 2005
  - B. Standar WHO-NCHS
  - C. Rujukan Harvard
  - D. Rujukan CDC 2000
  - E. Rujukan Tunner
- 4) Antropometri adalah salah satu metode untuk ....
  - A. pengukuran penyebab kurang gizi
  - B. pengukuran lemak darah
  - C. pengukuran fungsi tubuh
  - D. pengukuran tubuh manusia
  - E. pengukuran asupan
- 5) Berat badan adalah salah satu parameter ukuran untuk menilai status gizi. Termasuk metode ....
  - A. klinis
  - B. biokimia
  - C. antropometri

- D. vital statistik
  - E. survei konsumsi pangan
- 6) Jika kita akan mengolah data status gizi dengan menggunakan standar pertumbuhan WHO-2005, maka perhitungan umur menggunakan ....
- A. umur perkiraan
  - B. umur dalam tahun
  - C. umur dalam minggu
  - D. umur bulan penuh
  - E. umur bulan pembulatan

## Kunci Jawaban Tes

Tes 1

- 1) D
- 2) A
- 3) C
- 4) D
- 5) B
- 6) A

Tes 2

- 1) C
- 2) C
- 3) D
- 4) B
- 5) D
- 6) D
- 7) D

Tes 3

- 1) B
- 2) C
- 3) B
- 4) D
- 5) C
- 6) D

## Glosarium

Istilah	:	Arti istilah
Antropometri	:	Ukuran tubuh manusia yang mencerminkan perubahan karena adanya pertumbuhan
BB/PB atau BB/TB	:	Indikator status gizi yang menghubungkan berat badan menurut panjang atau tinggi badan.
BB/U	:	Indikator status gizi yang menghubungkan berat badan menurut umur.
Dacin	:	Alat antropometri untuk mengukur berat badan balita
Edema	:	Bengkak yang disebabkan oleh penumpukan cairan dalam jaringan tubuh
<i>Food Frequency Questionnaire</i>	:	Metode pengukuran konsumsi makanan untuk mengetahui pola dan kebiasaan makan individu pada kurun waktu tertentu, bisa dalam 1 bulan, 6 bulan atau 1 tahun terakhir.
Garis Pertumbuhan Anak (GPA)	:	Grafik untuk mencatat dan memantau pertumbuhan anak dari lahir sampai 5 tahun, didasarkan pada standar pertumbuhan WHO 2005.
GAKI	:	Gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kekurangan iodium dalam makanan.
Gemuk	:	Berat badan terlalu berat menurut panjang atau tinggi badan.
IMT	:	Indeks Massa Tubuh (Body Mass Index, BMI) angka yang menunjukkan proporsi berat badan menurut panjang/tinggi badan. Dihitung berdasarkan rumus:
		$IMT = \frac{BB}{TB/PB\ (m) \times TB/PB\ (m)}$
KEP	:	Keadaan tubuh yang disebabkan oleh kekurangan energi dan protein
KMS	:	Kartu Menuju Sehat. Kartu yang berisi grafik pertumbuhan, terutama pertumbuhan berat badan menurut umur. KMS balita dibedakan antara laki-laki dan perempuan.
Lingkar Lengan Atas (LILA/LLA)	:	Ukuran yang menggambarkan persediaan cadangan lemak tubuh
Mikrotois ( <i>microtoise</i> )	:	Alat ukur untuk mengukur tinggi badan anak usia 2 tahun atau lebih

## ■ Penilaian Status Gizi ■

Nilai median	: Nilai tengah dari serangkaian angka yang diurutkan.
Pendek	: Panjang/tinggi badan menurut umur di bawah nilai z-skor -2SD, sangat pendek jika nilai z-skor di bawah – 3SD
Pertumbuhan linier	: Pertumbuhan tubuh yang berkaitan dengan bertambah panjang massa tulang.
Pertumbuhan massa jaringan	: Pertumbuhan tubuh yang berkaitan dengan bertambah massa lemak dan otot.
PB/U atau TB/U	: Indikator pertumbuhan yang menghubungkan panjang/tinggi badan menurut umur.
Pola makan	: Kebiasaan makan, cara orang atau sekelompok orang memilih pangan dan memakannya sebagai reaksi terhadap pengaruh fisiologik, psikologik, budaya dan sosial.
<i>Recall 24-hours</i>	: Metode untuk mengetahui asupan gizi individu dalam sehari, dilakukan dengan menanyakan makanan yang dikonsumsi dalam 24 jam yang lalu.
RLPP	: Rasio lingkar pinggang-pinggul ( <i>waist to hip ratio, WHR</i> ). Nilai rasio antara ukuran lingkar pinggang dibandingkan lingkar pinggul. Nilai ini menunjukkan jumlah lemak yang tersimpan di sekitar perut.
Rujukan WHO-NCHS	: Rujukan pertumbuhan anak yang dikembangkan WHO tahun 1983, dapat digunakan sebagai rujukan pertumbuhan anak di berbagai negara. Perbaik digunakan di Indonesia sebagai rujukan pertumbuhan anak pada periode 1985-2008.
Standar pertumbuhan WHO-2005	: Standar pertumbuhan balita yang dikembangkan WHO tahun 2005 dan berlaku bagi semua balita di dunia. Anak-anak yang tumbuh pada lingkungan yang sehat dan mendapatkan asupan makanan yang cukup akan tumbuh optimal.
Standar pertumbuhan WHO-2007	: Standar pertumbuhan remaja yang dikembangkan WHO tahun 2007 dan berlaku bagi semua remaja di dunia.
Status gizi	: Keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dengan kebutuhan gizi tubuh.
Zat Gizi ( <i>nutrient</i> )	: Zat yang terdapat dalam makanan yang diperlukan tubuh untuk proses metabolisme.
Z-skor	: Skor yang menunjukkan nilai penyimpangan dari angka median, dikenal juga sebagai standar deviasi (SD).

## Daftar Pustaka

- Almatsier, Sunita. 2010. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Brown, Judith E. 2005. *Nutrition Through Life Cycle*. Second Edition. Thomson Wadsworth. Belmont: USA.
- Fahmida. 2010. *Metode Penentuan Status Gizi Langsung dan Tidak Langsung*. Makalah disajikan pada pelatihan Penilaian Status Gizi di Bogor, tanggal 22 November 2010.
- Fatmah. 2010. *Gizi Usia Lanjut*. Penerbit Erlangga: Jakarta
- Gibson R. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. Second Edition. Oxford University Press: New York.
- Hasrawati. 2011. *Analisis Perencanaan Penyediaan Pangan Berdasarkan Pola Pangan Harapan (PPH) Kabupaten Sinjai Provinsi Sulawesi Selatan*. IPB, Bogor. Sumber internet: <http://repository.ipb.ac.id/handle/> diunduh tanggal 30 Agustus 2013.
- Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Riset Kesehatan Dasar (Risksesdas) 2010*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan: Jakarta.
- Lee Robert D and David C Nieman. 1996. *Nutritional Assesment*. Anthropometric, Biochemical, Clinical, Dietary. Second Edition. Mc Graw Hill. Boston: Massachusetts.
- Mahan LK. and Sylvia Escott Stump. 2004. *Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy*. Saunders. 11<sup>th</sup> edition.
- Mayo R. 2008. *Towards a Simplified Food Balance Sheet*. Asia and Pacific Commission on Agricultural Statistics. Twenty-Second Session. Kuching: Malaysia.
- Nugrayasa, O. 2013. *Pola Pangan Harapan sebagai Pengganti Ketergantungan pada Beras*. Sumber internet: <http://setkab.go.id/artikel-7199-.html> diunduh tanggal 1 September 2013.
- Par'i, HM. 2016. *Penilaian Status Gizi, Dilengkapi Proses Asuhan Gizi Terstandar*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Roeli, Utami. 2008. *Inisiasi Menyusui Dini Plus ASI Eksklusif*. Penerbit Pustaka Bunda\ Jakarta.

Rosihan. 2012. *Neraca Bahan Makanan*. Sumber internet: <http://rosihan.lecture.ub.ac.id/2012/03/neraca-bahan-makanan/> Diunduh tanggal 14 Agustus 2013.

Supariasa, D. Dkk. 2002. *Penilaian Status Gizi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.

Ticoalu, V. 2013. *Neraca Bahan Makanan*. Sumber internet: <http://redbox.medicalplus.files.wordpress.com/2013/05/neraca-bahan-makananbahan-kuliah.pdf> Diunduh tanggal. 13 Agustus 2013.

World Health Organization. 2006. *WHO Child Growth Standards*. Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age Methods and development. Department of Nutrition for Health and Development.

## BAB III

# PERALATAN UNTUK PENILAIAN STATUS GIZI

*Sugeng Wiyono, SKM, M.Kes*

### PENDAHULUAN

Materi berikut ini kita akan mempelajari berbagai macam peralatan yang digunakan dalam melakukan penilaian status gizi untuk masa pertumbuhan dan pada orang dewasa serta kelompok khusus. Terdapat beberapa peralatan yang dipakai dalam melakukan penilaian status gizi menjadi empat kelompok yaitu 1) Alat ukur antropometri pada masa pertumbuhan, 2) Alat antropometri untuk mengukur masa jaringan, 3) Alat ukur metode biokimia, 4) Alat ukur metode klinis dan metoda survei konsumsi, serta 5) Validitas dan reliabilitas alat serta 6) Presisi dan Akurasi pengukuran. Selanjutnya kita akan membahas lebih lanjut berbagai macam alat tersebut.

Setelah selesai mempelajari materi ini Saudara memahami beberapa peralatan yang diperlukan dalam melakukan penilaian status gizi metode antropometri, metode biokimia, dan metode klinis.

Cara mempelajari modul ini, mulailah Saudara memahami dengan cermat uraian tentang konsep, pengertian contoh dan ilustrasi pada bagian awal. Apabila menemukan kata atau istilah yang kurang atau tidak Saudara pahami, gunakan glosarium yang disediakan untuk menemukan pengertiannya.

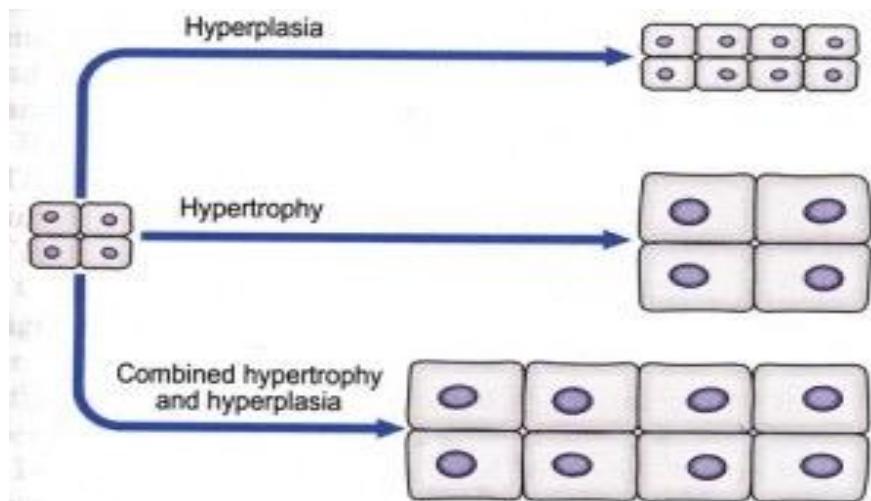
Selanjutnya, apabila Saudara telah memahami uraian tersebut, kerjakan latihan satu demi satu hingga selesai. Usahakan tidak melihat rambu-rambu jawaban. Jika Saudara benar-benar telah yakin bahwa jawaban Saudara benar, cocokkanlah jawaban Saudara dengan rambu-rambu jawaban latihan.

Setelah selesai mengerjakan latihan ada baiknya Anda mengerjakan tes, jawablah terlebih dahulu soal baru, kemudian cocokkanlah jawaban Saudara itu dengan kunci jawaban yang tersedia. Berusahalah dengan tekun, mengamati dan menemukan materi mana yang masih belum Saudara pahami. Gunakanlah kembali latihan dan uraian mengenai konsep, pengertian, contoh, dan atau ilustrasi untuk menolong Saudara. Pusatkan perhatian Saudara secara penuh pada aktivitas menjawab soal.

## Topik 1

### Alat Ukur Pertumbuhan Linier

Pertumbuhan merupakan gabungan dua peristiwa yang terjadi secara bersama-sama antara pertambahan ukuran sel atau hipertropi dan pertambahan yang terjadi akibat pembelahan sel atau hyperplasia seperti terlihat pada gambar berikut ini.



Sumber:[wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/64/Hyperplasia\\_vs\\_Hypertrophy.svg/200px-Hyperplasia\\_vs\\_Hypertrophy.svg.png](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=Hyperplasia_vs_Hypertrophy&oldid=107311180)

**Gambar 4.1**  
Sel Normal, Hipertopi dan Hiperplasia

Pertumbuhan linier adalah pertumbuhan yang terjadi pada pertambahan massa tulang. Pertumbuhan linier ini terjadi sejak bayi dalam kandungan usia 17 tahun untuk perempuan dan sekitar 20 tahun untuk laki-laki. Karena massa tulang bertambah, maka tinggi dan berat badan juga akan bertambah. Oleh karena itu untuk mengukur pertumbuhan linier, parameter antropometri yang digunakan di antaranya adalah berat badan, tinggi badan dan ukuran lain yang berkaitan dengan pertumbuhan massa tulang. Contoh pertumbuhan linier adalah:

#### A. BERAT BADAN

Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral yang terdapat di dalam tubuh. Terdapat beberapa alasan kenapa berat badan digunakan sebagai parameter antropometri. Alasan tersebut di antaranya adalah perubahan berat badan mudah terlihat dalam waktu singkat, berat badan dapat menggambarkan status gizi saat ini. Untuk melakukan pengukuran berat badan diperlukan alat yang hasil ukurannya akurat. Untuk mendapatkan ukuran berat badan yang akurat, terdapat beberapa persyaratan di antaranya

## ■ Penilaian Status Gizi ■

adalah alat ukur berat badan harus mudah digunakan dan dibawa, mudah didapatkan dan harganya relatif murah, ketelitian alat ukur 0,1 kg (100 gram), skala mudah dibaca, cukup aman digunakan serta alat sudah dikalibrasi. Beberapa jenis alat timbang yang biasa digunakan untuk mengukur berat badan di antaranya dacin untuk menimbang berat badan balita, timbangan detecto, bath room scale (timbangan kamar mandi), timbangan injak digital, dan timbangan lainnya.



Detecto



Timbangan Digital

Sumber: <http://www.alkestore.com>

<https://www.praxisdienst.com>



Baby scle

<http://timbangan.html>



Dacin

[https://images.search.yahoo.com/search/images;\\_](https://images.search.yahoo.com/search/images;_)

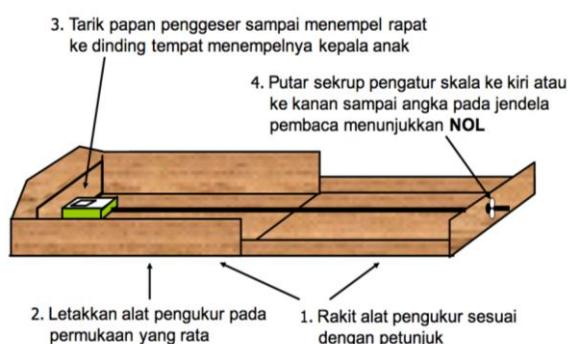
Gambar 4.2  
Jenis Timbangan

## B. TINGGI BADAN

Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk pertumbuhan linier. Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk menilai pertumbuhan panjang atau tinggi badan. Perubahan tinggi badan terjadi dalam waktu yang lama, sehingga sering disebut akibat masalah gizi kronis. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur tinggi badan harus mempunyai ketelitian 0,1 cm. Anak yang berusia 0–2 tahun diukur dengan ukuran panjang badan, sedangkan anak berusia lebih 2 tahun dengan menggunakan mikrotois.



Microtoise



Timbangan Digital

<https://www.slideshare.net>



<https://www.praxisdienst.com>



Stadiometer

Gambar 4.3  
Jenis Alat ukur Panjang Tinggi Badan

### C. LINGKAR KEPALA (LiKA)

Bayi dan anak dalam masa pertumbuhan dan perkembangan yang sangat cepat. Untuk mengetahui pertumbuhan otak digunakan lingkar kepala. Lingkar kepala pada bayi dan anak mencerminkan volume intrakranial. Nilai ukuran lingkar kepala diperoleh pada pengukuran bidang frankfort yang diukur secara mendatar atau horizontal plane setinggi tepat di atas glabela (titik tengah di antara tonjolan alis).

Pada anak, ukuran otak meningkat secara cepat selama tahun pertama. Bagaimanapun ukuran otak dan lapisan tulang kepala dan tengkorak dapat bervariasi sesuai dengan keadaan gizi. Pengukuran lingkar kepala dilakukan pada bayi sampai umur 3 tahun karena pada anak umur lebih dari 3 tahun bukan merupakan pemeriksaan yang rutin. Dengan mengukur LiKa dapat diperoleh beberapa hal meliputi : a) Lingkar kepala adalah standar prosedur dalam ilmu kedokteran untuk memeriksa keadaan patologi besarnya kepala atau peningkatan ukuran kepala, misalnya pada kasus hidrosefalus dan mikrosefalus, b) Lingkar kepala dihubungkan dengan ukuran otak dan tulang tengkorak, c) Ukuran otak meningkat secara cepat selama tahun pertama. d) Dalam antropometri gizi rasio lingkar kepala dan lingkar dada menentukan KEP pada anak. Lingkar kepala juga digunakan sebagai informasi tambahan dalam pengukuran umur

### D. LINGKAR DADA

Penimbangan berat bayi baru lahir merupakan cara terbaik untuk deteksi dini berat bayi lahir rendah/BBLR. Namun sebagai kendala bahwa di lapangan tidak selalu tersedia alat timbang yang akurat, sehingga dilakukan pengukuran Lingkar Dada (LiDa) bayi segera setelah dilahirkan. Lingkar dada tersebut dapat dipakai sebagai pengganti penimbangan berat lahir untuk deteksi BBLR. Pengukuran lingkar dada biasa digunakan pada anak umur 2-3 tahun karena pertumbuhan lingkar dada pesat sampai pada umur tersebut. Manfaat lain lingkar kepala adalah: a) Rasio lingkar dada dan lingkar kepala dapat digunakan sebagai indikator KEP pada balita, b) Pada umur 6 bulan lingkar dada dan lingkar kepala sama, c) Setelah umur ini lingkar kepala tumbuh lebih lambat daripada lingkar dada, d) Pada anak yang KEP terjadi pertumbuhan lingkar dada yang lambat rasio lingkar dada dan lingkar kepala  $< 1$ .

Tabel 4.1  
Rata-rata dan rentang lingkar kepala dan rata-rata panjang/tinggi anak

Umur		Lingkar Kepala	Panjang/Tinggi	
Tahun	Bulan	Rata-Rata	Rentang	Rata-rata
	0	34 cm	32-37 cm	50 cm
	1 bulan	36 cm	34-40 cm	55 cm
	2 bulan	38 cm	36-41 cm	58 cm
½ tahun	3 bulan	40 cm	37-43 cm	60 cm
	4 bulan	41 cm	38-44cm	62 cm
	5 bulan	42 cm	39-45 cm	64 cm
	6 bulan	43 cm	40-46 cm	66 cm
	7 bulan	44 cm	41-47 cm	68 cm
	8 bulan	???	???	69 cm
	9 bulan	45 cm	42-48 cm	71 cm
	10 bulan	???	???	72 cm
	11 bulan	???	???	73 cm
1tahun	12 bulan	47 cm	43-50 cm	75 cm
1 ½ tahun	18 bulan	47 cm	44-51 cm	81 cm
2 tahun	24 bulan	48 cm	45-52 cm	87 cm
2 ½ tahun	30 bulan	49 cm	46-53 cm	92 cm
3 tahun	36 bulan	50 cm	47-54 cm	96 cm
6 tahun		51 cm	48-55 cm	116 cm
9 tahun		52 cm	49-56 cm	133 cm
12 tahun		53 cm	50-57 cm	148 cm

Sumber: cdc.gov/growchart

## ▣■ Penilaian Status Gizi ▣■

Berikut ini lebih lanjut disajikan persentile lingkar kepala menurut umur

**Tabel 4.2**  
**Nilai Percentile lingkar kepala menurut umur**

Umur (BL)	Percentile lingkar kepala (cm) menuurt umur							Percentile lingkar kepala (cm) menuurt umur						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
Lahir	Laki-Laki							Perempuan						
1	32,6	33,0	33,9	34,8	35,6	36,6	37,2	32,1	32,9	35,5	34,3	34,8	35,5	35,9
3	34,9	35,4	36,2	37,2	38,1	39,0	39,6	34,2	34,8	35,6	36,4	37,1	37,8	38,3
6	38,4	38,9	39,7	40,6	41,7	42,5	43,1	37,3	37,8	38,7	39,5	40,4	41,2	41,7
9	41,5	42,0	42,8	43,8	44,7	45,6	46,2	40,3	40,9	41,6	42,4	43,3	44,1	44,6
12	43,5	44,0	44,8	45,8	46,6	47,5	48,1	42,3	42,8	43,5	44,3	45,1	46,0	46,4
18	44,8	45,3	46,1	47,0	47,9	48,8	49,3	45,0	45,6	46,3	47,1	47,9	48,6	49,1
24	46,3	46,7	47,4	48,4	49,3	50,1	50,6	45,0	45,6	46,3	47,1	47,9	48,6	49,1
20	47,3	47,7	48,3	49,2	50,2	51,0	51,4	46,1	46,5	47,3	48,1	48,8	49,6	50,1
36	48,0	48,4	49,1	49,9	51,0	51,7	52,2	47,0	47,3	48,0	48,8	49,4	50,3	50,8
	48,6	49,0	49,7	50,5	51,5	52,3	52,8	47,6	47,9	48,5	49,3	50,0	50,8	51,4

Sumber:R.S Gibson (1993)

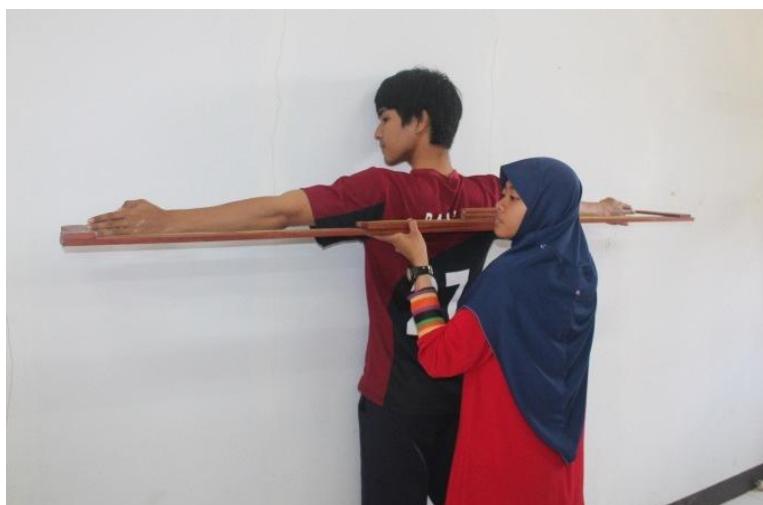
### Pentingnya Pengukuran Lingkar Dada

Angka kematian bayi berat lahir rendah (BBLR) mencerminkan derajat kesehatan masyarakat. Bayi BBLR lebih mudah untuk menjadi sakit bahkan meninggal dibanding dengan bayi berat lahir normal. Deteksi dini BBLR mulai dari saat bayi dilahirkan merupakan langkah utama untuk menyelamatkan bayi agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Penimbangan bayi baru lahir merupakan cara terbaik untuk deteksi dini BBLR, namun keterbatasan timbangan sebagai alat ukur mengukur berat yang akurat di lapangan, sehingga pengukuran Lingkar Dada (LiDa) bayi segera setelah dilahirkan dapat dipakai sebagai pengganti penimbangan berat lahir untuk deteksi dini BBLR. Jika batas ambang berat bayi lahir ditentukan dengan lingkar dada, maka bayi lahir sangat rendah jika lingkar dada dengan indikasi pada pita warna merah (<27,0 cm) setara dengan kurang dari 2000 g, bayi lahir rendah jika berada pita warna kuning (27,0 – 29,4 cm) setara dengan 2000-2499 g.

Sedangkan untuk berat bayi normal jika pita warna Hijau ( $\geq 29,5$  cm) setara dengan lebih dari 2500 g.

### E. PANJANG DEPA (ARMSSPAN)

Panjang depa (armspan) adalah ukuran panjang seseorang bila kedua lengannya dibentangkan ke kiri dan ke kanan. Panjang depa dilakukan pada orang dewasa. Panjang depa identik dengan tinggi badan orang yang diukur. Perbedaan panjang depa dengan tinggi badan menunjukkan adanya gangguan pertumbuhan tulang termasuk osteoporosis. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur panjang depa adalah ukuran meteran khusus panjang depa, pada kondisi tertentu karena keterbatasan alat dapat menggunakan pita meteran kain yang ditempelkan pada sudut dinding yang datar.



Gambar 4.6  
Cara mengukur panjang depa

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan pengertian pertumbuhan sel!
- 2) Jelaskan pengertian pertumbuhan linier dan sebutkan contoh pertumbuhan linier!
- 3) Unsur apa saja yang terdapat dalam badan yang menunjukkan massa dan menunjukkan status gizi kapan?
- 4) Tinggi badan menunjukkan status gizi kapan!
- 5) Berapa rasio antara lingkar kepala dan lingkar dada yang dapat menunjukkan KEP?
- 6) Pada kondisi bagaimana kita gunakan parameter lingkar dada sebagai BBLR?
- 7) Pada kondisi individu mengalami kelainan tulang seperti osteoporosis, maka informasi tinggi badan dapat digantikan dengan parameter apa?

*Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Pertumbuhan merupakan gabungan dua peristiwa yang terjadi secara bersama-sama, yaitu: a) pertambahan ukuran sel atau hipertropi, dan b) pertambahan yang terjadi akibat pembelahan sel atau hyperplasia.
- 2) Pertumbuhan linier ini terjadi sejak bayi dalam kandungan usia 17 tahun untuk perempuan dan sekitar 20 tahun untuk laki-laki. Karena massa tulang bertambah, maka tinggi dan berat badan juga akan bertambah. Contoh pertumbuhan linier adalah: Berat Badan, Panjang atau Tinggi Badan, Tinggi Lutut, Lingkar Dada, Lingkar Kepala, Panjang Depa.
- 3) Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral yang terdapat di dalam tubuh. Berat badan mudah terlihat dalam waktu singkat, berat badan dapat menggambarkan status gizi saat ini.
- 4) Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk menilai pertumbuhan panjang atau tinggi badan. Perubahan tinggi badan terjadi dalam waktu yang lama, sehingga sering disebut akibat masalah gizi kronis.
- 5) Lingkar kepala pada bayi dan anak mencerminkan volume intrakranial. Dengan mengukur LiKa dapat diperoleh: a) untuk memeriksa keadaan patologi besarnya kepala atau peningkatan ukuran kepala, misalnya pada kasus hidrosefalus dan mikrosefalus, b) Lingkar kepala dihubungkan dengan ukuran otak dan tulang tengkorak, c) Ukuran otak meningkat secara cepat selama tahun pertama. d) Dalam antropometri gizi rasio lingkar kepala dan lingkar dada menentukan KEP karena pada anak yang KEP terjadi pertumbuhan lingkar dada yang lambat rasio lingkar dada dan lingkar kepala < 1.
- 6) Kendala bahwa di lapangan tidak selalu tersedia alat timbang yang akurat, sehingga dilakukan pengukuran Lingkar Dada (LiDa) bayi segera setelah dilahirkan, dapat dipakai sebagai pengganti penimbangan berat lahir untuk deteksi BBLR.
- 7) Panjang depa identik dengan tinggi badan orang yang diukur. Perbedaan panjang depa dengan tinggi badan menunjukkan adanya gangguan pertumbuhan tulang termasuk osteoporosis.

## **Ringkasan**

Pertumbuhan merupakan gabungan dua peristiwa yang terjadi secara bersama-sama antara pertambahan ukuran sel atau hipertropi dan pertambahan yang terjadi akibat pembelahan sel atau hyperplasia.

Pertumbuhan linier adalah pertumbuhan yang terjadi pada pertambahan massa tulang. Pertumbuhan linier ini terjadi sejak bayi dalam kandungan usia 17 tahun untuk perempuan dan sekitar 20 tahun untuk laki-laki. Karena massa tulang bertambah, tinggi dan berat badan juga akan bertambah.

Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air, dan mineral yang terdapat di dalam tubuh. Terdapat beberapa alasan kenapa berat badan digunakan sebagai parameter

antropometri. Alasan tersebut di antaranya adalah perubahan berat badan mudah terlihat dalam waktu singkat, berat badan dapat menggambarkan status gizi saat ini

Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk menilai pertumbuhan panjang atau tinggi badan. Perubahan tinggi badan terjadi dalam waktu yang lama, sehingga sering disebut akibat masalah gizi kronis.

Lingkar kepala pada bayi dan anak mencerminkan volume intrakranial. Dengan mengukur LiKa dapat diperoleh : a) untuk memeriksa keadaan patologi besarnya kepala atau peningkatan ukuran kepala, misalnya pada kasus hidrosefalus dan mikrosefalus, b) Lingkar kepala dihubungkan dengan ukuran otak dan tulang tengkorak, c) Ukuran otak meningkat secara cepat selama tahun pertama. d) Dalam antropometri gizi rasio lingkar kepala dan lingkar dada menentukan KEP, karena pada anak yang KEP terjadi pertumbuhan lingkar dada yang lambat rasio lingkar dada dan lingkar kepala  $< 1$ .

Kendala bahwa di lapangan tidak selalu tersedia alat timbang yang akurat, sehingga dilakukan pengukuran Lingkar Dada (LiDa) bayi segera setelah dilahirkan, dapat dipakai sebagai pengganti penimbangan berat lahir untuk deteksi BBLR.

Panjang depa identik dengan tinggi badan orang yang diukur. Perbedaan panjang depa dengan tinggi badan menunjukkan adanya gangguan pertumbuhan tulang termasuk osteoporosis.

## Tes 1

**Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!**

- 1) Pertumbuhan yang terjadi karena pertambahan ukuran sel adalah ....
  - A. metastase
  - B. hipertropi
  - C. hyperplasia
  - D. hipertropi- hyperplasia
- 2) Pertumbuhan yang terjadi karena pertambahan yang terjadi akibat pembelahan sel adalah ....
  - A. metastase
  - B. hipertropi
  - C. hyperplasia
  - D. hipertropi- hyperplasia
- 3) Pertumbuhan linier pada laki-laki terjadi sejak bayi dalam kandungan sampai dengan umur .... tahun
  - A. 15
  - B. 17
  - C. 20
  - D. 25

- 4) Pertumbuhan linier pada perempuan terjadi sejak bayi dalam kandungan sampai dengan umur .... tahun
  - A. 15
  - B. 17
  - C. 20
  - D. 25
- 5) Untuk mendapatkan informasi status gizi saat ini digunakan parameter ....
  - A. tinggi Badan
  - B. berat badan
  - C. lingkar Lengan Atas
  - D. lingkar Perut
- 6) Untuk mendapatkan informasi status gizi digunakan parameter ....
  - A. tinggi badan
  - B. berat badan
  - C. lingkar lengan atas
  - D. lingkar perut
- 7) Berapa rasio lingkar dada dan lingkar kepala yang menggambarkan anak terjadi KEP?
  - A. < 0,5
  - B. <1,0,
  - C. <1,5
  - D. <2,0
- 8) Pada keadaan tidak terdapat timbangan maka untuk mengetahui bayi terjadi BBLR digunakan parameter ....
  - A. lingkar kepala
  - B. panjang badan
  - C. lingkar dada,
  - D. lingkar lengan atas
- 9) Pada kondisi terjadi gangguan pertumbuhan tulang termasuk osteoporosis, maka untuk memperoleh informasi tinggi badan dapat digunakan parameter ....
  - A. panjang lengan atas
  - B. panjang depa
  - C. panjang lahir
  - D. lingkar leher

## Topik 2

# Pengukuran Massa Jaringan

Setelah kita membahas pertumbuhan linier maka selanjutnya kita membahas pertumbuhan massa jaringan. Pertumbuhan massa jaringan adalah pertumbuhan yang terjadi terutama pada massa lemak tubuh dan otot. Fungsi massa jaringan sebagai persediaan energi tubuh. Pertumbuhan massa jaringan dipengaruhi oleh asupan gizi dari makanan terutama zat gizi makro yaitu karbohidrat, protein dan lemak. Apabila asupan zat makro lebih dari kebutuhan tubuh, zat gizi tersebut akan disimpan dan terjadi pertumbuhan massa jaringan. Sebaliknya apabila asupan zat makro kurang dari kebutuhan, maka massa jaringan mengalami katabolisme untuk dipecah menjadi energi memenuhi kebutuhan tubuh.

Pengukuran antropometri untuk menilai pertumbuhan massa jaringan didasarkan pada komposisi tubuh. Komposisi massa jaringan terdiri dari dua bagian yaitu massa bebas lemak dan massa lemak. Massa bebas lemak adalah jumlah massa jaringan tubuh di luar lemak yang terdiri dari air, protein, dan mineral tubuh. Jumlah massa bebas lemak pada individu yang sehat relatif stabil sejak masa pertumbuhan linier terhenti pada sekitar usia 20 tahun.

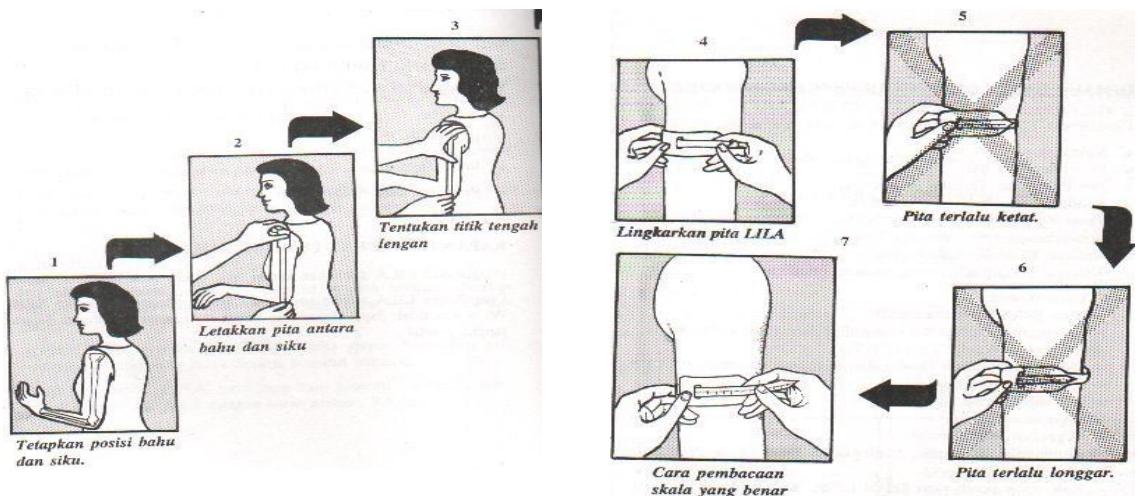
Perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh. Massa bebas lemak terdiri dari air sekitar 72–74%, protein sekitar 20%, dan mineral sekitar 6%. Sedangkan massa lemak berubah-ubah tergantung timbunan lemak yang ada dalam tubuh, gemuk menunjukkan cadangan lemak tinggi, sebaliknya kurus menunjukkan cadangan lemak sedikit. Kandungan lemak berbeda tergantung jenis kelamin, tinggi, dan berat badan. Kandungan lemak pada wanita cenderung lebih tinggi daripada laki-laki. Kandungan lemak pada wanita sekitar 26,9%, sedangkan pada laki-laki sekitar 14,7% (Gibson R.S, 2005:273).

Parameter antropometri yang dapat digunakan untuk menggambarkan kandungan lemak tubuh di antaranya adalah lingkar lengan atas (LLA), tebal lemak bawah kulit, rasio lingkar pinggang dan panggul (RLPP), indeks massa tubuh (IMT), dan pengukuran teknik aliran listrik tegangan rendah (*bioimpedance electricity analysis/BIA*). Beberapa parameter antropometri tersebut akan diuraikan lebih lengkap berikut ini.

### A. LINGKAR LENGAN ATAS (LLA)

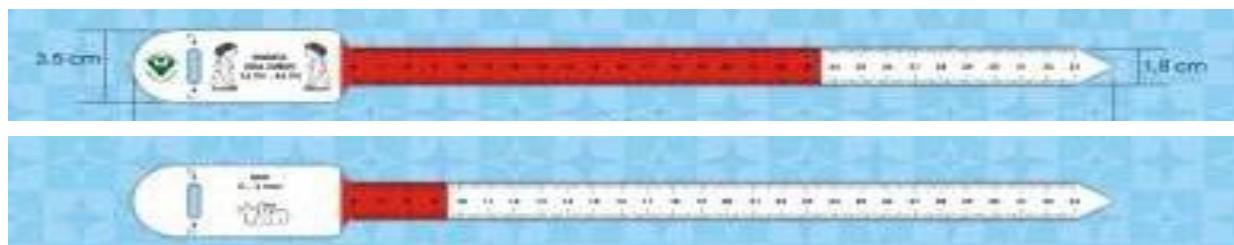
Lingkar Lengan Atas (LLA) berkorelasi dengan indeks BB/U maupun BB/TB. Seperti BB, LLA merupakan parameter yang labil dapat berubah-ubah cepat karenanya baik untuk menilai status gizi masa kini. Penggunaan LLA sebagai indikator status gizi, di samping digunakan secara tunggal, juga dalam bentuk kombinasi dengan parameter lainnya seperti LLA/U dan LLA/TB (Quack Stick). Perkembangan LLA (D.B. Jellife, 1996) adalah sebagai berikut: a) Pada tahun pertama kehidupan : 5.4 cm, b) Pada umur 2-5 tahun : <11.5 cm, c) Kurang sensitif untuk tahun berikutnya. Untuk keperluan penilaian status gizi, LLA memiliki

beberapa kelebihan antara lain: a) Indikator yang baik untuk menilai KEP berat, b) Alat ukur murah, sederhana, sangat ringan, dapat dibuat sendiri, c) Dapat digunakan oleh orang yang tidak dapat membaca tulis, dengan memberi kode warna untuk menentukan tingkat keadaan gizi. Namun terdapat beberapa kelemahan antara lain: a) Hanya dapat mengidentifikasi anak dengan KEP berat, b) Sulit menemukan ambang batas, dan c) Sulit untuk melihat pertumbuhan anak 2-5 tahun.



(Sumber: Depkes, 1993)

Gambar 4.7  
Prosedur pengukuran lingkar lengan atas



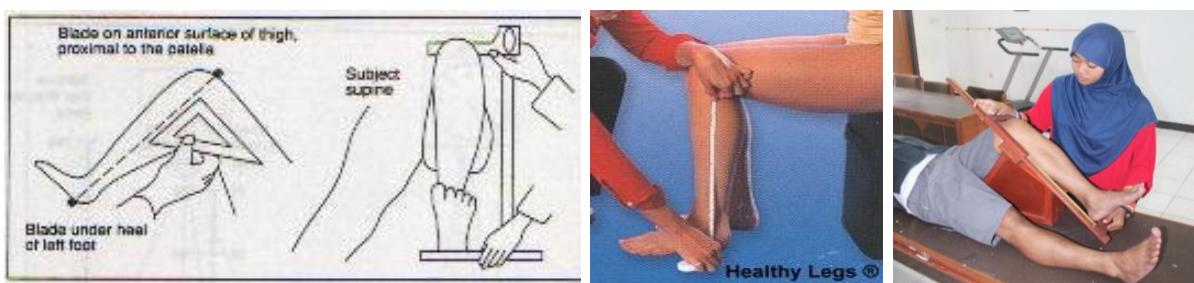
<http://pita-lila-untuk-cek-gizi-ibu-bayi.html>

Gambar 4.8  
Pita Lingkar Lengan Atas

## B. TINGGI LUTUT

Tinggi lutut erat kaitannya dengan tinggi badan, sehingga data tinggi badan didapatkan dari tinggi lutut bagi orang tidak dapat berdiri atau lansia. Pada lansia digunakan tinggi lutut karena pada lansia terjadi penurunan masa tulang bungkuk sukar untuk mendapatkan data tinggi badan akurat. Data tinggi badan lansia dapat menggunakan formula atau normogram bagi orang yang berusia >59 tahun (Gibson R.S, 1993). Berdasarkan penelitian Chumlea

(1985), Haboubi (1990), Rusnelli (1996) menunjukkan bahwa tinggi lutut berhubungan erat dengan tinggi badan dan dapat digunakan untuk memprediksi tinggi badan. Tinggi lutut erat kaitannya dengan tinggi badan, sehingga data tinggi badan didapatkan dari tinggi lutut bagi orang tidak dapat berdiri atau lansia. Pada lansia digunakan tinggi lutut karena pada lansia terjadi penurunan masa tulang (bungkuk) sukar untuk mendapatkan data tinggi badan akurat. Data tinggi badan lansia dapat menggunakan formula atau normogram bagi orang yang berusia >59 tahun.



Sumber: Gibson R, 2005

Gambar 4.9  
Cara pengukuran tinggi lutut untuk orang sakit dan sehat.

### C. LINGKAR LEHER

Dewasa ini dikembangkan parameter yang dapat memperhitungkan komposisi lemak dari seorang individu yang dapat membantu memperkirakan risiko penyakit jantung dan lainnya kondisi obesitas. Ukuran lingkar leher merupakan indikator lemak tubuh bagian atas. Lemak tubuh bagian atas dapat membantu memprediksi tertentu obesitas yang berhubungan dengan komplikasi penyakit, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, penyakit jantung, dan apnea tidur obstruktif. Sedangkan lingkar pinggang merupakan salah satu ukuran yang membantu perkiraan langsung mengenai penumpukan lemak perut. Seorang anak berumur 6 tahun dengan lingkar leher lebih besar dari 28,5 cm berisiko lebih empat kali menjadi kelebihan berat badan atau obesitas (sesuai dengan BMI) dibandingkan dengan anak laki-laki dengan ukuran lingkar leher yang lebih kecil. Lingkar leher dapat menjadi metode pengukuran yang mudah dan murah untuk skrining individu obesitas (Liubov et.al, 2001). Lingkar leher sebagai indeks untuk obesitas tubuh bagian atas merupakan salah satu prediktor terjadinya penyakit kardiovaskuler (Sjostrom et.al, 2001). Seperti dilaporkan oleh The North Association for The study of Obesitasity menunjukkan hubungan yang erat antara lingkar leher dengan IMT (laki-laki,  $r=0.83$ ; perempuan,  $r=0.71$ ; masing-masing,  $p<0,0001$ ) dan lingkar pinggang (laki-laki,  $r=0.86$ ; perempuan,  $r=0.56$ ; masing-masing,  $p<0,0001$ ).

Lingkar leher  $>37,0$  cm untuk laki-laki dan  $>34$  cm untuk wanita merupakan cut off point yang tepat untuk mengidentifikasi individu dengan  $IMT>25\text{kg}/\text{m}^2$ , lingkar leher  $>39.5$  cm

untuk laki-laki dan >36.5 cm untuk wanita adalah cut off point tepat untuk mengidentifikasi individu dengan obesitas ( $IMT>30 \text{ kg/m}^2$ ). Berdasarkan validasi yang dilakukan pada kelompok yang berbeda, sebagai salah satu metode skrining obesitas lingkar leher memiliki sensitivitas 98%, spesifitas 89%, akurasi 94% untuk laki-laki dan 99% untuk perempuan (Liubov et.al, 2001).

## D. LINGKAR PERUT

Lingkar perut dapat menggambarkan adanya timbunan lemak di dalam rongga perut. Semakin panjang lingkar perut menunjukkan bahwa semakin banyak timbunan lemak di dalam rongga perut yang dapat memicu timbulnya antara lain penyakit jantung dan dieabetes mellitus. Untuk pria dewasa Indonesia lingkar perut normal adalah 92.0 cm dan untuk wanita 80.0 cm.

Tabel 4.3  
Lingkar Pinggang

Parameter	Jenis Kelamin			
	Pria		Wanita	
	Risiko Meningkat	Risiko sangat meningkat	Risiko Meningkat	Risiko sangat meningkat
Lingkar pinggang	> 94,0 cm	> 102,0 cm	> 80,0 cm	> 88,0 cm

## E. RASIO LINGKAR PINGGANG DAN PANGGUL ATAU RLPP

Banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibanding dengan banyaknya lemak bawah kulit pada kaki dan tangan. Perubahan metabolisme memberikan gambaran tentang pemeriksaan penyakit yang berhubungan dengan perbedaan distribusi lemak tubuh. Ukuran yang sering digunakan adalah rasio lingkar pinggang - pinggul. Pengukuran lingkar pinggang dan pinggul harus dilakukan oleh tenaga terlatih dan posisi pengukuran harus tepat karena perbedaan posisi pengukuran memberikan hasil yang berbeda.

Tabel 4.4  
Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP)

Menurut	Jenis Kelamin			
	Pria		Wanita	
	Aman	Risiko	Aman	Risiko
Bray,1990	<0.95	≥0,95	<0.80	≥0,80
Bjontrop	<1,0	≥1,0	<0.95	≥0,95



Gambar 4.12  
Alat Ukur Lingkar Perut

Sebagai contoh seorang pria dengan lingkar pinggang 90,0 cm dan lingkar pinggul 87,0 cm, maka Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul atau RLPP =  $\frac{90,0}{87,0} = 1,034$ , maka individu tersebut berisiko untuk menderita sindrome metabolik yaitu hipertensi, diabetes mellitus, dan jantung koroner.

## F. TEBAL LEMAK BAWAH KULIT

Lemak sebagai cadangan energi yang digunakan ketika tubuh mengalami kekurangan sumber energi karbohidrat dan protein. Sebagai cadangan sumber energi, lemak tubuh diukur melalui tebal lemak bawah kulit (TLBK) atau skinfold. Pengukuran lemak tubuh dilakukan pada beberapa bagian tubuh, misal: tulang belikat (*subscapular*), di tengah garis ketiak (*midaxillary*), sisi dada (*pectoral*), perut (*abdominal*), supriliaka, paha, tempurung lutut (*suprapatellar*), pertengahan tungkai bawah (*medial calv*) bagian depan lengan atas (*bicep*), bagian belakang lengan atas (*tricep*), lengan bawah (*forearm*). Lemak tubuh juga dapat diukur secara absolut (dalam kg) dan secara relatif (%) terhadap berat tubuh total. Jumlah lemak tubuh sangat bervariasi ditentukan oleh jenis kelamin dan umur.



<http://www.physicalcompany.co.uk/harpenden-skinfold-callipers-pid3799.html>

Gambar 4.13  
Jenis-jenis Caliper

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan dan jelaskan zat gizi yang mempengaruhi massa jaringan!
- 2) Sebutkan dan jelaskan pertumbuhan massa jaringan!
- 3) Jelaskan akibat perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh!
- 4) Sebutkan parameter antropometri yang dapat digunakan untuk menggambarkan kandungan lemak tubuh!
- 5) Jelaskan LLA sebagai parameter untuk menilai status gizi masa kini!
- 6) Selain panjang depan, sebutkan dan jelaskan parameter tungku lutut erat kaitannya dengan tinggi badan!
- 7) Sebutkan dan jelaskan parameter yang dapat menggambarkan adanya timbunan lemak di dalam rongga perut dapat memicu timbulnya antara lain penyakit jantung dan dieabetes mellitus!
- 8) Sebutkan dan jelaskan Rasio yang mencerminkan banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibanding dengan banyaknya lemak bawah kulit pada kaki dan tangan!

### Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Pertumbuhan massa jaringan dipengaruhi oleh asupan gizi dari makanan terutama zat gizi makro yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Apabila asupan zat makro lebih dari kebutuhan tubuh, maka zat gizi tersebut akan disimpan dan terjadi pertumbuhan massa jaringan. Sebaliknya apabila asupan zat makro kurang dari kebutuhan, maka massa jaringan mengalami katabolisme untuk dipecah menjadi energi memenuhi kebutuhan tubuh.

- 2) Pengukuran antropometri untuk menilai pertumbuhan massa jaringan didasarkan pada komposisi tubuh. Komposisi massa jaringan terdiri dari dua bagian, yaitu massa bebas lemak dan massa lemak. Massa bebas lemak adalah jumlah massa jaringan tubuh di luar lemak yang terdiri dari air, protein, dan mineral tubuh. Jumlah massa bebas lemak pada individu yang sehat relatif stabil sejak masa pertumbuhan linier terhenti pada sekitar usia 20 tahun.
- 3) Perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh. Massa bebas lemak terdiri dari air sekitar 72–74%, protein sekitar 20%, dan mineral sekitar 6%. Sedangkan massa lemak berubah-ubah tergantung timbunan lemak yang ada dalam tubuh, gemuk menunjukkan cadangan lemak tinggi, sebaliknya kurus menunjukkan cadangan lemak sedikit. Kandungan lemak berbeda tergantung jenis kelamin, tinggi, dan berat badan. Kandungan lemak pada wanita cenderung lebih tinggi dari pada laki-laki. Kandungan lemak pada wanita sekitar 26,9%, sedangkan pada laki-laki sekitar 14,7%.
- 4) Parameter antropometri yang dapat digunakan untuk menggambarkan kandungan lemak tubuh di antaranya adalah lingkar lengan atas (LLA), tebal lemak bawah kulit, rasio lingkar pinggang dan panggul (RLPP), indek massa tubuh (IMT), dan pengukuran teknik aliran listrik tegangan rendah (*bioimpedance electricity analysis/BIA*).
- 5) Lingkar Lengan Atas (LLA) berkorelasi dengan indeks BB/U maupun BB/TB. Seperti BB, LLA merupakan parameter yang labil dapat berubah-ubah cepat karenanya baik untuk menilai status gizi masa kini. Penggunaan LLA sebagai indikator status gizi, di samping digunakan secara tunggal, juga dalam bentuk kombinasi dengan parameter lainnya seperti LLA/U dan LLA/TB (Quack Stick).
- 6) Ukuran lingkar leher merupakan indikator lemak tubuh bagian atas. Lemak tubuh bagian atas dapat membantu memprediksi tertentu obesitas yang berhubungan dengan komplikasi penyakit, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, penyakit jantung, dan apnea tidur obstruktif. Sedangkan lingkar pinggang merupakan salah satu ukuran yang membantu perkiraan langsung mengenai penumpukan lemak perut. Seorang anak berumur 6 tahun dengan lingkar leher lebih besar dari 28,5 cm berisiko lebih empat kali menjadi kelebihan berat badan atau obesitasitas (sesuai dengan BMI) dibandingkan dengan anak laki-laki dengan ukuran lingkar leher yang lebih kecil. Lingkar leher dapat menjadi metode pengukuran yang mudah dan murah untuk skrining individu obesitas
- 7) Lingkar perut dapat menggambarkan adanya timbunan lemak di dalam rongga perut. Semakin panjang lingkar perut menunjukkan bahwa semakin banyak timbunan lemak di dalam rongga perut yang dapat memicu timbulnya antara lain penyakit jantung, dieabetes mellitus. Untuk pria dewasa Indonesia lingkar perut normal adalah 92.0 cm dan untuk wanita 80.0 cm.
- 8) Rasio lingkar pinggang-pinggul mencerminkan banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan

meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibanding dengan banyaknya lemak bawah kulit pada kaki dan tangan.

## Ringkasan

Pertumbuhan massa jaringan dipengaruhi oleh asupan gizi dari makanan terutama zat gizi makro yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Apabila asupan zat makro lebih dari kebutuhan tubuh, maka zat gizi tersebut akan disimpan dan terjadi pertumbuhan massa jaringan. Sebaliknya apabila asupan zat makro kurang dari kebutuhan, maka massa jaringan mengalami katabolisme untuk dipecah menjadi energi memenuhi kebutuhan tubuh.

Pengukuran antropometri untuk menilai pertumbuhan massa jaringan didasarkan pada komposisi tubuh. Komposisi massa jaringan terdiri dari dua bagian yaitu massa bebas lemak dan massa lemak. Massa bebas lemak adalah jumlah massa jaringan tubuh di luar lemak yang terdiri dari air, protein, dan mineral tubuh. Jumlah massa bebas lemak pada individu yang sehat relatif stabil sejak masa pertumbuhan linier terhenti pada sekitar usia 20 tahun.

Perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh. Massa bebas lemak terdiri dari air sekitar 72–74%, protein sekitar 20%, dan mineral sekitar 6%. Sedangkan massa lemak berubah-ubah tergantung timbunan lemak yang ada dalam tubuh, gemuk menunjukkan cadangan lemak tinggi, sebaliknya kurus menunjukkan cadangan lemak sedikit. Kandungan lemak berbeda tergantung jenis kelamin, tinggi, dan berat badan. Kandungan lemak pada wanita cenderung lebih tinggi dari pada laki-laki. Kandungan lemak pada wanita sekitar 26,9%, sedangkan pada laki-laki sekitar 14,7%.

Lingkar Lengan Atas (LLA) berkorelasi dengan indeks BB/U maupun BB/TB. Seperti BB, LLA merupakan parameter yang labil dapat berubah-ubah cepat karena baik untuk menilai status gizi masa kini. Penggunaan LLA sebagai indikator status gizi, di samping digunakan secara tunggal, juga dalam bentuk kombinasi dengan parameter lainnya seperti LLA/U dan LLA/TB (Quack Stick)

Ukuran lingkar leher merupakan indikator lemak tubuh bagian atas. Lemak tubuh bagian atas dapat membantu memprediksi tertentu obesitas yang berhubungan dengan komplikasi penyakit, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, penyakit jantung, dan apnea tidur obstruktif. Lingkar leher dapat menjadi metode pengukuran yang mudah dan murah untuk skrining individu obesitas

Lingkar perut dapat menggambarkan adanya timbunan lemak di dalam rongga perut. Semakin panjang lingkar perut menunjukkan bahwa semakin banyak timbunan lemak di dalam rongga perut yang dapat memicu timbulnya antara lain penyakit jantung dan dieabetes mellitus. Untuk pria dewasa Indonesia linggar perut normal adalah 92.0 cm dan untuk wanita 80.0 cm.

Rasio lingkar pinggang-pinggul mencerminkan banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan

meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibanding dengan banyaknya lemak bawah kulit pada kaki dan tangan.

## Tes 2

### Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Pertumbuhan massa jaringan adalah pertumbuhan yang terjadi pada ....
  - A. massa lemak
  - B. massa bebas lemak
  - C. massa lemak dan massa bebas lemak
  - D. massa tulang
- 2) Perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh dapat mengakibatkan .... sebagai akibat perubahan komposisi tubuh.
  - A. diare
  - B. dehidrasi, perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh
  - C. obesitas
  - D. perdarahan
- 3) Proporsi protein sebagai komponen massa bebas lemak sebesar ....
  - A. 72%
  - B. 74%,
  - C. 20%
  - D. 6%
- 4) Proporsi mineral sebagai komponen massa bebas lemak sebesar ....
  - A. 72%
  - B. 74%,
  - C. 20%,
  - D. 6%
- 5) Parameter labil dapat cepat berubah-ubah yang baik untuk menilai status gizi masa kini berkorelasi dengan indeks BB/U maupun BB/TB adalah ....
  - A. lingkar leher
  - B. lingkar lengan atas (LLA)
  - C. panjang depan
  - D. panjang ulna

■ Penilaian Status Gizi ■

- 6) Parameter yang mudah dan murah untuk skrining individu obesitas adalah ....
  - A. lingkar leher
  - B. lingkar lengan atas (LLA)
  - C. panjang depa
  - D. panjang ulna
- 7) Paramater yang menggambarkan adanya timbunan lemak di dalam rongga perut yang dapat memicu timbulnya antara lain penyakit jantung, dieabetes mellitus adalah ....
  - A. lingkar leher
  - B. lingkar perut
  - C. panjang depa
  - D. panjang ulna
- 8) Nilai indeks atau rasio yang mencerminkan banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas adalah ....
  - A. rasio tinggi duduk
  - B. rasio lingkar pinggang-pinggul
  - C. indeks BB/TB
  - D. indeks IMT/U

## Topik 3

# Alat Ukur Metoda Biokimia, Metoda Klinis dan Survei Konsumsi

### A. ALAT UKUR METODE BIOKIMIA

Selain metode antropometri status gizi juga dapat ditentukan dengan metode biokimia atau secara laboratorium yang hasilnya justru paling akurat. Melalui metode biokimia atau laboratorium dapat diketahui status zat besi dalam darah, status gula darah dalam darah, status iodium dalam urin, status vitamain A dalam plasma darah, dan sebagainya. Specimen atau percontoh yang biasa digunakan adalah darah, urin, feces, dan lain-lain.



Spektfotometer

Sumber: [http://spectrophotometer-13890\\_3.jpg](http://spectrophotometer-13890_3.jpg)

Haemoque

Sumber: <http://www.hemocue.com>

Accu-Chek

Sumber: <https://www.accu-chekarabia.com/en/meter-systems/active>

Gambar Alat 4.14  
Ukur Metode Biokimia

Biokimia Darah

Tabel 4.5  
Nilai Normal Laboratorium Darah dan Urin

**No. Berikut ini singkatan-singkatan yang digunakan untuk nilai normal :**

- |      |                  |                |               |         |                      |
|------|------------------|----------------|---------------|---------|----------------------|
| A. ↑ | meningkat        | m <sup>2</sup> | meter persegi | SI      | sistem internasional |
| B. ↓ | menurun          | mCi            | milikuri      | unit *) |                      |
| C. > | lebih besar dari | mEq            | miliekuivalen | U       | unit                 |

## ■ Penilaian Status Gizi ■

<b>D.</b>	<	lebih kecil dari	mg	miligram	µ	mikro
<b>E.</b>	cm <sup>3</sup>	sentimeter kubik	mg/dL	miligram per deciliter	µ <sup>3</sup>	mikro kubik
<b>F.</b>	mm <sup>3</sup>	milimeter kubik	mL	mililiter	µg	mikrogram
<b>G.</b>	dL	deciliter	RBCs	sel darah merah	µL	mikroliter
<b>H.</b>	g	gram	mµ	milimikro	mm Hg	milimeter dari
<b>I.</b>	IU	internasional unit	ng	nanogram		air raksa
<b>J.</b>	kg	kilogram	nmol	nanomol	mmol	milimol
<b>K.</b>	L	liter	pg	pikogram	mU	iliunit
<b>L.</b>	M	molar	S	detik	WBCs	sel darah putih
<b>M.</b>	mol	mol				

\* SI unit adalah satuan Sistem Internasional yang seragam digunakan pada kepustakaan Eropa. Guna kepentingan standarisasi ilmiah pada laporan.

**Tabel 4.6**  
**Nilai Normal Laboratorium Darah (Kimia) pada Orang Dewasa**

<b>Test</b>	<b>Nilai Normal</b>	<b>Hubungan Klinik</b>
Acetone (ketone bodies)	Aseton : 0,3-2,0 mg/dL Keton : 2-4 mg/dL	Nilai meningkat pada diabetes ketoasidosis (dka), kelaparan, malnutrisi, stroke, diare
Acid phosphatase (ACP)	0,1-2 U/dL (Gutman)	Nilai meningkat pada kanker Prostat, anemia, sirosis gagal ginjal, infark miokard; nilai menurun pada Down's syndrome.
Alanine amino-transferase (ALT,SGPT)	5-35 U/mL (Frankel)	Nilai meningkat pada virus hepatitis, sirosis, gagal jantung kongestif; nilai menurun pada latihan.
Albumin	3,5-5 g/dL	Nilai meningkat pada penyakit ginjal, demam, trauma, dan myolema; nilai menurun pada luka bakar tingkat berat (proteinuria), kelaparan, leukimia, penyakit hati kronik.

■ Penilaian Status Gizi ■

Test	Nilai Normal	Hubungan Klinik
Ammonia	3,2-4,5 g/dL; 32-45 g/L (satuan SI)	Nilai meningkat pada gagal hati, penyakit hemolitik dari tulang baru, gagal jantung kongestif, empisema ; nilai menurun pada gagal ginjal, hipertensi.
Aspartate amino-transferase (AST, SGOT)	5-40 U/mL; 4-36 IU/L	Nilai meningkat pada infark miokard akut, hepatitis, nekrosis hati, trauma, kanker hati, angina; nilai menurun pada kehamilan, diabetes ketoasidosis, beri-beri.
Blood urea nitrogen (BUN)	Laki-laki :10-25 mg/dL Perempuan : 8-20 mg/dL	Nilai meningkat pada dehidrasi, asupan tinggi protein, GI pendarahan, gagal ginjal, diabetes melitus, infark miokard, penyakit ginjal; nilai menurun pada kerusakan hati yg berat, diet rendah protein, malnutrisi
Calcium (Ca)	4,5-5,5 mEq/L; 9-11 mg/dL; 2,3-2,8 mmol (satuan SI)	Nilai meningkat pada hipervitaminosis D, kanker tulang, kanker paru-paru, patah tulang di beberapa tempat, kristal/batu renal, alkoholik; nilai menurun pada diare, penyimpangan penggunaan laksatif, infeksi yg meluas, luka bakar, hipoparatiroid, alkoholik, radang pankreas.
Carbon dioxide combining (CO <sub>2</sub> )	22-30 mEq/L; 22-30 mmol/L (satuan SI)	Nilai meningkat pada gangguan pernapasan, penyumbatan saluran cerna/usus, muntah; nilai menurun pada asidosis, nefritis, diare, kelaparan.
Chloride (Cl)	95-105 mEq/L; 95-105 mmol/L (satuan SI)	Nilai meningkat pada nefritis, Cushing's syndrom, hiperventilasi; nilai menurun pada diabetes asidosis, luka bakar.

■ Penilaian Status Gizi ■

Test	Nilai Normal	Hubungan Klinik
Cholesterol (total)	150-250 mg/dL; 3,90-6,50 mmol/L (satuan SI) Bisa meningkat berdasarkan umur.	Nilai meningkat pada infark miokard akut, atherosklerosis, hipertiroid, penyumbatan sal. empedu, diabetes melitus, stress; nilai menurun pada penyakit Cushing's, kelaparan, malabsorbsi.
HDL ( $\alpha$ )	29-77 mg/dL	
LDL ( $\beta$ )	62-185 mg/dL	
VLDL (pre- $\beta$ )	0-40 mg/dL	
Creatinin phophokinase (CPK)	Laki-laki : 5-35 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ; 15-120 IU/L  Perempuan : 5-25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ; 10-80 IU/L	Nilai meningkat pada penyakit otot, trauma, hipokalemia, infark miokard, hemofili, tetanus, keracunan karena bisa/sengitan; nilai menurun pada kehamilan
Creatinine (Cr)	0,6-1,2 mg.dL; 53-106 $\mu\text{mol}/\text{L}$ (satuan SI)	Nilai meningkat pada gagal ginjal, shock, sistem eritematosus lupus, kanker, hipertensi, infark miokard, diabetes neuropathy, diet tinggi protein; nilai menurun pada kehamilan, eclampsia.
Glucose (fasting)	70-110 mg/dL	Nilai meningkat pada diabetes melitus, penyakit hati, stress, nefritis, kehamilan, hipertiroid; nilai menurun pada hipotiroid, penyakit Addison's, kanker pankreas.
Iron	50-150 $\mu\text{g}/\text{dL}$ ; 10-27 $\mu\text{mol}/\text{L}$ (satuan SI)	Nilai meningkat pada hemokromatosis, anemia, kerusakan hati, keracunan timah; nilai menurun pada anemia kekurangan zat besi, malignancies, arthritis, ulcer, gagal ginjal.
Lactic acid	Darah arteri : 0,5-2,0 mEq/L Darah vena: 0,5-1,5 mEq/L Panic : > 5 mEq	Nilai meningkat pada shock, dehidrasi, ketoasidosis, infeksi berat, kondisi neoplastik, gagal hati, penyakit ginjal, alkoholik

Test	Nilai Normal	Hubungan Klinik
Lactic dehydrogenase (LDH/LH)	150-450 U/mL (Metoda Wroblewski- LaDue)	Nilai meningkat pada infark miokard, ketoasidosis, infeksi berat, kondisi neoplastik, gagal hati, penyakit ginjal, alkoholik.
Lipids (fasting)		Nilai meningkat pada hiperlipoproteinemia, infark miokard, hipotiroid, diabetes melitus, eclampsia, nilai menurun pada penyakit paru-paru kronik.
Kolesterol	120-220 mg/100 mL	
Fosfolipid	9-16 mg/100 mL	
Total fatty acids	190-420 mg/100 mL	
Total Lipids	450-1000 mg/100 mL	
Triglycerida	40-150 mg/100 mL	
Uric acid	Laki-laki : 3,5-7,8 mg/dL Perempuan : 2,8-6,8 mg/dL	Nilai meningkat pada gout, alkoholik, leukimia, kanker, diabetes melitus; nilai menurun pada anemia, luka bakar, kehamilan

## B. ALAT UKUR METODE KLINIS

Penilaian status gizi secara klinis didasarkan atas perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan asupan zat gizi. Sebagai contoh dapat dilihat pada jaringan epitel (supravicial epithelial tissues) seperti kulit, mata, rambut dan mukosa oral atau pada organ-organ yang dekat dengan permukaan tubuh seperti kelenjar tiroid. Metoda klinis berguna untuk survei klinis secara cepat atau rapid clinical survey untuk mendeteksi secara cepat tanda-tanda klinis umum dari kekurangan salah satu atau lebih zat gizi. Di samping digunakan untuk mengetahui tingkat status gizi seseorang, yaitu tanda/sign dan gejala/symptom atau riwayat penyakit (IDN Supariasa, 2001). Pemeriksaan secara klinis dilakukan secara inderawi dengan indera tangan dan mata serta dapat dibantu dengan senter untuk penerangan.

1. Keunggulan dan Keterbatasan pemeriksaan Klinis

Keunggulan Pemeriksaan Klinis: Relatif murah: a) Tidak memerlukan tenaga khusus, tenaga paramedis dapat dilatih, b) Sederhana, cepat, mudah diinterpretasikan, dan c) Tidak memerlukan peralatan yang rumit.

Keterbatasan pemeriksaan Klinis: a) Beberapa gejala klinis sulit terdeteksi, dan b) Gejala klinis tidak bersifat spesifik, terutama pada KEP ringan dan sedang. Gejala klinis yang sama adakalanya disebabkan bukan hanya oleh satu macam kekurangan zat gizi saja atau bukan karena faktor gizi yaitu : a) Adanya gejala klinis yang bersifat multiple, b) Gejala klinis dapat terjadi pada permulaan kekurangan zat gizi atau pada saat akan sembuh, c) Adanya variasi gejala klinis yang timbul, dan d) Agar kesimpulan lebih tepat dan baik, maka pemeriksaan klinis harus dipadukan dengan antropometri, labolatorium dan survei konsumsi makanan.

Pemeriksaan klinis meliputi:

- a. Riwayat medis, yaitu catatan mengenai perkembangan penyakit, untuk mengetahui apakah malnutrisi disebabkan oleh konsumsi makanan atau bukan.
- b. Pemeriksaan fisik Melihat dan mengamati gejala malnutrisi meliputi sign (gejala yang dapat diamati) dan symptom (gejala yang tidak dapat diamati, tetapi dirasakan oleh penderita). Meliputi pemeriksaan terhadap semua perubahan fisik yang ada kaitannya dengan malnutrisi (kulit atau jaringan epitel, jaringan yang membungkus permukaan tubuh seperti rambut, mata, muka mulut, lidah, gigi dan kelenjar tiroid). Mencakup catatan semua kejadian yang berhubungan dengan gejala/symptom yang timbul pada penderita beserta faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya penyakit.

Catatan meliputi: 1) Identitas penderita, 2) Lingkungan fisik dan sosial budaya yang berkaitan dengan timbulnya penyakit (malnutrisi), 3) Sejarah timbulnya gejala penyakit, dan 4) Data-data tambahan yang diperlukan.

- a. Cara pengumpulan data:

Melakukan wawancara dengan penderita dan keluarga dan observasi langsung pada lingkungan rumah dan penderita.

- b. Manfaat informasi:

Untuk mengetahui lebih lanjut apakah gizi kurang disebabkan oleh penyebab primer (konsumsi makanan) atau sebab lain (penyakit menahun, obat-obatan yang lama, keturunan seperti tidak terbentuknya enzim) sehingga menyebabkan terganggunya proses pencernaan.

Meskipun pemeriksaan klinis mempunyai kelemahan untuk mendeteksi malnutrisi, pemeriksaan fisik sebaiknya merupakan bagian integral dari survey gizi, dengan alasan:

- 1) Dapat mengungkapkan bukti adanya defisiensi gizi yang tidak akan terdeteksi dengan survei konsumsi atau cara laboratoris.
- 2) Identifikasi memberikan tanda yang dapat digunakan untuk menentukan status gizi, walau hanya meliputi beberapa kasus.

■ Penilaian Status Gizi ■

- 3) Pemeriksaan fisik tidak dapat mengungkapkan tanda-tanda penyakit, diagnosis dan pengobatannya. Hal ini sangat berguna untuk penanganan selanjutnya.

Sistem	Keadaan Zat Gizi	Tanda dan Gejala
1. Rambut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan Vitamin C</li> <li>- Kekurangan energi-protein</li> <li>- Kekurangan biotin</li> <li>- Keracunan Vitamin A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deformitas leher engsa</li> <li>- Perubahan wara, kusam, mudah rontok</li> <li>- Kerontokan rambut, nyaris botak</li> <li>- Kerontokan rambut, nyaris botak</li> </ul>
2. Wajah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defuse depigmentation</li> <li>- Berwajah bulan atau <i>moon face</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Perinasal veins</i> (mungkin disebabkan karena tinggi konsumsi alkohol.</li> </ul>
3. Mata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan Vitamin A</li> <li>- Keracunan Vitamin A</li> <li>- Kekurangan thiamin</li> <li>- Kekurangan vitamn B12</li> <li>- Kekurangan vitamin E</li> <li>- Keracunan Cupri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xeroptlamia, buta senja, xerosis, bercak bitot, <i>corneal ulceration</i></li> </ul>
4. Bibir	<p><i>Angular stomatitis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jaringan parut</li> <li>- <i>Angular Cheilosis</i></li> </ul>	Depigmentasi kronis pada bibir bawah

Sistem	Keadaan Zat Gizi	Tanda dan Gejala
 5. Lidah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edema lidah</li> <li>- Lidah mentah/<i>scarlet</i></li> <li>- Lidah magenta</li> <li>- <i>Reinhold colour atlas</i>(penyebab: kadar hemoglobin hipoksia, penebalan <i>epitelium</i> lidah)</li> <li>- <i>Papilla atrophic</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Papilla hiperamic dan hypertrophic</i> (seperti stroberimerah)</li> <li>- <i>Fissures</i> (pecah,tanpa papila)</li> </ul>
 6. Gigi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Mottled enamel</i> (akibat fluorosis)</li> <li>- Karies gigi (<i>decayed, missing, foiled</i>)</li> <li>- <i>Enamel hypoplasia</i></li> <li>- <i>Enamel erosion</i></li> </ul>	Pengikisan/ <i>attrition</i>
 7.Kelenjar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pembesaran tiroid</li> <li>- Pembesaran parotid</li> </ul>	<i>Gynaecomastia</i> (pembesaran bilateral, teraba pada puting dan jaringan dada)
 8.Gusi	<i>Spongy, bleeding gums</i> (bunga karang keunguan, merah, mudah berdarah pada tekanan kecil)	<i>Recession of gums</i> (kerusakan dan atrofi gusi yang menampakkan akar-akar gusi)

■ Penilaian Status Gizi ■

Sistem	Keadaan Zat Gizi	Tanda dan Gejala
 9.Kulit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan vitamin B6, Zink</li> <li>- Kekurangan vitamin C, Zink</li> <li>- Kekurangan niasin</li> <li>- Kekurangan vitamin C,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dermatitis</li> <li>- Luka sukar sembah</li> <li>- Kulit ruam, kemerahan pada daerah lengan, kaki dan leher</li> <li>- Spot kecil berwarna merah atau unguinior.</li> <li>- Muda memar</li> <li>- Kukut terkelupas dan kering</li> <li>- Depigmentasi</li> <li>- Kulit berwarna kekuningan</li> <li>- Kulit tampak pucat</li> </ul>
 10.Kuku	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan zat besi/Fe</li> <li>- Keracunan selenium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Koilonichia</i>/kuku sendok</li> </ul>
 11.Jaringan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan energi-protein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bilateral edema</i>: mata, kaki kemudian meluas genital, wajah, tangan. Cara: Tekan kuat 3 detik dengan satu jari. Positif jika terlihat dan terasa, tetap ada setelah dilepaskan.</li> </ul>
 12. Sistem tulang dan otot	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan vitamin D</li> <li>- Kekurangan fosfat, kurang kalium, kurang magnesium</li> <li>- Kekurangan energi-protein</li> <li>- Kekurangan kalsium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Otot dan tulang lemah, nyeri tulang,patah tulang</li> <li>- Kelemahan</li> <li>- Kejang otot</li> <li>- Neuropati perifer, kerusakan sistem saraf perifer)</li> </ul>

Sistem	Keadaan Zat Gizi	Tanda dan Gejala
 masalam19@yahoo.com	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan hemoglobin/</li> <li>- Kekurangan vitamin B12</li> <li>- Tekanan darah tinggi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistem gastrointestinal : <i>hepatomegali</i></li> <li>- Sistem saraf: perubahan mental</li> <li>- Tes klinis sistem saraf pusat: kehilangan sensor, daya gerak lemah, hilang kepekaan indera posisi, hilang kepekaan indera vibrasi, hilang sentakan lutut dan tumit, kepayahan betis.</li> <li>- Sistem cardiovaskular: pembesaran jantung, <i>tachycardia</i></li> </ul>
 14.Saraf	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kekurangan vitamin B6, vitamin E, tiamin</li> <li>- Kekurangan tiamin, vitamin B6, B12, niasin, biotin, fosfat dan magnesium.</li> <li>- Kekurangan vitamin B12, tiamin, niasin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neuropati perifer (kerusakan sistem saraf perifer)</li> <li>- Sensory neuropathy (lemahnya sensor karena kerusakan sistem saraf)</li> <li>- Perubahan mental, delirium(gangguan kognitif dan kesadaran dengan onset akut)</li> <li>- Dementia (kehilangan daya ingat, daya pikir, rasionalitas, kepandaian bergaul)</li> </ul>

Sumber: R.S Gibson (2005) dalam H.M. Par'i (2016), Susilowati ( 2008)

Gambar 4.15  
Beberapa Manifestasi Klinis Kurang Gizi

Sedangkan tanda kondisi sistem yang normal dan kondisi yang berhubungan dengan salah gizi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7  
Gejala fisik keadaan normal dengan yang diduga ada Kaitan dengan salah gizi

Kondisi	
Keadaan Normal	Tanda yang berhubungan dengan salah gizi
Rambut: berkilat, tak mudah lepas	Kehilangan sinarnya, kering, tipis, signoda bendera, mudah lepas
Wajah: warna sama, halus, tampak sehat, tidak Bengkak	Depigmentasi, flek hitam di bawah mata, membengkak, pembesaran kelenjar parotis, nasolabial seboroik
Mata: bercahaya, bersih, tidak ada luka, kelembaban tak tampak pembuluh darah sklera	Konjungtiva pucat, injection konjungtiva, bercak bitot, palpebritis angularis, konjungtiva kering, kornea kering, keratomalasia, jaringan parut kornea, injeksi di sekeliling kornea
Bibir: halus, tidak ada pembengkakan	Cheilosis, fisura angularis, jaringan parus sekitar sudut bibir
Lidah: halus, tidak ada pembengkakan, Merah	Membengkak, scarlet, kasar, magenta, halus, kemerahan, papila atrofi, hipertropi hiperemik
Gigi: tak ada lubang, tak ada rasa nyeri, Bercahaya	Tanggal, erupsi, tak normal, tanda-tanda fluorosis, berlubang
Gusi: sehat, merah, tak ada pendarahan, tak ada pembengkakan	Mudah berdarah, penarikan gusi
Wajah: tak ada pembengkakan	Pembesaran kelenjar gondok, kelenjar parotis

## ▣■ Penilaian Status Gizi ▣■

Kulit: bersih, tak ada pembengkakan, tak ada bercak-bercak	Kering, keratosis folikularis, membengkak, gambaran dermatosis pelagra, despigmentasi, petechiae, jaringan lemak bawah kulit berkurang/hilang
Kuku: kemerahan, keras	Koilanika, rapuh
Otot dan rangka: tonus otot baik, dapat berlari dan berjalan tanpa rasa sakit	Wasted, kraniotabes, pembesaran epipise, fontanel tetap membuka, blewlegs, pendarahan muskuloskeletal, tak bisa berjalan dengan baik
Sistem kardiovaskular: ritme dan denyut jantung normal, tak ada murmur, tekanan darah normal	Takikardi, pembesaran jantung, ritme tidak normal, kenaikan tekanan darah
Sistem gastrointestinal: tak ada massa yang teraba	Hepatomegali, splenomegali (biasanya ada penyakit lain)
Sistem saraf: stabil, refleks normal	Tak teriritasi, paresesia, pada keadaan berat tidak bisa berjalan, refleks lutut dan tumit menurun/ hilang

Sumber: Gibson R.S, 1990



Indera Peraba

Indera penglihatan

Senter

Gambar 4.16  
Alat Penilaian secara Klinis

### C. ALAT UKUR SURVEI KONSUMSI

Survei konsumsi terdiri dari kata survei yang berarti penyelidikan/peninjauan dan konsumsi berarti barang-barang yang digunakan untuk memenuhi keperluan atau

kebutuhan hidup. Selanjutnya tentang makanan atau pangan, yaitu segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air baik yang diolah maupun yang tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi manusia termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan dan atau pembuatan makanan atau minuman (PP RI No. 28 Th. 2004). Dengan demikian survei konsumsi pangan berarti suatu cara atau strategi menentukan status gizi individu maupun kelompok dengan cara menghitung konsumsi atau asupan zat gizi yang terdapat pada makanan dan minuman yang dikonsumsi atau yang diasup oleh seseorang. Survei yang dirancang untuk mendapatkan informasi pangan yang dikonsumsi baik kuantitas maupun kualitas. Survei konsumsi pangan harus mempertimbangkan faktor selain pangan dalam pengumpulan datanya (Camreton dan Wija, 1998). Misalnya faktor budaya, ekonomi, dan faktor lain yang mempengaruhi konsumsi pangan.

Tujuan Survei konsumsi pangan. Untuk memperoleh informasi mengenai gambaran tingkat kecukupan dan zat gizi mikro (arti sempit), sedangkan secara luas ditujukan untuk (arti luas) : 1). Mempelajari kebiasaan makan, 2). Menilai seberapa jauh angka kecukupan gizi (AKG) terpenuhi, 3). Bahan perencanaan program gizi, 4). Bahan pengembangan program gizi, 5). Bahan pendidikan gizi. Sedangkan sasarannya adalah: a). Individu: Bayi, Anak usia Bawah Dua Tahun (Baduta), Anak usia Bawah Tiga Tahun (Batita), Anak usia Bawah Lima Tahun (Balita), Anak usia Sekolah, Remaja, Dewasa, Ibu hamil (Bumil), Ibu menyusui (Busui) atau ibu meneteki (Buteki), dan Atlet, b). Keluarga: Keluarga Inti/batih (ayah, ibu, anak), keluarga besar (keluarga inti ditambah kakek/nenek), dan c). Institusi: asrama, panti (jompo) dengan penghuni homogen. Metode pengukuran konsumsi makanan antara lain:

### **1. Metode penimbangan/Food Weighing**

Metode penimbangan/Food Weighing adalah menimbang kuantitas makanan dan minuman yang dikonsumsi sehari-hari. Makanan dan minuman diukur dengan cara ditimbang sebelum dikonsumsi, setelah selesai makan ketika masih mentah baik dalam keadaan kotor maupun sudah bersih. Pada metode penimbangan makanan, responden atau petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama 1 hari. Penimbangan makanan ini biasanya berlangsung beberapa hari tergantung dari tujuan, dana penelitian dan tenaga yang tersedia.

### **2. Metode pencatatan/Food Record**

Metoda pencatatan/Food Record adalah pengukuran konsumsi pangan dengan cara mencatat makanan dan minuman yang dikonsumsi. Metode ini disebut juga food records atau diary records, yang digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Responden diminta untuk mencatat semua yang makanan dan minuman setiap kali sebelum dikonsumsi dalam Ukuran Rumah Tangga (URT) atau menimbang dalam ukuran berat (gram) dalam periode tertentu (2-4 hari berturut-turut), termasuk cara persiapan dan pengolahan makanan tersebut.

### 3. Metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam

Metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam adalah cara pengukuran konsumsi dengan cara menanyakan kepada responden terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam yang lalu. Responden ditanya semua jenis dan kuantitas makanan dan minuman yang dikonsumsi sejak bangun tidur sampai tidur kembali. Petugas pengumpul data harus mengenal betul ukuran rumah tangga (URT) makan dan minuman agar kemudian mampu menerjemahkan variasi ukuran, misal sendok, mangkok, potong, irisan, buah, ikat dan lain-lain makanan yang dikonsumsi responden untuk diterjemahkan ke dalam ukuran secara kuantitatif, yaitu dalam ukuran berat misal ke dalam gram atau ke dalam ukuran volume seperti mililiter. Untuk mendapatkan informasi yang representatif, survei ini dilakukan 3 hari dalam satu minggu secara tidak berturut-turut. Hasil survei konsumsi metode food recall sering terjadi hasil yang lebih rendah (underestimate) dari yang sebenarnya. Hal ini terjadi karena adanya anggapan di masyarakat terhadap makanan yang dinilai bernilai sosial rendah sehingga masyarakat cenderung mengatakan konsumsi lebih rendah dari sebenarnya. Sebaliknya berisiko terjadi perkiraan yang lebih tinggi (overestimate) terhadap makanan yang dinilai mempunyai nilai sosial tinggi.

### 4. Metode kekerapan mengonsumsi/Food Frequensi

Metoda kekerapan atau keseringan mengkonsumsi/Food frequensi adalah cara mengukur konsumsi makanan yang dikaitkan dengan suatu kasus atau kelainan yang terkait dengan konsumsi makanan. Sebagai contoh penelitian tentang kaitan antara konsumsi sayur hijau dan anemia. Maka dibuat daftar sayur hijau sebagai sumber zat besi antara lain daun singkong, daun pepaya, daun katuk, kangkung, daun kelor, dan seterusnya. Selanjutnya dibuat formulir kekerapan atau keseringan jenis sayur tersebut apakah dikonsumsi setiap kali makan, setiap hari, 2 kali seminggu, 1 kali seminggu, dan seterusnya.

### 5. Metode Riwayat Makanan/Dietary History

Dietary history merupakan cara mengukur konsumsi makanan secara kualitatif dengan cara menanyakan jenis dan jumlah pangan yang dikonsumsi. Teknis pelaksanaan survei responden diminta mengisi sendiri kuesioner yang didisain untuk menunjukkan variasi atau keragaman makanan dan minuman yang dikonsumsi, termasuk informasi tentang pengolahan, penyimpanan dan pengolahan atau pemasakan. Survei konsumsi metode dietary history dapat menggambarkan pola makan seseorang dalam waktu yang relatif lama. Selain menggambarkan pola makan juga dapat mengungkap adanya kesalahan makan, yaitu pola makan yang tidak sesuai dengan prinsip gizi seimbang.

Sebagaimana dijelaskan oleh Gibson, R.S, (2005) dalam Sirajuddin, dkk (2015) bahwa penilaian konsumsi pangan merupakan metode paling awal yang harus digunakan untuk menilai tahapan difisiensi gizi. Defisiensi gizi dimulai dari rendahnya asupan zat gizi dalam makanan. Jika dapat diketahui lebih awal bahwa defisiensi zat gizi konsisten terjadi dalam makanan yang dikonsumsi. Survei konsumsi pangan merupakan cara efektif untuk lebih awal terjadinya ketidakseimbangan asupan zat gizi. Kelebihan asupan zat gizi dalam periode

yang waktu tertentu dengan cara yang tepat setiap tahun maka akan banyak individu yang terselamatkan dari ancaman penyakit degeneratif (Sirajuddin dkk, 2015). Beberapa peralatan yang diperlukan dalam melakukan survei konsumsi adalah:



Gambar 4.17  
Peralatan Survei Konsumsi

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan metode penilaian status gizi yang paling akurat!
- 2) Jelaskan cara penilaian status gizi metode klinis!
- 3) Sebutkan dan jelaskan 5 metode survei dalam penilaian status gizi!

### Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Metode biokimia atau laboratorium adalah metode paling akurat dapat diketahui status zat besi dalam darah, status gula darah dalam darah, status iodium dalam urin, status vitamin A dalam plasma darah, dan sebagainya.
- 2) Metode klinis berguna untuk survei klinis secara cepat atau rapid clinical survey untuk mendekati secara cepat tanda-tanda klinis umum dari kekurangan salah satu atau lebih zat gizi. Metode klinis dapat dilihat pada jaringan epitel (supravital epithelial tissues) seperti kulit, mata, rambut dan mukosa oral atau pada organ-organ yang dekat dengan permukaan tubuh seperti kelenjar tiroid.
- 3) Survei konsumsi pangan berarti suatu cara atau strategi menentukan status gizi individu maupun kelompok dengan cara menghitung konsumsi atau asupan zat gizi yang terdapat pada makanan dan minuman yang dikonsumsi atau yang diasup oleh seseorang.
- 4) Metode penimbangan/Food Weighing adalah menimbang kuantitas makanan dan minuman yang dikonsumsi sehari-hari. Makanan dan minuman diukur dengan cara ditimbang sebelum dikonsumsi, setelah selesai makan ketika masih mentah baik dalam keadaan kotor maupun sudah bersih.

- 5) Metode pencatatan/Food Record disebut juga food records atau diary records, yang digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Responden diminta untuk mencatat semua yang makanan dan minuman setiap kali sebelum dikonsumsi dalam Ukuran Rumah Tangga (URT).
- 6) Metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam adalah cara pengukuran komsumsi dengan cara menanyakan kepada responden terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam yang lalu. Responden ditanya semua jenis dan kuantitas makanan dan minuman yang dikonsumsi sejak bangun tidur sampai tidur kembali.
- 7) Metode kekerapan atau keseringan mengonsumsi/Food frequensi adalah cara mengukur konsumsi makanan yang dikaitkan dengan suatu kasus atau kelainan yang terkait dengan konsumsi makanan. Sebagai contoh penelitian tentang kaitan antara konsumsi sayur hijau dengan anemia.
- 8) Survei konsumsi metode dietary history dapat menggambarkan pola makan seseorang dalam waktu yang relatif lama. Selain menggambarkan pola makan juga dapat mengungkap adanya kesalahan makan, yaitu pola makan yang tidak sesuai dengan prinsip gizi seimbang.

## **Ringkasan**

1. Metode biokimia atau laboratorium adalah metode paling akurat dapat diketahui status zat besi dalam darah, status gula darah dalam darah, status iodium dalam urin, status vitamain A dalam plasma darah, dan sebagainya. Specimen atau percontoh yang biasa digunakan adalah darah, urin, feces, dan lain-lain.
2. Penilaian status gizi secara klinis didasarkan atas perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan asupan zat gizi. Sebagai contoh dapat dilihat pada jaringan epitel (supravicial epithelial tissues) seperti kulit, mata, rambut dan mukosa oral atau pada organ-organ yang dekat dengan permukaan tubuh seperti kelenjar tiroid. Metode klinis berguna untuk survei klinis secara cepat atau rapid clinical survey untuk mendeteksi secara cepat tanda-tanda klinis umum dari kekurangan salah satu atau lebih zat gizi
3. Survei konsumsi pangan berarti suatu cara atau strategi menentukan status gizi individu maupun kelompok dengan cara menghitung konsumsi atau asupan zat gizi yang terdapat pada makanan dan minuman yang dikonsumsi atau yang diasup oleh seseorang. Survei yang dirancang untuk mendapatkan informasi pangan yang dikonsumsi baik kuantitas maupun kualitas. Survei konsumsi pangan harus mempertimbangkan faktor selain pangan dalam pengumpulan datanya, misal faktor budaya, ekonomi, dan faktor lain yang mempengaruhi konsumsi pangan.
  - a. Metode penimbangan/Food Weighing  
Metode penimbangan/Food Weighing adalah menimbang kuantitas makanan dan minuman yang dikonsumsi sehari-hari. Makanan dan minuman diukur dengan cara ditimbang sebelum dikonsumsi, setelah selesai makan ketika masih

mentah baik dalam keadaan kotor maupun sudah bersih. Pada metode penimbangan makanan, responden atau petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama 1 hari.

b. Metode pencatatan/Food Record

Metode pencatatan/Food Record disebut juga food records atau diary records, yang digunakan untuk mencatat jumlah yang dikonsumsi. Responden diminta untuk mencatat semua yang makanan dan minuman setiap kali sebelum dikonsumsi dalam Ukuran Rumah Tangga (URT) atau menimbang dalam ukuran berat (gram) dalam periode tertentu (2-4 hari berturut-turut), termasuk cara persiapan dan pengolahan makanan tersebut.

c. Metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam

Metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam adalah cara pengukuran konsumsi dengan cara menanyakan kepada responden terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam yang lalu. Responden ditanya semua jenis dan kuantitas makanan dan minuman yang dikonsumsi sejak bangun tidur sampai tidur kembali.

4. Metoda kekerapan mengkonsumsi/Food Frequensi

Metoda kekerapan atau keseringan mengonsumsi/Food frequensi adalah cara mengukur konsumsi makanan yang dikaitkan dengan suatu kasus atau kelainan yang terkait dengan konsumsi makanan. Sebagai contoh penelitian tentang kaitan antara konsumsi sayur hijau dan anemia.

5. Metode Riwayat Makanan/Dietary history

Survei konsumsi metode dietary history dapat menggambarkan pola makan seseorang dalam waktu yang relatif lama. Selain menggambarkan pola makan juga dapat mengungkap adanya kesalahan makan, yaitu pola makan yang tidak sesuai dengan prinsip gizi seimbang.

## Tes 1

### Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Metode penilaian status gizi yang paling akurat adalah ....
  - A. metode antropometri
  - B. metode biokimia
  - C. metode klinis
  - D. metode survei konsumsi
  
- 2) Metode penilaian status gizi yang didasarkan atas perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan asupan zat gizi adalah ....
  - A. metode antropometri
  - B. metode biokimia

- C. metode klinis
  - D. metode survei konsumsi
- 3) Penilaian status gizi melalui survei konsumsi dengan cara melakukan penimbangan makanan responden atau petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama 1 hari adalah ....
- A. metode penimbangan/Food Weighing
  - B. metode pencatatan/Food Record
  - C. metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam
  - D. metode kekerapan mengonsumsi/Food Frequensi
- 4) Metode penilaian status gizi melalui survei konsumsi dengan cara melakukan penimbangan makanan responden atau petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama 1 hari adalah ....
- A. metode penimbangan/Food Weighing
  - B. metode pencatatan/Food Record
  - C. metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam.
  - D. metode kekerapan mengkonsumsi/Food Frequensi
- 5) Metode penilaian status gizi melalui survei konsumsi dengan cara menanyakan kepada responden terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam yang lalu adalah ....
- A. metode penimbangan/Food Weighing
  - B. metode pencatatan/Food Record
  - C. metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam
  - D. metode kekerapan mengonsumsi/Food Frequensi
- 6) Metode penilaian status gizi melalui survei konsumsi dengan cara mengukur konsumsi makanan yang dikaitkan dengan suatu kasus atau kelainan yang terkait dengan konsumsi makanan adalah ....
- A. metode penimbangan/Food Weighing
  - B. metode pencatatan/Food Record
  - C. metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam.
  - D. metode kekerapan mengkonsumsi/Food Frequensi
7. Metode penilaian status gizi melalui survei konsumsi makanan yang dapat menggambarkan pola makan seseorang dalam waktu yang relatif lama ....
- A. metode penimbangan/Food Weighing
  - B. metode pencatatan/Food Record
  - C. metode mengingat-ingat/Food Recall 24 jam
  - D. metode riwayat makanan/Dietary history

## Topik 4

### Peningkatan Kualitas Pengukuran

#### A. RELIABILITAS DAN VALIDITAS ALAT UKUR

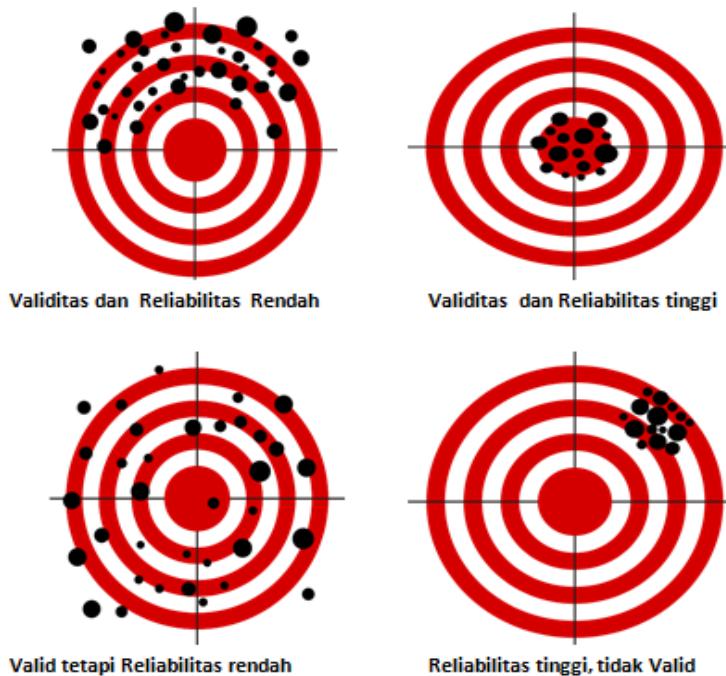
Reliabilitas dan validitas merupakan upaya menjaga kualitas data dari aspek alat. Hasil pengukuran dapat dipercaya hanya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang belum berubah. Dalam hal ini relatif sama berarti tetap adanya toleransi terhadap perbedaan-perbedaan kecil di antara hasil beberapa kali pengukuran. Bila perbedaan tersebut sangat ekstrim besar dari waktu ke waktu maka hasil pengukuran tidak dapat dipercaya dan dikatakan sebagai tidak reliabel (S. Azwar, 203). Konsep reliabilitas alat ukur erat kaitannya dengan sejauh mana inkonsistensi hasil pengukuran terjadi apabila pengukuran dilakukan berulang pada kelompok subjek yang sama. Oleh karena itu dalam penelitian yang menggunakan alat ukur yang sebelumnya teruji reliabilitasnya.

Selain aspek reliabilitas alat ukur juga memperhatikan validitas alat. Validitas (dari kata validity) mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu instrumen dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila alat tersebut fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukan pengukuran. Tes yang menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan pengukuran dikatakan sebagai tes yang memiliki validitas rendah. Dengan kata lain bahwa valid tidaknya suatu alat ukur tergantung pada mampu tidaknya alat ukur tersebut mencapai tujuan pengukuran dengan tepat dan cermat. Cermat berarti bahwa pengukuran itu mampu memberikan gambaran mengenai perbedaan yang sekecil mungkin di antara subjek yang satu dengan yang lain. Sebagai contoh dalam bidang pengukuran aspek fisik benda yang sangat berharga, misal kita hendak mengetahui berat sebuah cincin emas maka kita harus menggunakan alat penimbang berat emas agar hasil penimbangan valid, yakni tepat dan cermat. Sebuah alat penimbang badan memang juga mengukur berat akan tetapi tidak cermat untuk menimbang benda yang sangat kecil (tetapi berharga) pada berat emas itu tidak akan terlihat pada alat ukur berat badan yang tidak memperhatikan berat dalam satuan gram. Contoh lain adalah meteran digunakan untuk mengukur panjang, timbangan digunakan untuk mengukur berat, literan digunakan untuk mengukur isi atau volume, dan sebagainya. Sedangkan meteran digunakan untuk mengukur berat tentu tidak valid. Menggunakan alat ukur yang bertujuan untuk mengukur suatu aspek tertentu akan tetapi tidak dapat memberikan hasil ukur yang cermat dan teliti tentu akan menimbulkan berbagai kesalahan. Kesalahan tersebut dapat berupa hasil yang terlalu tinggi/overestimate atau juga bisa terlalu rendah/underestimate. Keragaman kesalahan ini dalam istilah statistika disebut sebagai varian kesalahan atau varians error. Alat ukur yang valid adalah yang memiliki

varians error yang kecil, sehingga hasil yang dihasilkan dapat dipercaya sebagai hasil yang sebenarnya atau hasil yang mendekati dengan nilai sebenarnya. Dengan demikian maka pengertian validitas sangat erat berkaitan dengan masalah tujuan pengukuran. Oleh karena itu tidak ada validitas yang berlaku umum untuk semua tujuan pengukuran. Suatu alat ukur biasanya hanya merupakan ukuran yang valid untuk satu tujuan yang spesifik (S. Anwar, 2003 dan I. Machfoedz, 2005).

Pengukuran dilakukan dalam rangka memperoleh data, selanjutnya data tersebut akan diolah dan dianalisis dengan metode tertentu selanjutnya diperoleh informasi. Informasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar perencanaan program. Dengan demikian maka sangat diperlukan data yang berkualitas. Untuk memperoleh data yang berkualitas ditentukan oleh empat faktor dalam pengukuran, yaitu: 1). Petugas atau pengukur, 2). Sasaran objek terukur, 3). Alat ukur, dan 4). Prosedur pengukuran atau Standart Operatioal Procedur/SOP. Petugas pengukur harus mempunyai pengetahuan dan keterampilan terhadap karakteristik variabel yang diukur, mengetahui sifat sasaran objek terukur bisa berupa orang hidup dan atau benda mati, mengetahui karakteristik alat ukur misalnya kapasitas dan tingkat ketelitian alat, dan dapat mengoperasionalkan atau menjalankan alat sesuai dengan manual atau pertunjuk operasionalisasi yang tersedia.

Alat ukur yang digunakan harus memenuhi persyaratan reliabilitas dan validitas. Alat ukur yang digunakan harus mempunyai kepercayaan, keterandalan, keajegan, kestabilan, konsistensi ,atau reliabilitas. Atau dengan kata lain digunakan beberapa kali menghasilkan hasil yang rentangnya tidak berjauhan. Alat ukur juga harus sah, artinya alat tersebut benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Sebagai contoh mengukur panjang menggunakan meteran, mengukur berat menggunakan timbangan, mengukur isi atau volume menggunakan literan (S. Anwar, 2003 dan I. Machfoedz, 2005). Dengan demikian alat ukur fisika seperti meteran, thermometer, timbangan dan sebagainya umumnya sangat reliabel dan valid karena sebelum dipasarkan alat tersebut telah dilakukan uji reliabilitas dan validitas atau telah dilakukan validasi atau telah ditera. Sedangkan untuk alat ukur bidang sosial seperti kuesioner ada yang sudah baku atau standard karena sudah dilakukan uji reliabilitas dan validitas. Namun demikian masih banyak juga yang belum distandardisasi, maka sebelum digunakan senagai alat ukur penelitian maka alat ukur tersebut perlu dilakukan uji coba dan uji reliabilitas dan validitas. Apalagi jika instrumen atau kuesioner tersebut dikembangkan sendiri maka sebelum digunakan mutlak dilakukan uji coba dan uji reliabilitas dan validitas. Maka jelaslah mengapa suatu ukur yang dikatakan sebagai valid guna pengambilan keputusan dapat saja sangat tidak berguna dalam pengambilan keputusan lain bagi kelompok subjek yang lain. Agar validitas dan reliabilitas alat ukur tetap terjaga dengan baik, alat tersebut harus dilakukan validasi atau distandarisasi/ditera secara periodik ke Dinas Metrologi Kombinasi antara reliabilitas dan validitas hasil pengukuran terlihat pada ilustrasi sebagai berikut:



Gambar 4.17  
Reliabilitas dan Validitas

## B. MACAM-MACAM VALIDITAS DAN PENGUJINYA

Menurut Sugiyono (2003) bahwa ada 2 macam validitas, yaitu validitas dalam dan validitas luar. Validitas dalam dibagi menjadi validitas isi dan validitas konstruk.

1. Validitas Isi, merupakan validitas yang diestimasi melalui pernyataan ahli atau profesional judgment. Pertanyaan yang dicari jawabannya dalam validasi ini adalah sejauh mana butir atau item dalam tes mencakup keseluruhan kawasan isi objek yang hendak diukur atau sejauh mana isi tes mencerminkan ciri atribut yang hendak diukur. Selain harus komprehensif isinya tetapi juga harus hanya memuat isi yang relevan dan tidak keluar dari batasan tujuan ukur. Walaupun isinya komprehensif tetapi jika suatu tes mengikutsertakan dengan hal-hal di luar tujuan ukurnya maka validitas tes tersebut tidak dapat dikatakan memenuhi ciri validitas yang sesungguhnya. Sebagai contoh jika hendak mengukur tingkat pengetahuan ibu mengenai gizi balita, maka pertanyaan tersebut benar-benar hanya menanyakan mengenai gizi balita bukan gizi orang dewasa. Contoh lain tentang validitas isi adalah seorang guru yang memberikan ujian dari bahan yang telah diajarkan. Sebuah tes mempunyai validitas isi yang tinggi jika pertanyaan yang diajukan dapat dianggap mewakili seluruh isi dari bidang yang diajarkan (Hagul, 1985 dan Sugiyono, 2002).
2. Validitas Konstruk, adalah tipe validitas yang menunjukkan sejauh mana tes dapat mengungkap suatu trait atau konstrak teoritik yang hendak diukur. Validitas konstruk sangat berguna pada tes yang mengukur trait yang hendak dimiliki kriteria eksternal. Sementara Pratiknya membagi validitas alat ukur yang harus diuji meliputi validitas isi,

validitas konstruk dan validitas kriterium atau validitas prediksi. Magnusso menjelaskan bahwa apabila kita ingin melakukan rating terhadap sifat agresivias yang tampak maka kita akan melakukan setelah melaksanakan pengamatan terhadap perilaku target beberapa lama. Rating terhadap perilaku sedemikian itu dapat menjadi indikator yang valid bagi ada tidaknya sifat agresif. Validitas konstruk dapat dicapai melalui 4 cara, yaitu:

- a. Studi mengenai perbedaan di antara kelompok yang menurut teori harus berbeda. Apabila teori menjelaskan bahwa antara suatu kelompok dengan kelompok lainnya harus memiliki skor yang berbeda maka kenyataannya dapat diuji melalui pengumpulan data yang dianalisis teknik statistika tertentu.
- b. Studi mengenai pengaruh perubahan yang terjadi dalam diri individu dan lingkungan terhadap hasil tes. Apabila teori mengatakan bahwa hasil tes dipengaruhi oleh kondisi subjek disebabkan oleh faktor kematangan, maka pertambahan usia harus mampu mengubah skor subjek pada aspek yang dipengaruhi itu, bukan pada aspek yang tidak terpengaruh oleh kematangan.
- c. Studi mengenai korelasi di antara berbagai variabel yang menurut teori mengukur aspek yang sama. Dengan cara menghubungkan antara berbagai skor tes yang mengukur aspek yang berbeda.
- d. Studi mengenai korelasi antar-item atau antarbelahan tes. Interkorelasi yang s antar belahan dari suatu tes dapat dianggap sebagai bukti bahwa tes mengukur satu variabel satuan/unity varable.
- e. Validitas Prediksi, sangat penting artinya bila tes dimaksudkan untuk berfungsi sebagai prdiktor bagi performansi di waktu yang akan datang. Contoh situasi yang menghendaki adanya prediksi performansi ini antara lain adalah dalam bimbingan karir, dalam seleksi mahasiswa baru, dalam klasifikasi dan penempatan karyawan dan sebagainya. Dalam kasus tes yang digunakan untuk seleksi masuk perguruan tinggi, untuk menguji validitas prediksi tes seleksi tersebut digunakan kriteria performansi yang akan datang, yang dalam hal ini adalah indeks prestasi setelah mahasiswa diterima menjadi mahasiswa dan menempuh pelajaran beberapa semester. Jadi skor tes yang diperoleh sekarang baru dapat diuji validitasnya di waktu yang akan datang, yaitu setelah skor kriterianya diperoleh.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut.

- 1) Jelaskan apa yang dimaksud bahwa alat ukur harus reliabel!
- 2) Jelaskan apa yang dimaksud bahwa alat ukur harus valid!
- 3) Sebutkan dan jelaskan 3 macam validitas alat ukur!

### Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Alat ukur yang digunakan harus memenuhi persyaratan reliabilitas dan validitas. Alat ukur yang digunakan harus mempunyai kepercayaan, keterandalan, keajegan, kestabilan, konsistensi, atau reliabilitas
- 2) Alat ukur juga harus sah, artinya alat tersebut benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Sebagai contoh mengukur panjang menggunakan meteran, mengukur berat menggunakan timbangan, mengukur isi atau volume menggunakan literan.
- 3) Tiga macam validitas alat ukur:
  - a) Validitas Isi, merupakan validitas yang diestimasi melalui pernyataan ahli atau profesional judgment. Pertanyaan yang dicari jawabannya dalam validasi ini adalah sejauh mana butir atau item dalam tes mencakup keseluruhan kawasan isi objek yang hendak diukur atau sejauh mana isi tes mencerminkan ciri atribut yang hendak diukur.
  - b) Validitas Konstruk, adalah tipe validitas yang menunjukkan sejauh mana tes dapat mengungkap suatu trait atau konstrak teoritik yang hendak diukur. Validitas konstruk sangat berguna pada tes yang mengukur trait yang hendak dimiliki kriteria eksternal.
  - c) Validitas Prediski, sangat penting artinya bila tes dimaksudkan untuk berfungsi sebagai prediktor bagi performansi diwaktu yang akan datang. Situasi yang menghendaki adanya prediksi performansi ini antara lain adalah dalam bimbingan karir, dalam seleksi mahasiswa baru, dalam klasifikasi dan penempatan karyawan, dan sebagainya.

## Ringkasan

Alat ukur yang digunakan harus memenuhi persyaratan reliabilitas dan validitas. Alat ukur yang digunakan harus mempunyai kepercayaan, keterandalan, keajegan, kestabilan, konsistensi atau reliabilitas. Atau dengan kata lain digunakan beberapa kali menghasilkan hasil yang rentangnya tidak berjauhan. Alat ukur juga harus sah, artinya alat tersebut benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Sebagai contoh mengukur panjang menggunakan meteran, mengukur berat menggunakan timbangan, mengukur isi atau volume menggunakan literan.

Validitas Isi, merupakan validitas yang diestimasi melalui pernyataan ahli atau profesional judgment. Pertanyaan yang dicari jawabannya dalam validasi ini adalah sejauh mana butir atau item dalam tes mencakup keseluruhan kawasan isi objek yang hendak diukur atau sejauh mana isi tes mencerminkan ciri atribut yang hendak diukur.

Validitas Konstruk, adalah tipe validitas yang menunjukkan sejauh mana tes dapat mengungkap suatu trait atau konstrak teoritik yang hendak diukur. Validitas konstruk sangat berguna pada tes yang mengukur trait yang hendak dimiliki kriteria eksternal.

Validitas Prediski, sangat penting artinya bila tes dimaksudkan untuk berfungsi sebagai prediktor bagi performansi di waktu yang akan datang. Situasi yang menghendaki adanya

prediksi performasni ini antara lain adalah dala bimbingan karir, dalam seleksi mahasiswa baru, dalam klasifikasi dan penempatan karyawan dan sebagainya.

## Tes 1

**Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!**

- 1) Dalam mengembangkan kuesioner untuk mengukur tingkat pengetahuan ibu mengenai gizi balita, maka pertanyaan tersebut benar-benar hanya menanyakan mengenai gizi balita bukan gizi orang dewasa. Hal tersebut telah memenuhi kriteria ....
  - A. validitas isi
  - B. validitas kosntruk
  - C. validitas prediksi
  - D. reliabilitas dan validitas
- 2) Dalam mengembangkan kuesioner untuk mengukur tingkat pengetahuan ibu mengenai gizi balita, maka pertanyaan tersebut benar-benar hanya menanyakan mengenai gizi balita bukan gizi orang dewasa. Hal tersebut telah memenuhi kriteria ....
  - A. validitas isi
  - B. validitas kosntruk
  - C. validitas prediksi
  - D. reliabilitas dan vaiditas
- 3) Validitas konstruk menunjukkan sejauhmana tes dapat mengungkap suatu trait atau konstrak teoritik yang handak diukur, berguna pada tes yang mengukur trait yang hendak dimiliki kriteria eksternal. Validitas konstruk dapat dicapai ....cara
  - A. 3
  - B. 4
  - C. 5
  - D. 6
- 4) Pengukuran yang dilakukan secara berulang dan hasilnya konsisten menunjukkan bahwa alat ukur tersebut mempunyai .... yang tinggi
  - A. reliabilitas
  - B. validitas
  - C. presisi
  - D. akurasi

- 5) Penggunaan alat ukur yang sesuai dengan peruntukannya, sebagai contoh mengukur panjang menggunakan meteran, mengukur berat menggunakan timbangan, mengukur isi atau volume menggunakan literan disebut sebagai ....
- A. reliabilitas
  - B. validitas
  - C. presisi
  - D. akurasi

## Kunci Jawaban Tes

### Tes 1

- 1) B hipertropi, pertumbuhan yang ditunjukkan dengan bertambahnya ukuran
- 2) C hyperplasia, pertumbuhan yang ditunjukkan dengan bertambahnya jumlah sel hyperplasia tumbuh karena pembelahan sel
- 3) C pria tumbuh lebih lambat dibanding wanita
4. B perempuan memproduksi hormon
- 5) B berat badan, berat bersitas dinamis dipengaruhi
- 6) A tinggi Badan, perubahan tinggi badan terjadi dalam waktu yang lama, sehingga sering disebut akibat masalah gizi kronis
- 7) B terjadi pertumbuhan lingkar dada yang lambat
- 8) C sudah jelas
- 9) B sudah jelas

### Tes 2

- 1) C massa lemak dan massa bebas lemak, sudah jelas
- 2) B dehidrasi, perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh
- 3) C protein merupakan komposisi tubuh terbesar kedua
- 4) D mineral merupakan komposisi tubuh paling
- 5) B LLA merupakan parameter yang labil berkorelasi dengan indeks BB/U maupun BB/TB. Seperti BB
- 6) A lingkar leher merupakan indikator lemak tubuh bagian atas. membantu memprediksi tertentu obesitas yang berhubungan dengan komplikasi penyakit, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, penyakit jantung, dan apnea tidur obstruktif
- 7) B semakin panjang lingkar perut menunjukkan bahwa semakin banyak timbunan lemak di dalam rongga perut
- 8) B rasio lingkar pinggang-pinggul mencerminkan banyaknya lemak dalam perut

### Tes 3

- 1) B sudah jelas
- 2) C didasarkan atas perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan asupan zat gizi
- 3) A melakukan penimbangan makanan responden
- 4) B petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama 1 hari
- 5) C menanyakan kepada responden terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam yang
- 6) D dikaitkan dengan suatu kasus atau kelainan yang terkait dengan konsumsi makanan
- 7) D dapat menggambarkan pola makan

Tes 4

- 1) B
- 2) C
- 3) C
- 4) B
- 5) A
- 6) B

## Glosarium

Istilah	: Arti
antropometri	: Pengukuran anggota badan untuk keperluan penilaian status igzi
hipertropi	: pertambahan ukuran sel
hyperplasia	: pertambahan yang terjadi akibat pembelahan sel
Pertumbuhan linier	: pertumbuhan yang terjadi pada pertambahan massa tulang
intrakranial	: Setelah cedera otak, tengkorak dapat menjadi terlalu penuh oleh jaringan otak yang membengkak, darah, atau cairan serebrospinal. Tengkorak yang keras tidak akan meregang untuk menghadapi perubahan ini. Tengkorak mungkin menjadi terlalu penuh sehingga meningkatkan tekanan pada jaringan otak
hidrosefalus	: Hidrosefalus secara harfiah berarti "air di otak." Hidrosefalus adalah penumpukan cairan di dalam tengkorak, yang menyebabkan pembengkakan otak. Hidrosefalus disebabkan oleh masalah aliran cairan serebrospinal, cairan yang mengelilingi sumsum otak dan tulang belakang. Cairan ini membawa nutrisi ke otak
mikrosefalus	<p>Mikrosefalus adalah kelainan otak dengan ukuran kepala lebih kecil dari ukuran kepala rata-rata berdasarkan umur dan jenis kelamin. Kepala dikatakan lebih kecil jika ukuran lingkar kepala kurang dari 42 cm atau lebih kecil dari standar deviasi 3 di bawah angka rata-rata.</p> <p>Mikrosefalus seringkali terjadi akibat kegagalan pertumbuhan otak pada kecepatan yang normal. Beberapa penyakit yang memengaruhi pertumbuhan otak dapat menyebabkan mikrosefalus. Mikrosefalus seringkali berhubungan dengan keterbelakangan mental. Mikrosefalus dapat terjadi setelah infeksi yang menyebabkan kerusakan pada otak pada bayi yang sangat muda (misalnya meningitis dan meningoensefalitis).</p>
Armspan, demi span	: Panjang depa
IMT	: Indeks massa tubuh (IMT) adalah rasio standar berat terhadap tinggi, dan sering digunakan sebagai indikator kesehatan umum. IMT dihitung dengan membagi berat badan (dalam kilogram) dengan kuadrat tinggi badan (dalam meter)

## ▣■ Penilaian Status Gizi ▣■

pertumbuhan jaringan	massa	:	Pertumbuhan massa jaringan adalah pertumbuhan yang terjadi terutama pada massa lemak tubuh dan otot.
Quack Stick		:	.....
subscapular			Tulang belikat
midaxillary		:	di tengah garis ketiak
pectoral		:	sisi dada
abdominal			perut
suprailiaka,		:	.....
suprapatellar		:	paha, tempurung lutut
medial calv			pertengahan tungkai bawah
bicep		:	bagian depan lengan atas
tricep		:	bagian belakang lengan atas
forearm			lengan bawah
Metode pencatatan/ <i>Food Record</i>		:	adalah pengukuran konsumsi pangan dengan cara mencatat makanan dan minuman yang dikonsumsi
Metode mengingat-ingat/ <i>Food Recall 24 jam</i>		:	adalah cara pengukuran komsumsi dengan cara menanyakan kepada responden terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi selama 24 jam yang lalu
Metode kekerapan atau keseringan mengonsumsi/ <i>Food frequensi</i>		:	adalah cara mengukur konsumsi makanan yang dikaitkan dengan suatu kasus atau kelainan yang terkait dengan konsumsi makanan
<i>Dietary history</i>		:	merupakan cara mengukur konsumsi makanan secara kualitatif dengan cara menanyakan jenis dan jumlah pangan yang dikonsumsi. Teknis pelaksanaan survei responden diminta mengisi sendiri kuesioner yang didisain untuk menunjukkan variasi atau keragaman makanan dan minuman yang dikonsumsi, termasuk informasi tentang pengolahan, penyimpanan dan pengolahan atau pemasakan.
Validitas		:	Validitas (dari kata validity) mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya

- reliabilitas : Alat ukur yang digunakan harus mempunyai kepercayaan, keterandalan, keajegan, kestabilan, dan konsistensi
- Presisi : Presisi adalah kemampuan pengukur untuk melakukan pengukuran (antropometri) secara berturut-turut pada subjek yang sama dengan perbedaan yang minimal ( d ) penyelia sebagai pembanding
- Akurasi : Akurasi adalah kemampuan pengukur untuk melakukan pengukuran terhadap subjek dengan hasil yang tidak berbeda jauh dengan hasil pengukuran penyelia sebagai pembanding
- overestimate : terlalu tinggi.
- underestimate : terlalu rendah
- varians error. : varians kesalahan
- Validitas Isi, : merupakan validitas yang diestimasi melalui pernyataan ahli atau *profesional judgment*.
- Validitas Konstruk, : adalah tipe validitas yang menunjukkan sejauh mana tes dapat mengungkap suatu trait atau konstrak teoritik yang handak diukur
- Validitas Prediski, : sangat penting artinya bila tes dimaksudkan untuk berfungsi sebagai prediktor bagi performansi di waktu yang akan datang
- Penyelia : Pengukur sebagai pembanding karena memiliki keterampilan paling baik

## Daftar Pustaka

Aritonang I.1996. *Pemantauan Pertumbuhan Balita* (Petunjuk Praktis Menilai Status Gizi & Kesehatan). Penerbit Kanisius: Yogyakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2002. *Buku Kader Usaha Perbaikan Gizi Keluarga*. Dirjen Binkesmas. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1993. Pedoman penggunaan LILA (Lingkar Lengan Atas) sebagai alat swa uji kesehatan dan kesejahteraan wanita usia subur. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1994. Pedoman Pengukuran Tinggi Badan dan Pengisian Formulir Pencatatan Hasil Pengukuran Tinggi Badan Anak Baru Masuk Sekolah (TBABS). Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1997. Pedoman Pengukuran Lingkar Dada (LIDA) pada Bayi Baru Lahir. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2002. *Pemantauan Pertumbuhan Balita*. Dirjen Binkesmas. Jakarta.

Depertemen Kesehatan RI. 2007. *Skrining Malnutrisi Pada Anak yang Dirawat di Rumah Sakit*. Health Technology Assesssment Indonesia.

Fatmah. 2010. *Gizi Usia Lanjut*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Gibson Rosalind S. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. Second Edition. Oxford University Press, New York.

Husaini, MA. 2003. Perkembangan Gerak Motorik Kasar (motor milestone) anak umur 4 – 18 bulan. Puslitbang Gizi dan Makanan, Bogor.

Jahari Abas B. 2002. Penilaian Status Gizi dengan Antropometri (Berat badan dan tinggi badan). Kongres Nasional dan Temu Ilmiah Persagi XII, Jakarta.

Jahari, Abas B. 2003. *Pemantauan Pertumbuhan Balita*. Makalah disampaikan pada Pelatihan Petugas Gizi DKI Jakarta, 21 Juli 2003 – 8 September 2003

Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Modul Pelatihan Pertumbuhan Anak*. Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta.

Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Buku Panduan Kader Posyandu Menuju Keluarga Sadar Gizi*. Direktorat Jendral Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta.

Lee Robert D and David C Nieman. 1996. *Nutritional Assesment. Anthropometric, Biochemical, Clinical, Dietary*. Second Edition. Mc Graw Hill. Boston, Massachusetts.

Mahan LK. and Sylvia Escott Stump. 2004. *Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy*. Saunders. 11th edition.

Supariasa, ID. et.al. 2002. *Penilaian Status Gizi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

Gibson, R.S; 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford: NewYork.

Gibson, R.S. 2005. *Nutritional Assessment A Laboratory*. Oxford: NewYork.

Azwar, S. 2003. *Reliabilitas dan Validitas*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.

Ridwan. 2007. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta: Bandung.

Sirajuddin, dkk. 2015. *Survei Konsumsi Pangan*. EGC: Jakarta.

Par'i, H.M. 2016. *Penilaian Status Gizi*. EGC: Jakarta.

Supariasa, IDN, dkk. 2002. *Penilaian Status Gizi*. EGC. Jakarta.

..... 1983. *Measuring Change In Nutritional Status*. WHO: Genewa.

Lohman, T.G; et.al. 1988. *Anthropometric Standardization*. Human Kinetics Books: Champaign Illinois.

Susilowati. 2008. Pemeriksaan Klinis (Clinical Assessment). Dosen Kopertis Wilayah IV

DPK di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jenderal Ahmad Yani: Cimahi.

V.H. Heyward and L.N. Stolarczyk. 1996. *Applied Body Composition Assessment*. Human Kinetics

Hagul. P. 1985. Reliabilitas dan Validitas dalam Masri Singarimbun dan Sofyan Effensi (penyunting). Metodologi Penelitian Survei LP3ES: Jakarta.

## BAB IV

# PEMANTAUAN PERTUMBUHAN

*Sugeng Wiyono, SKM, M.Kes*

### PENDAHULUAN

Materi berikut ini kita akan mempelajari pemantauan pertumbuhan, pencantuman angka hasil pengukuran/ploting, identifikasi masalah pertumbuhan berdasarkan hasil ploting, Penentuan masalah pertumbuhan anak, masalah gizi akut dan kronis, serta Kartu Menuju Sehat (KMS).

Cara mempelajari bab V ini, mulailah Saudara memahami dengan cermat uraian tentang konsep, pengertian contoh dan ilustrasi pada bagian awal. Apabila menemukan kata atau istilah yang kurang atau tidak Saudara pahami, gunakan glosarium yang disediakan untuk menemukan pengertiannya. Selanjutnya, apabila Saudara telah memahami uraian tersebut, kerjakan latihan satu demi satu hingga selesai. Usahakan tidak melihat rambu-rambu jawaban. Jika Saudara benar-benar telah yakin bahwa jawaban Saudara benar, cocokkanlah jawaban Saudara dengan rambu-rambu jawaban latihan. Apabila ternyata Saudara belum bisa atau belum berhasil menjawab semua soal latihan, perhatikan sekali lagi rambu-rambu jawaban tersebut dan baca kembali penjelasan mengenai konsep, pengertian, contoh, dan ilustrasi yang berkaitan dengan jawaban. Sebaliknya apabila Saudara telah berhasil menjawab semua atau sebagian besar soal latihan, lanjutkan dengan mengerjakan tes.

Dalam mengerjakan tes, jawablah terlebih dahulu soal baru, kemudian cocokkanlah jawaban Saudara itu dengan kunci jawaban yang tersedia. Berusahalah dengan tekun, mengamati dan menemukan materi mana yang masih belum Saudara pahami. Gunakanlah kembali latihan dan uraian mengenai konsep, pengertian, contoh, dan atau ilustrasi untuk menolong Saudara. Pusatkan perhatian Saudara secara penuh pada aktifitas menjawab soal.

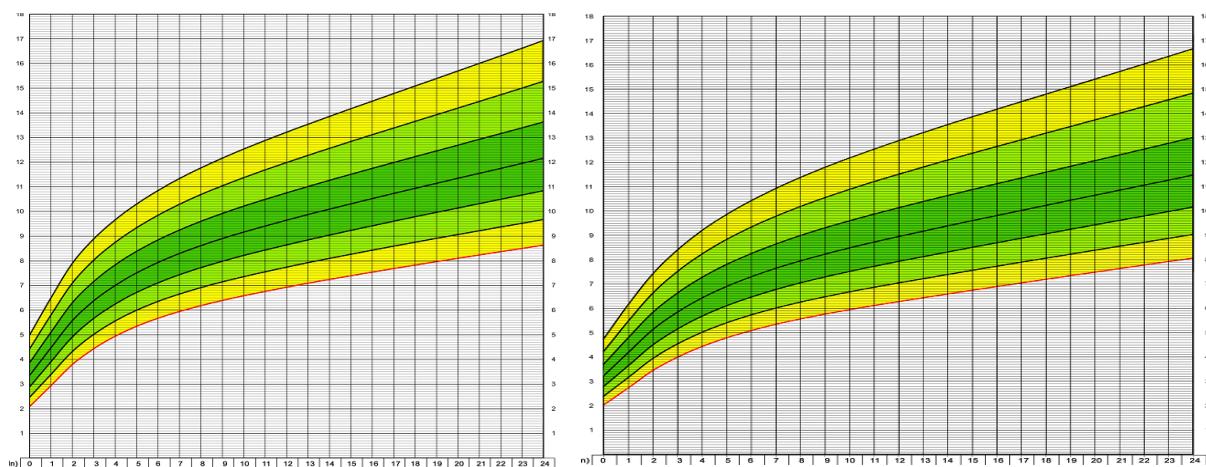
## Topik 1

# Penilaian Status Gizi metoda Antropometri

Untuk menilai status gizi dengan metoda antropometri memerlukan 4 (empat) variabel yaitu: 1) Jenis kelamin, 2) Umur, 3) Berat Badan, 4) Panjang/Tinggi Badan.

### A. JENIS KELAMIN

Menurut KBBI Jenis kelamin diartikan sebagai sifat (keadaan) laki-laki atau perempuan seseorang. Untuk menilai status gizi seseorang, penting memperhatikan jenis kelamin eseorang karena pola pertumbuhan anak laki-laki berbeda dengan perempuan. Sehingga kita tidak boleh hanya mengandalkan kebiasaan nama untuk menentukan jenis kelamin, sebagai contoh nama Sri tidak selalu perempuan, sebaliknya nama Agus juga tidak selalu laki-laki. Dengan indeks BB/U kurva pertumbuhan pada umur yang berbeda pertumbuhan berat badan anak laki-laki lebih tinggi dibanding dengan anak perempuan.



*Pola Pertumbuhan Anak Laki-laki*

*Pola Pertumbuhan Anak Perempuan*

Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO, 2005

Gambar 5.1  
Pola Pertumbuhan Anak Balita

### B. UMUR

Umur merupakan lama waktu hidup seseorang durasi atau lama hidup seseorang dari saat lahir. Berdasarkan Standar Pemantauan Pertumbuhan (2005), umur ditetapkan sebagai bulan penuh (30 hari). Sebagai contoh umur 23 hari = 0 bulan, umur 3 bulan 14 hari = 3 bulan, umur 3 bulan 29 hari = 3 bulan. Untuk keperluan penilaian status gizi maka umur

dinyatakan dalam satuan bulan penuh. Teknis untuk melengkapi data umur dapat dilakukan dengan cara : a). Meminta surat kelahiran, kartu keluarga atau catatan lain yang dibuat oleh orang tuanya. Jika tidak ada, jika memungkinkan catatan pamong. Jika diketahui kalender lokal seperti bulan Arab atau bulan lokal (Sunda, Jawa, dan lain-lain), cocokkan dengan kalender nasional, b). Jika tetap tidak ingat, dapat berdasarkan daya ingat orang tua, atau berdasar kejadian penting (lebaran, tahun baru, puasa, pemilihan kades, pemilu, banjir, gunung meletus, dan lain-lain), d). Membandingkan anak yang belum diketahui umurnya dengan anak kerabat/ tetangga yang diketahui pasti tanggal lahirnya, e). Jika hanya bulan dan tahunnya yang diketahui, tanggal tidak diketahui, maka ditentukan tanggal 15 bulan yang bersangkutan.

### C. BERAT BADAN

Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air, dan mineral yang terdapat di dalam tubuh. Terdapat beberapa alasan kenapa berat badan digunakan sebagai parameter antropometri. Alasan tersebut di antaranya adalah perubahan berat badan mudah terlihat dalam waktu singkat, berat badan dapat menggambarkan status gizi saat ini. Untuk melakukan pengukuran berat badan diperlukan alat yang hasil ukurannya akurat. Untuk mendapatkan ukuran berat badan yang akurat, maka terdapat beberapa persyaratan di antaranya adalah alat ukur berat badan harus mudah digunakan dan dibawa, mudah didapatkan dan harganya relatif murah, ketelitian alat ukur 0,1 kg (100 gram), skala mudah dibaca, cukup aman digunakan serta alat sudah dikalibrasi. Beberapa jenis alat timbang yang biasa digunakan untuk mengukur berat badan diantaranya dacin untuk menimbang berat badan balita, timbangan detecto, bath room scale (timbangan kamar mandi), timbangan injak digital, dan timbangan lainnya

### D. PANJANG BADAN ATAU TINGGI BADAN

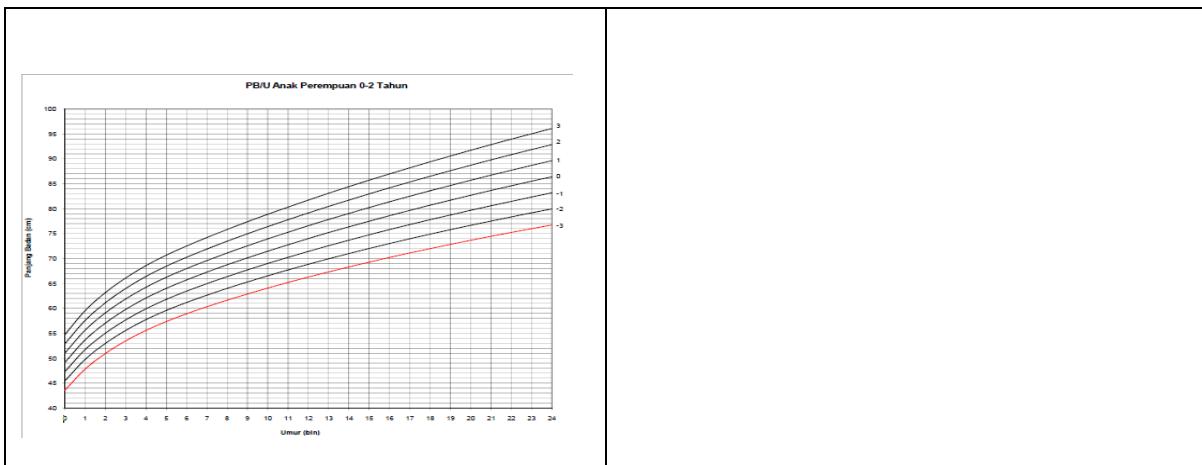
Panjang badan atau tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk pertumbuhan linier. Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk menilai pertumbuhan panjang atau tinggi badan. Perubahan tinggi badan terjadi dalam waktu yang lama, sehingga sering disebut akibat masalah gizi kronis. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur tinggi badan harus mempunyai ketelitian 0,1 cm. Anak yang berusia 0–2 tahun diukur dengan ukuran panjang badan, sedangkan anak berusia lebih 2 tahun dengan menggunakan mikrotois.

### E. PEMANTAUAN PERTUMBUHAN

Untuk memantau pertumbuhan anak, maka hasil data antropometri di plot kedalam Grafik Pertumbuhan Anak atau GPA yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin. Grafik Pertumbuhan Anak terdiri atas 4 indek yaitu : 1) Panjang/Tinggi menurut Umur (PB-TB/U),

2) Berat Badan menurut Umur (BB/U), 3) Berat Badan menurut Panjang-Tinggi Badan (BB/PB-TB) dan 4) Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U). Seperti terlihat di bawah ini.

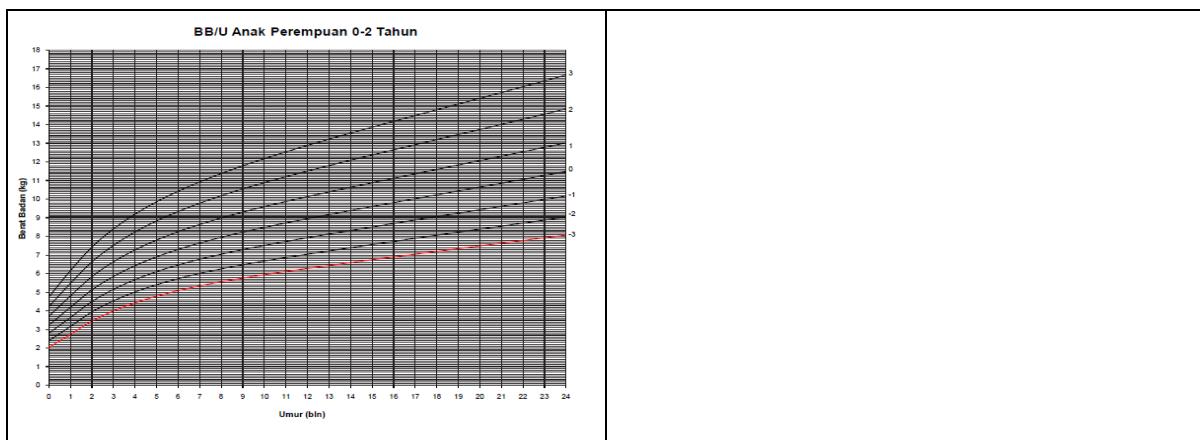
## F. GRAFIK PERTUMBUHAN ANAK (GPA) PEREMPUAN



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

**Gambar 5.2**  
Grafik Pertumbuhan Anak Perempuan PB/U

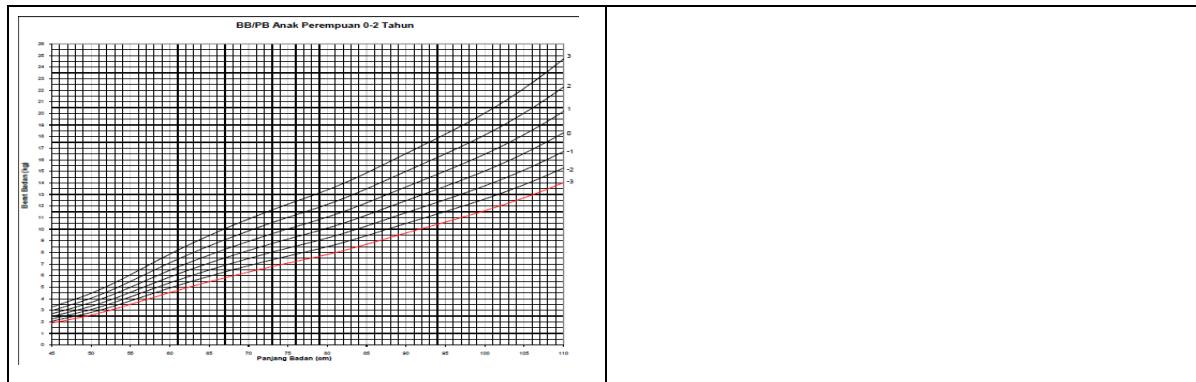
Grafik Panjang-Tinggi Badan menurut Umur (PB-TB/U) menunjukkan pencapaian panjang badan relatif terhadap umur dibandingkan dengan median (Garis 0). Status Gizi Anak Perempuan umur 0-2 tahun dan 2-5 tahun dengan indeks PB-TB/U: di bawah -2 SD disebut Pendek, dibawah -3 SD disebut Sangat Pendek.



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

**Gambar 5.3**  
Grafik Pertumbuhan Anak Perempuan BB/U

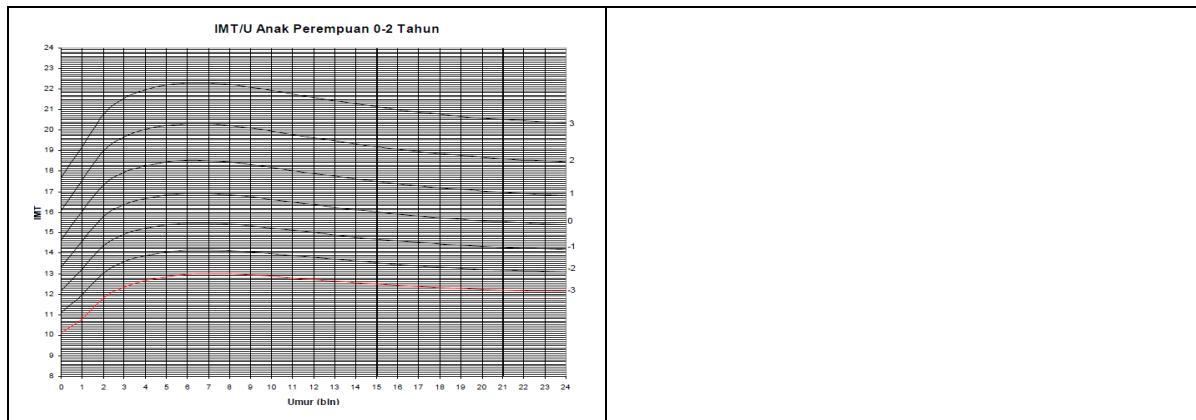
Grafik Berat Badan menurut Umur (BB/U) menunjukkan berat badan relatif terhadap umur dibandingkan dengan median (Garis 0). Status Gizi Anak Perempuan umur 0-2 tahun dan 2-5 tahun dengan indeks BB/U: dibawah -2 SD disebut berat badan kurang, di bawah -3 SD disebut berat badan sangat kurang/severly underweight periksa tanda klinis marasmus atau kwashiorkor.



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

**Gambar 5.4**  
Grafik Pertumbuhan Anak Perempuan BB/PB-TB

Grafik Berat Badan menurut Panjang-Tinggi Badan (BB/PB-TB) menunjukkan pencapaian panjang badan relatif terhadap umur dibandingkan dengan median (Garis 0). Status Gizi Anak Perempuan umur 0-2 tahun dan 2-5 tahun dengan indeks BB/PB-TB: di atas 3 SD disebut sangat gemuk/obese, di atas 2 SD disebut overweight, di bawah 2 SD disebut kurus, di bawah -3 SD disebut sangat kurus, dirujuk untuk pelayanan tingkat lanjut.

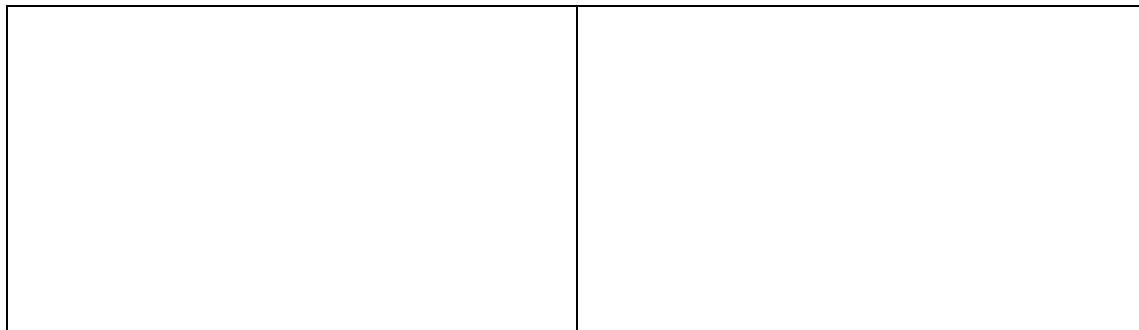


Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

**Gambar 5.5**  
Grafik Pertumbuhan Anak Perempuan IMT/U

Grafik indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) menunjukkan indeks massa tubuh (IMT rasio berat badan terhadap panjang/tinggi badan) untuk anak perempuan umur anak 0-2 tahun dan 2-5 tahun dibandingkan dengan median (garis 0). IMT/U khususnya sangat berguna untuk penapisan kelebihan berat badan. IMT/U di atas 3 SD disebut sangat gemuk/obese, 2 SD disebut gemuk/overweight, 1 SD disebut risiko gemuk (overweight).

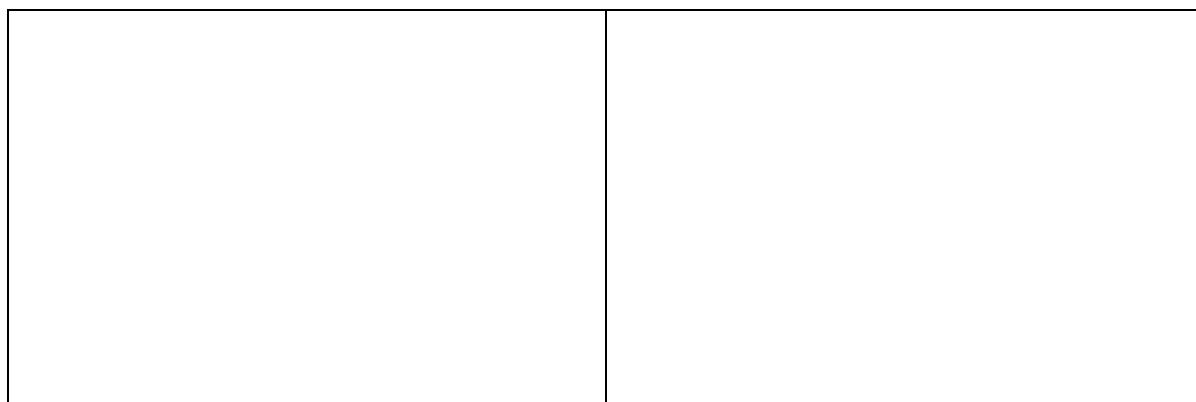
## G. GRAFIK PERTUMBUHAN ANAK/GPA LAKI-LAKI



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

Gambar 5.6  
Grafik Pertumbuhan Anak Laki-laki PB/U

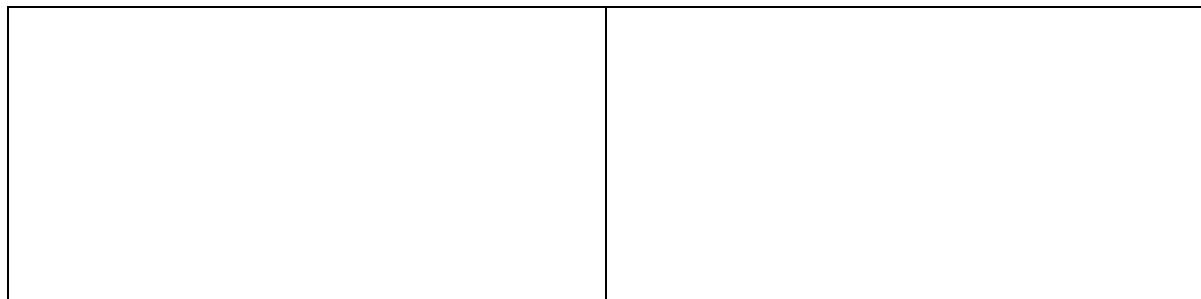
Grafik Panjang-Tinggi Badan menurut Umur (PB-TB/U) menunjukkan pencapaian panjang badan relatif terhadap umur dibandingkan dengan median (Garis 0). Status Gizi Anak Laki-laki umur 0-2 tahun dan 2-5 tahun dengan indeks PB-TB/U: dibawah -2 SD disebut Pendek, dibawah -3 SD disebut Sangat Pendek.



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

Gambar 5.7  
Grafik Pertumbuhan Anak Laki-laki BB/U

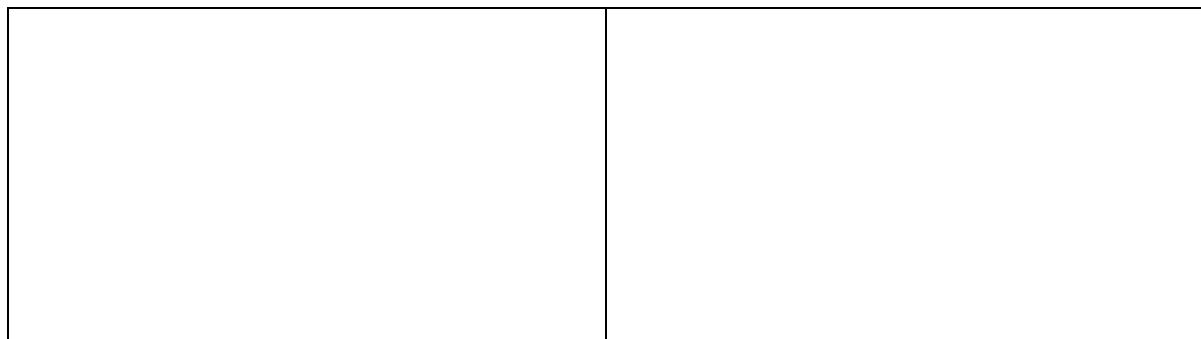
Grafik Berat Badan menurut Umur (BB/U) menunjukkan berat badan relatif terhadap umur dibandingkan dengan median (Garis 0). Status Gizi Anak Laki-laki umur 0-2 tahun dan 2-5 tahun dengan indeks BB/U: di bawah -2 SD disebut berat badan kurang, di bawah -3 SD disebut berat badan sangat kurang/severly underweight periksa tanda klinis marasmus atau kwashiorkor.



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

Gambar 5.8  
Grafik Pertumbuhan Anak Laki-laki PB/PB-TB

Grafik Berat Badan menurut Panjang-Tinggi Badan (BB/PB-T) menunjukkan pencapaian panjang badan relatif terhadap umur dibandingkan dengan median (Garis 0). Status Gizi Anak Laki-laki umur 0-2 tahun 2-5 Tahun dan dengan indeks BB/PB: diatas 3 SD disebut sangat gemuk/obese, di atas 2 SD disebut weight, dibawah 2 SD disebut kurus, di bawah -3 SD disebut sangat kurus, dirujuk untuk pelayanan tingkat lanjut.



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

Gambar 5.9  
Grafik Pertumbuhan Anak Laki-laki IMT/U

Grafik indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) menunjukkan indeks massa tubuh (IMT rasio berat badan terhadap panjang/tiggi badan) untuk anak Laki-laki umur anak 0-2 tahun dan 2-5 tahun dibandingkan dengan median (garis 0). IMT/U khususnya sangat berguna untuk penapisan kelebihan berat badan. IMT/U di atas 3 SD disebut sangat gemuk/obese, 2 SD disebut gemuk/overweight, 1 SD disebut risiko gemuk (overweight).

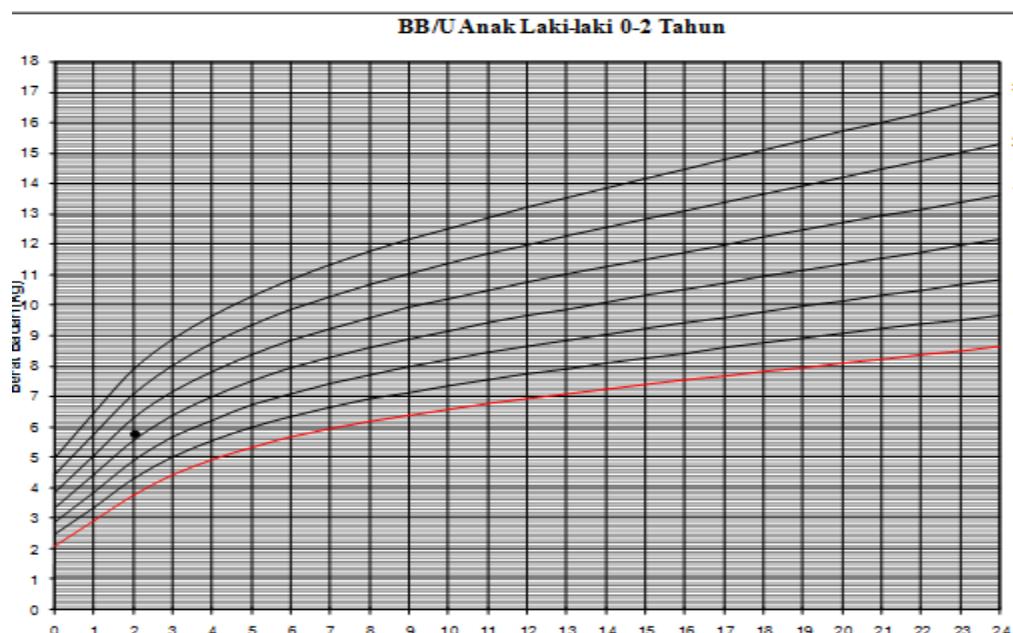
## H. MENCANTUMKAN ANGKA HASIL PENGUKURAN/PLOTING

Setelah didapatkan angka hasil pengukuran, maka selanjutnya di plot kedalam Grafik Pertumbuhan Anak/GPA. Dalam memplot angka hasil pengukuran, perlu dipahami beberapa istilah yang berhubungan dengan grafik yaitu:

1. Sumbu X – garis horizontal pada grafik. Pada grafik pertumbuhan anak, sumbu X menunjukkan umur atau panjang/tinggi badan anak. Plot titik pada garis vertikal sesuai dengan umur penuh (dalam bulan, tahun dan bulan) atau panjang/tinggi badan yang dibulatkan ke nilai yang terdekat.
2. Sumbu Y – garis baku vertikal yang terletak di sebelah kiri grafik. Di dalam buku catatan grafik pertumbuhan, sumbu y menunjukkan panjang/tinggi badan, berat badan, atau Indeks Massa Tubuh (IMT).
3. Letak titik – angka hasil pengukuran yang diplot pada sebuah grafik yang terletak pada perpotongan antara sumbu X (misalnya: umur) dengan garis terhadap sumbu Y (misalnya: berat badan).

Contoh:

Pada contoh grafik berikut, umur dalam bulan terletak pada sumbu X; berat badan dalam kilogram terletak pada sumbu Y. Berat badan (5,9 kg) telah diplot untuk seorang bayi laki-laki berumur 2 bulan. Garis melengkung dalam grafik menunjukkan garis baku yang akan membantu dalam menerjemahkan titik dan kecenderungannya.



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

Gambar 5.10  
Ploting Grafik Pertumbuhan BB/U

Cara Memplot Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U). PB/U atau TB/U menggambarkan pertumbuhan anak menurut panjang atau tinggi badan berdasarkan umurnya. Indikator ini dapat mengidentifikasi anak-anak yang pendek karena gizi kurang dalam waktu lama atau sering sakit. Anak-anak yang tergolong tinggi menurut umurnya dapat juga diidentifikasi, tetapi anak yang memiliki tinggi badan diatas normal tidak merupakan masalah kecuali mereka tinggi sekali yang biasanya disebabkan oleh gangguan endokrin.

Grafik PB/U untuk kelompok anak berumur 0-2 tahun tercantum dalam grafik pertumbuhan anak. Pada setiap grafik ini, sumbu X (horizontal) menunjukkan umur anak, dan sumbu Y (vertikal) menunjukkan panjang atau tinggi badan anak dalam cm. Umur ditentukan dalam bulan.

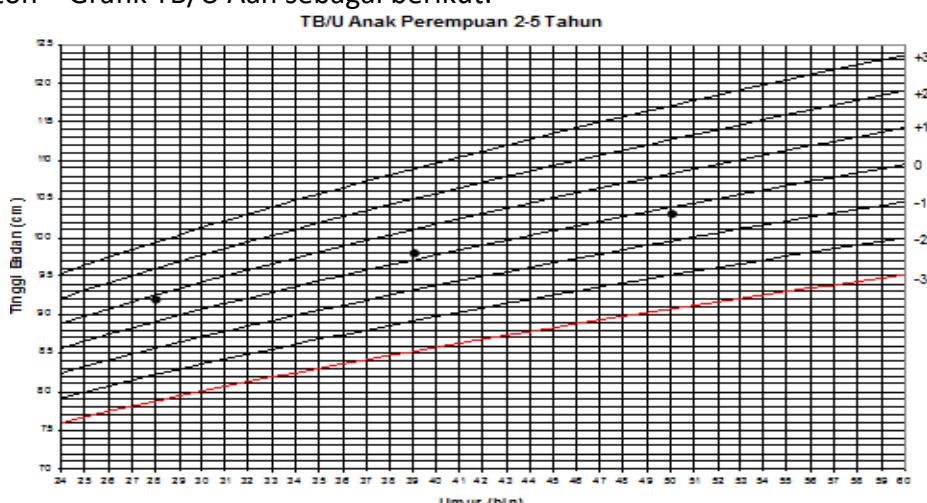
### 1. Cara memplot grafik PB/U atau TB/U

- Pertama-tama tentukan umur anak dalam bulan penuh pada garis horizontal. Sebagai contoh, jika seorang anak perempuan bernama Aan berumur 2 tahun 4 bulan, tarik garis vertikal pada skala 28 bulan.
- Tentukan angka tinggi badan pada garis vertikal. Sebagai contoh, hasil pengukuran tinggi badan Aan adalah 92 cm, tarik garis horizontal pada skala 92 cm.
- Plot titik pada pertemuan garis horizontal dan vertikal tersebut.
- Bila lebih dari satu pengukuran, hubungkan titik-titik tersebut dengan garis lurus.

Amati angka-angka yang sudah diplot apakah masuk akal, jika diperlukan, lakukan pengukuran ulang pada anak. Sebagai contoh, panjang anak tidak mungkin lebih pendek dibandingkan dengan pengukuran sebelumnya. Jika ditemukan hal seperti ini, kemungkinan besar ada kesalahan pengukuran.

Angka panjang atau tinggi badan dibulatkan menjadi angka tanpa desimal yang terdekat, misalnya 0,1-0,2 dibulatkan ke bawah, 0,3-0,7 dibulatkan ke 0,5 dan 0,8-0,9 dibulatkan ke atas.

Contoh – Grafik TB/U Aan sebagai berikut:



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

Gambar 5.11  
Plotting Grafik Pertumbuhan TB-PB/U

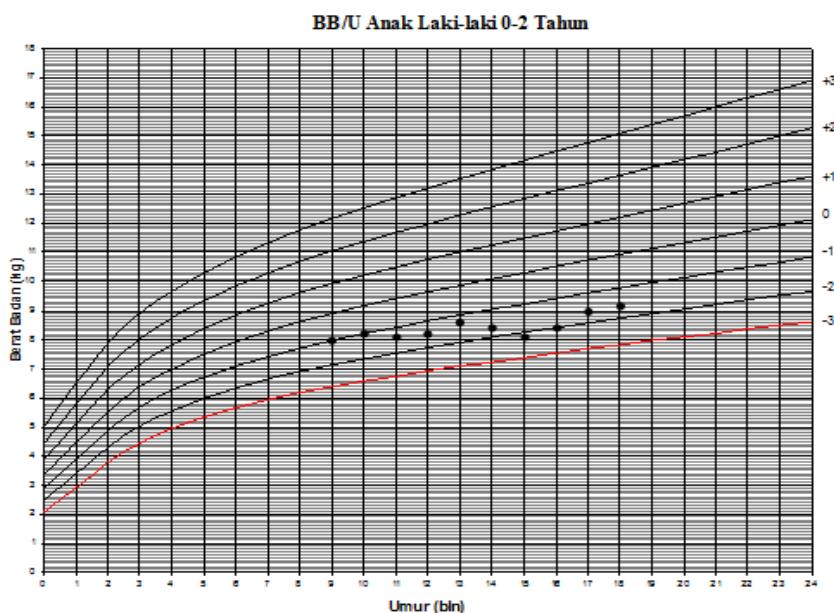
### Cara Memplot Berat Badan menurut Umur (BB/U)

BB/U merefleksikan berat badan relatif dibandingkan dengan umur anak. Indikator ini digunakan untuk menilai apakah seorang anak beratnya kurang atau sangat kurang, tetapi tidak dapat digunakan untuk mengklasifikasikan apakah seorang anak mengalami kelebihan berat badan atau sangat gemuk. Karena indikator berat badan relatif mudah diukur, indikator ini paling umum digunakan, namun demikian tidak cocok digunakan pada situasi di mana umur anak tidak diketahui dengan pasti, misal pada anak-anak di pengungsian. Penting untuk diketahui bahwa seorang anak dengan BB/U rendah dapat disebabkan oleh pendek (stunting) atau kurus (thinness) atau keduanya (WHO, 2005).

#### Catatan:

Jika seorang anak mempunyai edema pada kedua punggung kaki, retensi cairan akan meningkatkan berat badannya, walaupun sebenarnya anak tersebut berat badannya kemungkinan sangat rendah. Plot BB/U dan BB/PB atau BB/TB, tetapi tulis dengan jelas di dekat titik plotting bahwa anak mempunyai edema. Anak ini secara otomatis dianggap menderita gizi buruk dan harus segera dirujuk ke pelayanan kesehatan untuk mendapatkan pelayanan rawat inap.

Grafik BB/U sumbu X menunjukkan umur dalam bulan, dan sumbu Y menunjukkan berat badan dalam kilogram. Cara memplot grafik BB/U: 1) Pertama-tama tentukan umur anak dalam bulan penuh pada garis horizontal. Tarik garis vertikal sesuai umur anak, 2) Tentukan angka berat badan pada garis vertikal. Tarik garis horizontal sesuai dengan hasil penimbangan, 3) Plot titik pada pertemuan garis horizontal dan vertikal tersebut, 4) Bila lebih dari satu pengukuran, hubungkan titik-titik tersebut dengan garis lurus.



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

Gambar 5.12

Plotting Grafik Pertumbuhan BB/U

#### Cara memplot BB/PB atau BB/TB

BB/PB atau BB/TB menggambarkan apakah berat badan anak sesuai atau proporsional terhadap pertumbuhan panjang/tinggi badan. Indikator ini terutama bermanfaat bila umur anak tidak diketahui. Grafik BB/PB atau BB/TB dapat mengidentifikasi anak dengan berat badan rendah menurut panjang/tingginya yaitu: kurus atau sangat kurus. Keadaan sangat kurus biasanya disebabkan oleh penyakit yang baru saja terjadi atau kekurangan makan yang menyebabkan penurunan berat badan yang banyak dalam waktu singkat meskipun kejadian ini dapat pula disebabkan oleh penyakit atau kurang gizi kronis. Grafik ini juga dapat mengidentifikasi anak yang memiliki risiko kelebihan berat badan atau kegemukan.

Grafik BB/PB digunakan untuk anak berumur 0-2 tahun dan grafik BB/TB digunakan untuk anak berumur 2-5 tahun. Di dalam grafik ini, sumbu X menunjukkan panjang atau tinggi dalam cm, dan sumbu Y menunjukkan berat badan dalam kilogram.

Angka panjang atau tinggi badan dibulatkan menjadi angka tanpa desimal yang terdekat, misalnya 0,1-0,2 dibulatkan ke bawah, 0,3-0,7 dibulatkan ke 0,5 dan 0,8-0,9 dibulatkan ke atas.

Cara memplot BB/PB atau BB/TB adalah sebagai berikut.

- a. Pertama-tama tentukan panjang atau tinggi anak pada garis horizontal. Tarik garis vertikal sesuai panjang atau tinggi anak.
- b. Tentukan angka berat badan pada garis vertikal. Tarik garis horizontal pada skala berat badan.
- c. Plot titik pada pertemuan garis horizontal dan vertikal tersebut.
- d. Bila lebih dari satu pengukuran, hubungkan titik-titik tersebut dengan garis lurus.

#### Cara Memplot Indeks Massa Tubuh Menurut Umur (IMT/U)

IMT/U adalah indikator yang terutama bermanfaat untuk penapisan gemuk dan sangat gemuk. Grafik IMT/U dan grafik BB/PB atau BB/TB cenderung menunjukkan hasil yang sama. Di dalam grafik ini, sumbu X menunjukkan umur dalam bulan. Sumbu Y menunjukkan IMT anak. Cara memplot IMT/U adaah sebagai berikut.

- a. Pertama-tama tentukan umur anak pada garis horizontal. Tarik garis vertikal sesuai umur anak.
- b. Tentukan angka IMT pada garis vertikal, misalnya 14; 14,2; atau 14,3. Jika menggunakan kalkulator untuk menghitung IMT, hasilnya dapat dicatat dan diplot sampai 1 desimal. Tarik garis horizontal pada nilai IMT yang sesuai.
- c. Plot titik pada pertemuan garis horizontal dan vertikal tersebut.
- d. Bila lebih dari satu pengukuran, hubungkan titik-titik tersebut dengan garis lurus sehingga lebih jelas menunjukkan kecenderungan pertumbuhan.

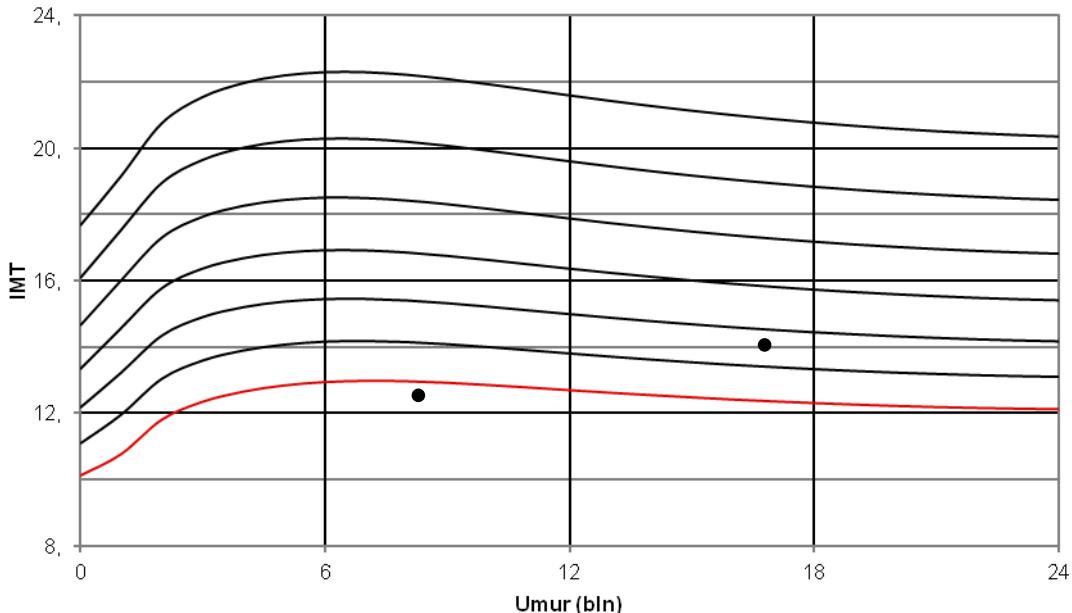
Menghitung IMT menggunakan kalkulator:

$$\text{Rumus} \quad \text{IMT} = \frac{\text{BB(kg)}}{\text{TB(m)}^2}$$

Contoh seorang anak dengan Panjang 88, 2 cm dan Berat Badan = 11,5 kg, maka

$$\text{IMT -nya} = \frac{11,5}{(0,882)^2} = \frac{11,5}{0,777924} = 14,78 \text{kg/m}^2$$

**IMT/U anak Perempuan 0-2 Tahun**



Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005

**Gambar 5.13**  
Ploting Grafik Pertumbuhan IMT/U

#### J. INTERPRETASI HASIL PLOTING BERDASARKAN INDIKATOR PERTUMBUHAN

Garis lengkung pada grafik pertumbuhan akan membantu menginterpretasikan titik yang diplot untuk menggambarkan status pertumbuhan anak. Garis 0 pada setiap grafik menunjukkan median. Garis lengkung yang lain adalah garis z-score atau SD yang menunjukkan jarak dari median. Garis median dan garis z-score untuk setiap grafik pertumbuhan diperoleh dari hasil pengukuran anak-anak sampel WHO Multi Centres Growth Reference Study atau MGRS.

Garis z-score pada grafik pertumbuhan ditandai dengan positif (1, 2, 3) atau negatif (-1, -2, -3). Secara umum, angka-angka yang diplot jauh dari median baik ke arah positif atau negatif (misalnya: dekat dengan 3 atau -3 garis z-score) menunjukkan adanya masalah pertumbuhan, walaupun faktor-faktor lain harus dipertimbangkan, seperti kecenderungan pertumbuhan, kondisi kesehatan anak dan tinggi badan orang tua.

#### Identifikasi Masalah Pertumbuhan Berdasarkan Hasil Ploting

Di setiap sisi grafik pertumbuhan terdapat penjelasan mengenai gangguan pertumbuhan. Cara membacanya sebagai berikut:

1. Titik antara garis z-score -2 dan -3 disebut "di bawah -2".
2. Titik antara garis z-score 2 dan 3 disebut "di atas 2".

Terminologi berdasarkan z-score adalah sebagai berikut:

- PB/U-TB/U : Sangat pendek, pendek
- BB/U : Berat badan sangat kurang, berat badan kurang
- BB/PB-BB/TB : Sangat kurus, kurus, risiko gemuk, gemuk, sangat gemuk
- IMT/U : Sangat kurus, kurus, risiko gemuk, gemuk, sangat gemuk

Suatu indikator dimasukkan dalam definisi tertentu dengan cara diplotkan di atas atau di bawah garis z-score tertentu. Jika hasil plot tepat pada garis z-score, maka dianggap masuk katagori yang lebih ringan. Sebagai contoh, BB/U tepat pada garis -3, dianggap berat badan kurang dan bukan berat badan sangat kurang.

## K. MENENTUKAN MASALAH PERTUMBUHAN

Menurut Standar Pemantauan Pertumbuhan (2005) bahwa untuk menentukan status gizi tidak hanya berdasarkan satu indeks tetapi minimal menggunakan 3 macam indeks dari 4 macam indeks yang ada. Nilai titik yang diplot pada grafik pertumbuhan dengan menggunakan tabel di bawah ini untuk menentukan apakah ada masalah pertumbuhan. Hasil pengukuran pada kotak yang diblok termasuk dalam kategori normal.

Tabel 5.1  
Klasifikasi Standar WHO 2005

Garis Z-Score/SD	Indikator Pertumbuhan			
	PB/U atau TB/U	BB/U	BB/PB atau BB/TB	IMT/U
Di atas 3	Lihat Catatan 1 Normal	Lihat Catatan 2 BB Sangat Lebih BB Lebih Normal	Sangat Gemuk (Obesitas)	Sangat Gemuk (Obesitas)

Garis Z-Score/SD	Indikator Pertumbuhan			
	PB/U atau TB/U	BB/U	BB/PB atau BB/TB	IMT/U
Di atas 2	Normal		Gemuk (Overweight)	Gemuk (Overweight)
Di atas 1	Normal		Risiko Gemuk (Lih Catatan 3)	Risiko Gemuk (Lih Catatan 3)
Median (0)	Normal	Normal	Normal	Normal
Di bawah -1	Normal	Normal	Normal	Normal
Di bawah -2	Pendek (Stunted) (Lih.Cttn 4)	BB Kurang (Underweight)	Kurus (Wasted)	Kurus (Wasted)
Di bawah -3	Sangat Pendek (Severe stunted)	BB Sangat Kurang (Severe nderweight)	Sangat Kurus (Severe Wasted)	Sangat Kurus (Severe Wasted)

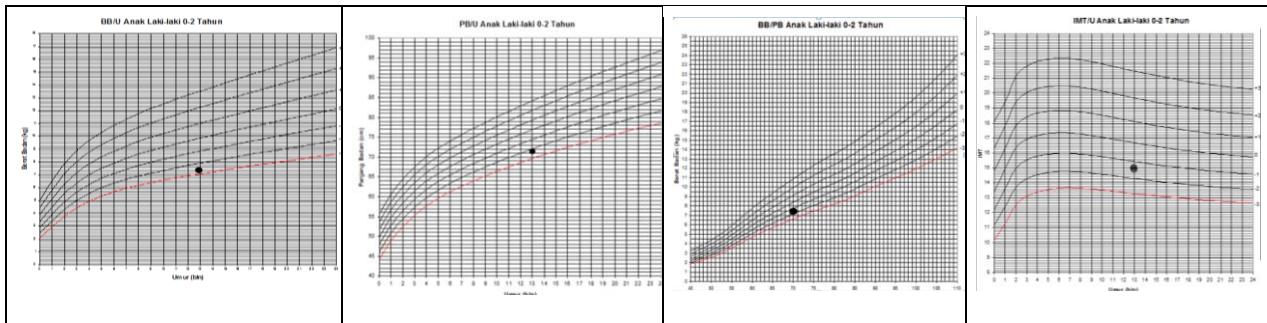
Sumber: Modul Pemantauan Pertumbuhan Balita, WHO 2005

Pada Modul Pemantauan Peertumbuhan Balita Standar WHO 2005, mencantumkan catatan sebagai berikut:

1. Seorang anak pada kategori ini termasuk sangat tinggi dan biasanya tidak menjadi masalah kecuali anak yang sangat tinggi mungkin mengalami gangguan endokrin seperti adanya tumor yang memproduksi hormon pertumbuhan. Rujuklah anak tersebut jika diduga mengalami gangguan endokrin (mis. Anak yang tinggi sekali menurut umurnya, sedangkan tinggi orangtua normal).
2. Seorang anak berdasarkan BB/U pada kategori ini kemungkinan mempunyai masalah pertumbuhan, tetapi akan lebih baik jika anak ini dinilai berdasarkan indikator BB/PB atau BB/TB atau IMT/U.
3. Hasil ploting di atas 1 menunjukkan kemungkinan risiko. Bila kecenderungannya menuju garis Z-Score 2 berarti risiko lebih pasti.
4. Anak yang pendek atau sangat pendek, kemungkinan akan menjadi gemuk bila mendapatkan intervensi gizi yang salah.

#### Anak Berat Badan Kurang

Hasil pengukuran antropometri anak laki-laki diperoleh umur =1 tahun, 1 bulan, PB= 70,3 cm, BB=7,5 kg; IMT = 15,7 kg/m<sup>2</sup>. Selanjutnya di plot pada GPA sebagai berikut:



Gambar 5.14. Ploting 4 indeks Grafik Pertumbuhan Anak Laki-laki Berat badan Kurang Berdasarkan hasil ploting dengan 4 macam indeks pada GPA menunjukkan bahwa indeks B/U <-2; indeks PB/U <-1; indeks BB/TB <-1; dan indeks IMT/U <-1, dapat disimpulkan bahwa anak tersebut berat badan kurang, seperti terlihat pada foto sebagai berikut:



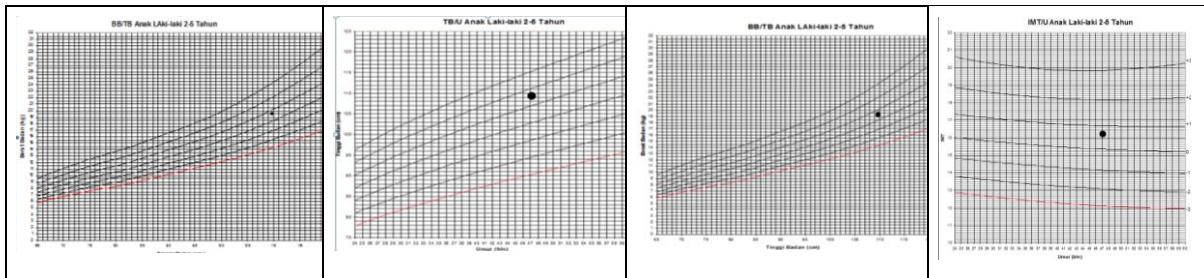
Sumber : Modul Pemantauan Pertumbuhan Balita Standar WHO 2005

Gambar 5.15  
Anak Laki-laki (A) Berat Badan Kurang

### 1. Anak Normal

Hasil pengukuran antropometri anak laki-laki diperoleh umur 3 tahun, 11 bulan, TB= 109.6 cm, BB=19.5 kg; IMT=16,3 kg/m<sup>2</sup>. Selanjutnya di plot pada GPA sebagai berikut:

## ▣■ Penilaian Status Gizi ▣■



Gambar 5.16  
Plotting 4 indeks Grafik Pertumbuhan Anak Laki-laki Normal

Berdasarkan hasil plotting dengan 4 macam indeks pada GPA menunjukkan bahwa indeks B/U >1; indeks TB/U >1; indeks BB/TB >0; dan indeks IMT/U >0, dapat disimpulkan bahwa anak tersebut normal, seperti terlihat pada foto berikut ini.

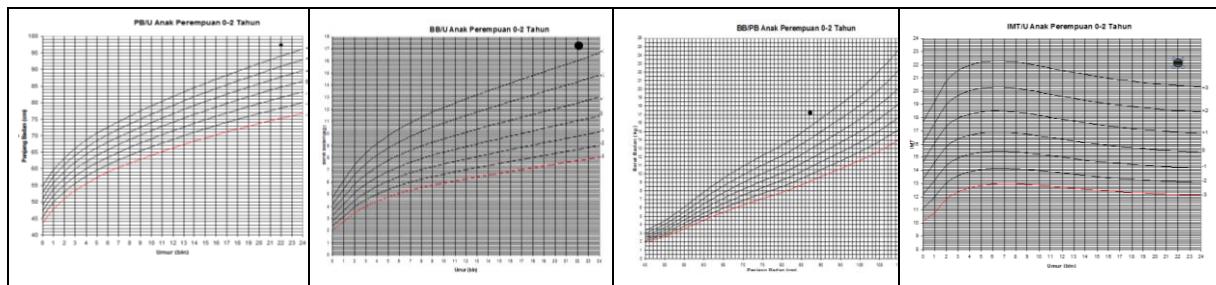


Sumber : Modul Pemantauan Pertumbuhan Balita Standar WHO 2005

Gambar 5.17  
Anak laki-laki (B) Berat Badan Normal

## 2. Anak Kegemukan atau Obese

Hasil pengukuran antropometri anak perempuan diperoleh umur 3 tahun, 11 bulan (22 bulan), TB= 86,7 cm, BB=17.5 kg; IMT=22,6 kg/m<sup>2</sup>. Selanjutnya di plot pada GPA sebagai berikut:



Sumber : Modul Pemantauan Pertumbuhan Balita Standar WHO 2005

Gambar 5.18  
Plotting 4 indeks Grafik Pertumbuhan Anak Perempuan Obese

Berdasarkan hasil plotting dengan 4 macam indeks pada GPA menunjukkan bahwa indeks PB/U >3; BB/U >3; BB/PB >3, IMT/U > 3) dapat disimpulkan bahwa anak tersebut obes, seperti terlihat pada foto sebagai berikut:

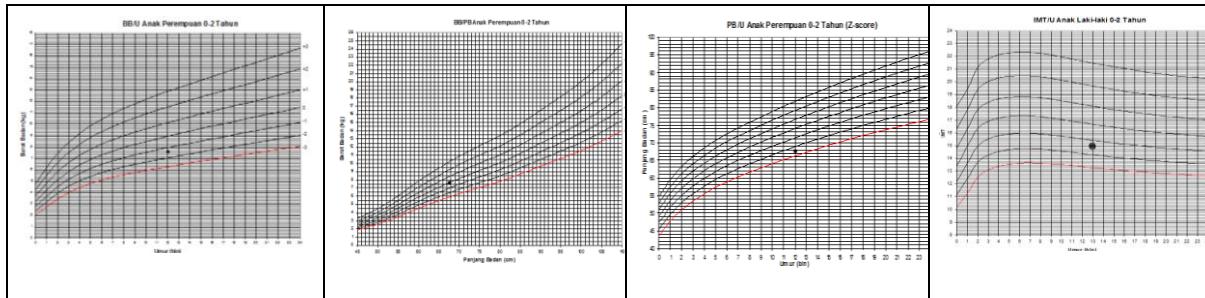


Sumber : Modul Pemantauan Pertumbuhan Balita Standar WHO 2005

Gambar 5.19  
Anak perempuan (Obese)

### 3. Anak Pendek atau Stunted

Hasil pengukuran antropometri anak perempuan berumur 12 bulan, panjangnya 67,8 cm dan berat badannya 7,6 kg dan IMT/U = 16,5 kg/m<sup>2</sup>.



Gambar 5.20  
Plotting 4 indeks Grafik Pertumbuhan Anak Perempuan Stunted

Terlihat bahwa BB/U <-2 (rendah), tetapi masih dalam batas normal, BB/PB=0 tepat pada garis median, dan IMT/U > 0 sehingga anak tampak normal, sedangkan PB/U < -2 SD, jadi anak ini pendek seperti terlihat pada foto sebagai berikut:



Sumber : Modul Pemantauan Pertumbuhan Balita Standar WHO 2005

Gambar 5.21  
Anak perempuan ( D ) pendek

Dalam menentukan status gizi perlu dipertimbangkan untuk mengamati ketiga grafik pertumbuhan anak secara bersama-sama, terutama sekali apabila ada salah satu dari grafik yang memperlihatkan satu masalah. Sebagai contoh, jika berdasarkan BB/U seorang anak dikategorikan berat badan kurang, harus mempertimbangkan pula indikator PB/U dan BB/PB. Lebih difokuskan pada grafik BB/PB atau BB/TB dan PB/U atau TB/U:

- a. PB/U atau TB/U menggambarkan pencapaian pertumbuhan dalam tinggi badannya. Anak pendek (PB/U atau TB/U di bawah garis -2 z-score) merupakan akibat dari kekurangan zat gizi dalam waktu lama dan atau infeksi yang berulang sehingga tidak mendukung pencapaian pertumbuhan normal. Seorang anak yang pendek mungkin mempunyai BB/TB normal, tetapi mempunyai BB/U rendah karena anak tersebut pendek.
- b. BB/PB atau BB/TB adalah satu indikator pertumbuhan yang dapat dipercaya apabila umur anak tidak diketahui. Anak yang kurus (BB/PB atau BB/TB di bawah garis -2 z-score) biasanya disebabkan oleh kejadian yang baru terjadi, seperti penurunan asupan makanan yang drastis dan atau penyakit yang menyebabkan kehilangan berat badan yang banyak.
- c. IMT/U mengkategorikan anak dengan cara yang sama berdasarkan BB/PB-BB/TB. Kedua indikator ini membantu kita untuk mengidentifikasi apakah kelebihan berat badan tidak sebanding dengan panjang/tinggi badannya.

Memperhatikan seluruh grafik pertumbuhan secara bersamaan akan membantu penentuan masalah pertumbuhan yang sesungguhnya. Perlu juga mempertimbangkan untuk melihat kecenderungannya dari waktu ke waktu.

## L. INTERPRETASI KECENDERUNGAN PADA GRAFIK PERTUMBUHAN

Untuk mengidentifikasikan kecenderungan pada grafik pertumbuhan anak, lihat hasil plotting pada indikator pertumbuhan untuk seluruh kunjungan. Kecenderungannya dapat menunjukkan bahwa seorang anak sedang tumbuh dan berkembang secara normal, atau dapat juga menunjukkan bahwa anak tersebut mempunyai masalah pertumbuhan, atau memiliki risiko adanya masalah dan harus segera dinilai ulang.

Biasanya pertumbuhan dan perkembangan anak yang “normal”, kecenderungannya paralel dengan garis median dan garis z-score. Sebagian besar anak akan tumbuh mengikuti salah satu “jalur” pertumbuhan, pada atau di antara garis z-score dan paralel terhadap median; jalur pertumbuhan mungkin saja berada di bawah atau di atas angka median. Pada waktu menginterpretasikan grafik pertumbuhan, waspada akan situasi berikut yang mungkin mengindikasikan adanya masalah atau risiko.

1. Garis pertumbuhan anak memotong salah satu garis z-score.
2. Terdapat satu penurunan atau kenaikan yang tajam pada garis pertumbuhan.
3. Garis pertumbuhan mendatar, misalnya: tidak ada kenaikan berat badan atau panjang/tinggi.

Apakah situasi di atas benar-benar menunjukkan suatu masalah atau risiko tergantung pada dimana perubahan kecenderungan pertumbuhan mulai terjadi dan kemana arahnya. Sebagai contoh, jika seorang anak menderita sakit dan menurun berat badannya, adanya kenaikan cepat seperti tampak pada grafik pertumbuhan sebuah pertanda baik dan menunjukkan adanya tumbuh kejar (catch up growth). Demikian pula, seorang anak dengan kelebihan berat badan yang menunjukkan sedikit penurunan atau pertumbuhan yang datar mengarah ke median mengindikasikan penurunan berat badan yang diharapkan (catch-down). Jadi, sangat penting untuk mempertimbangkan keadaan anak secara keseluruhan ketika menginterpretasikan kecenderungannya pada grafik pertumbuhan.

### 1. Memotong garis z-score

Garis pertumbuhan yang memotong garis z-score mengindikasikan kemungkinan risiko. Anak-anak yang tumbuh dan berkembang secara normal biasanya berada pada atau di antara garis -2 dan +2 z-score pada suatu indikator. Pertumbuhan seorang anak yang diplot dari waktu ke waktu diharapkan mengikuti jalur z-score yang sama.

Grafik tersebut menunjukkan 2 garis pertumbuhan secara teoretis. Salah satu garis pertumbuhan mempunyai jalur yang memotong garis +2 Z-score dari waktu ke waktu yang menunjukkan pola tidak adanya risiko. Garis yang lain menunjukkan berat badan anak laki-laki yang menjauh dari jalur pertumbuhan yang diharapkan, walaupun garis pertumbuhannya tetap berada antara -1 dan -2 z-score, tetapi anak ini sebenarnya memotong garis z-score secara terus menerus yang berarti menunjukkan kecenderungan adanya risiko. Interpretasi risiko didasarkan pada dimana perubahan kecenderungan dimulai (relatif terhadap median) dan riwayat kesehatan anak. Apabila garis pertumbuhan mengarah ke median, kemungkinan besar merupakan pertanda baik. Bila garis pertumbuhan cenderung menjauh dari median, ini merupakan tanda adanya masalah atau risiko. Bila garis pertumbuhan naik atau menurun sehingga mungkin akan segera memotong garis z-score pertimbangkan apakah perubahan ini bermasalah.

Pada grafik contoh di atas, apabila kecenderungan dari garis pertumbuhan yang dibawah berlanjut, akan segera memotong garis -2 z-score yang berarti berat badan kurang. Bila didapatkan kecenderungan ke arah pendek, kelebihan berat atau berat badan kurang, inilah waktu yang tepat untuk melakukan intervensi agar masalah dapat dicegah.

### 2. Kenaikan dan penurunan yang tajam pada garis pertumbuhan

Setiap kenaikan atau penurunan yang tajam pada garis pertumbuhan anak memerlukan perhatian. Pada anak gizi buruk atau sakit, kenaikan yang tajam sangat diharapkan selama masa pemberian makan pemulihan untuk mengejar ketinggalan pertumbuhannya; Sebaliknya, kenaikan yang tajam juga bisa menunjukkan pertumbuhan yang tidak baik, karena mungkin suatu tanda adanya perubahan pola pemberian makan anak sehingga menyebabkan kelebihan berat badan. Jika seorang anak berat badannya naik dengan cepat, lihat juga tinggi badannya. Jika anak tumbuh hanya dalam beratnya, hal ini adalah satu masalah. Jika anak tumbuh beratnya sesuai dengan tingginya, hal ini mungkin

disebabkan oleh suatu percepatan pertumbuhan dari kekurangan gizi sebelumnya, oleh karena peningkatan pemberian makan atau pengobatan penyakit infeksi sebelumnya. Dalam situasi ini, grafik BB/U dan TB/U harus memperlihatkan kenaikan, sementara pertumbuhan BB/TB mengikuti garis jalur sepanjang kurva z-score.

Penurunan yang tajam pada garis pertumbuhan anak yang normal atau gizi kurang menunjukkan adanya masalah pertumbuhan yang perlu diperiksa dan ditangani.

Sekalipun seorang anak mengalami kelebihan berat badan, anak tersebut diharapkan tidak mengalami penurunan yang tajam pada garis pertumbuhannya, karena kehilangan berat badan yang sangat cepat tidak diinginkan. Anak yang berat badannya berlebih harus mempertahankan berat badannya sementara tinggi bertambah, jadi anak : "tumbuh menuju berat badan normal".

#### Garis pertumbuhan mendatar (stagnan)

Garis pertumbuhan yang mendatar menunjukkan adanya masalah. Jika berat seorang anak tetap dari waktu ke waktu sementara tinggi atau umurnya bertambah, maka besar kemungkinan anak mempunyai masalah. Jika tinggi badan anak tetap dari waktu ke waktu, berarti anak tidak tumbuh. Hal di atas tidak berlaku pada anak yang kelebihan berat badan atau kegemukan yang dapat mempertahankan berat badannya dari waktu ke waktu, sehingga anak tersebut dapat menuju nilai BB/PB atau IMT/U yang lebih normal.

Jika seorang anak dengan kelebihan berat badan, kehilangan berat badan dari waktu ke waktu, sedangkan penurunan berat badannya masih dapat diterima, diharapkan anak tetap bertambah tingginya. Tetapi jika tinggi badannya tidak bertambah hal ini menunjukkan ada masalah. Masalah ini terbukti dengan mendatarnya garis pertumbuhan menurut TB/U.

Pada anak-anak dalam kelompok umur tertentu di mana tingkat pertumbuhannya cepat, misalnya pada 6 bulan pertama kehidupan, tidak bertambah berat badannya walaupun hanya dalam satu bulan, ini sudah menunjukkan masalah.

### 3. Kecenderungan pada Grafik IMT/U

Biasanya IMT tidak meningkat dengan bertambahnya umur seperti yang terjadi pada berat badan dan tinggi badan. Pada grafik IMT/U, Saudara akan melihat bahwa IMT bayi naik secara tajam, karena terjadi peningkatan berat badan secara cepat relatif terhadap panjang badan pada 6 bulan pertama kehidupan. IMT menurun pada bayi setelah 6 bulan dan tetap stabil pada umur 2 -5 tahun.

Indikator IMT/U hampir sama dengan BB/PB atau BB/TB dan bermanfaat untuk penapisan kelebihan berat badan dan obesitas. Ketika melakukan interpretasi risiko kelebihan berat badan, perlu mempertimbangkan berat badan orang tua. Jika seorang anak mempunyai orangtua yang obesitas, akan meningkatkan risiko terjadinya kelebihan berat badan pada anak. Anak yang mempunyai salah satu orangtua yang obesitas, kemungkinan 40% untuk menjadi kelebihan berat badan; jika kedua orangtua obesitas, kemungkinannya

meningkat sampai 70%. Penting untuk diketahui bahwa anak yang pendekpun dapat mengalami kelebihan berat badan atau obesitas.

Dari beberapa contoh kasus pengukuran di atas dapat kita buat dalam suatu tabel seperti berikut ini:

Tabel 5.2  
Kompilasi hasil Pengukuran

No.	Nama	Sex	Umur (BI)	BB (kg)	TB (cm)	IMT kg/m <sup>2</sup>	TB-PB/U	BB/U	BB/TB	IMT/U	Status
1	A	L	13	7,5	70,3	15,7	<-2	<-1	<-1	<-1	BB Kurang
2	B	P	47	19,5	109,6	16,3	>1	>1	>0	>0	Normal
3	C	P	47	17,5	86,7	22,6	>3	>3	>3	>3	Obese
4	D	P	12	7,6	67,8	16,5	<-2	<-2	0	>0	Pendek

Untuk memperdalam materi mengenai menghitung umur, menghitung indeks massa tubuh/IMT, ploting pada grafik pertumbuhan anak/GPA dan menentukan status gizi anak maka isilah titik-titik tabel pengamatan di bawah ini.

## M. MASALAH GIZI AKUT DAN KRONIS

Menurut A.B Jahari di dalam KONAS XII Persagi (2002) bahwa untuk memahami karakteristik masalah gizi di suatu masyarakat bawah informasi berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) diperlukan untuk menilai apakah masalah gizi yang ada di masyarakat memiliki karakteristik : a). Kronis-Akut, b). Kronis-Tidak Akut (Kronis), c). Tidak Kronis-Akut (Akut) dan d). Tidak Krois-Tidak Akut (atau normal). Secara rinci dan lebih detail lagi A.B Jahari menjelaskan bahwa informasi tentang status gizi masyarakat tersebut penting bagi perumusan kebijakan dan perencanaan program gizi yang lebih tepat.

Tabel 5.3  
Prevalensi menurut 1 indeks antropometri di tiga kecamatan

Indeks Antropometri	Kecamata A	Kecamata B	Kecamata C
BB/U	35,0%	35,0%	35,0%

Sumber: A.B Jahari, 2002

Tabel di atas, jika kita menggunakan indeks BB/U saja masih belum dapat dikatakan dengan pasti bahwa masalah gizi di 3 kecamatan tersebut sama, sehingga masih belum dapat ditetapkan apakah ke-3 kecamatan tersebut memerlukan biaya yang sama untuk menangani masalah yang ada.

**Tabel 5.4**  
Prevalensi menurut 2 indeks antropometri di tiga kecamatan

Indeks Antropometri	Kecamatan A	Kecamatan B	Kecamatan C
BB/U	35,0%	35,0%	35,0%
TB/U	5,0%	40,0%	40,0%

Sumber: A.B Jahari, 2002

Dengan menggunakan kombinasi indeks BB/U dan TB/U maka sudah dapat menduga karakteristik masalah gizi di kecamatan A, yaitu kemungkinan besar bersifat Akut. Akan tetapi kita masih belum dapat menduga secara pasti karakteristik masalah gizi yang ada di kecamatan B dan C, karena keduanya memiliki prevalensi berdasarkan BB/U dan TB/U yang sama. Lebih lanjut A.B Jahari menjelaskan bahwa yang dapat diduga untuk kecamatan B dan C ini adalah bahwa keduanya memiliki masalah gizi Kronis.

**Tabel 5.5**  
Prevalensi menurut 3 indeks antropometri di tiga kecamatan

Indeks Antropometri	Kecamatan A	Kecamatan B	Kecamatan C
BB/U	35,0%	35,0%	35,0%
TB/U	5,0%	40,0%	40,0%
BB/TB	25,0%	5,0%	25,0%

Sumber: A.B Jahari, 2002

Dari tabel di atas dapat dijelaskan, bahwa Kecamatan A mengalami masalah gizi Akut. Harus segera dicari untuk diketahui penyebabnya (wabah penyakit atau lainnya), dan siapa yang menderita (kelompok masyarakat miskin atau masyarakat kaya). Bila terjadi wabah penyakit maka segera ditangani masalah wabah penyakit, bila hal ini terjadi pada masyarakat miskin maka diberi makanan tambahan atau PMT yang sesuai. Untuk Kecamatan B, mengalami masalah gizi Kronis, tetapi tidak Akut, maka harus dikaji lebih lanjut apa dasar masalahnya (masalah ekonomi, pola asuh atau pengetahuan). Intervensi harus dilakukan untuk peningkatan kondisi masyarakatnya. Pemberian makanan tambahan atau PMT tidak perlu diberikan kepada anak-anak karena status gizi mereka saat ini normal. Bila akan diberi

PMT harus selektif terhadap target yang betul-betul membutuhkan, karena kesalahan pemilihan target intervensi dapat mengakibatkan anak menjadi gemuk atau overweight. Sedangkan untuk Kecamatan C masyarakat menderita atau mengalami masalah gizi Kronis dan Akut. Harus dilakukan kajian apa masalah dasar yang mengakibatkan adanya masalah gizi kronis (masalah ekonom, pola asuh, pengetahuan) dan perlu dipelajari apa penyebab timbulnya masalah gizi akut. Intervensi harus dilakukan untuk peningkatan kondisi masyarakat dan juga untuk meningkatkan status gizi balita. PMT perlu diberikan kepada anak-anak karena status gizi mereka saat ini kurus.

## N. KARTU MENUJU SEHAT (KMS)

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010 Tentang Penggunaan Kartu Menuju Sehat (KMS) Bagi Balita, bahwa Kartu Menuju Sehat (KMS) adalah kartu yang memuat kurva pertumbuhan normal anak berdasarkan indeks antropometri berat badan menurut umur. Dengan menggunakan KMS maka gangguan pertumbuhan atau risiko kelebihan gizi dapat diketahui lebih dini, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan secara lebih cepat dan tepat sebelum masalahnya lebih buruk. Perlu diperjelas bahwa KMS di Indonesia telah digunakan sejak tahun 1970-an, sebagai sarana utama kegiatan pemantauan pertumbuhan. Pemantauan pertumbuhan adalah serangkaian kegiatan yang terdiri dari (1) penilaian pertumbuhan anak secara teratur melalui penimbangan berat badan setiap bulan, pengisian KMS, menentukan status pertumbuhan berdasarkan hasil penimbangan berat badan; dan (2) menindaklanjuti setiap kasus gangguan pertumbuhan. Tindak lanjut hasil pemantauan pertumbuhan biasanya berupa konseling, pemberian makanan tambahan, pemberian suplementasi gizi dan rujukan. Bentuk dan pengembangan KMS ditentukan oleh rujukan atau standar antropometri yang dipakai, tujuan pengembangan KMS serta sasaran pengguna. KMS di Indonesia telah mengalami 3 kali perubahan. KMS yang pertama dikembangkan pada tahun 1974 dengan menggunakan rujukan Harvard. Pada tahun 1990 KMS revisi dengan menggunakan rujukan WHO NCHS. Pada tahun 2008, KMS balita direvisi berdasarkan Standar Antropometri WHO 2005.

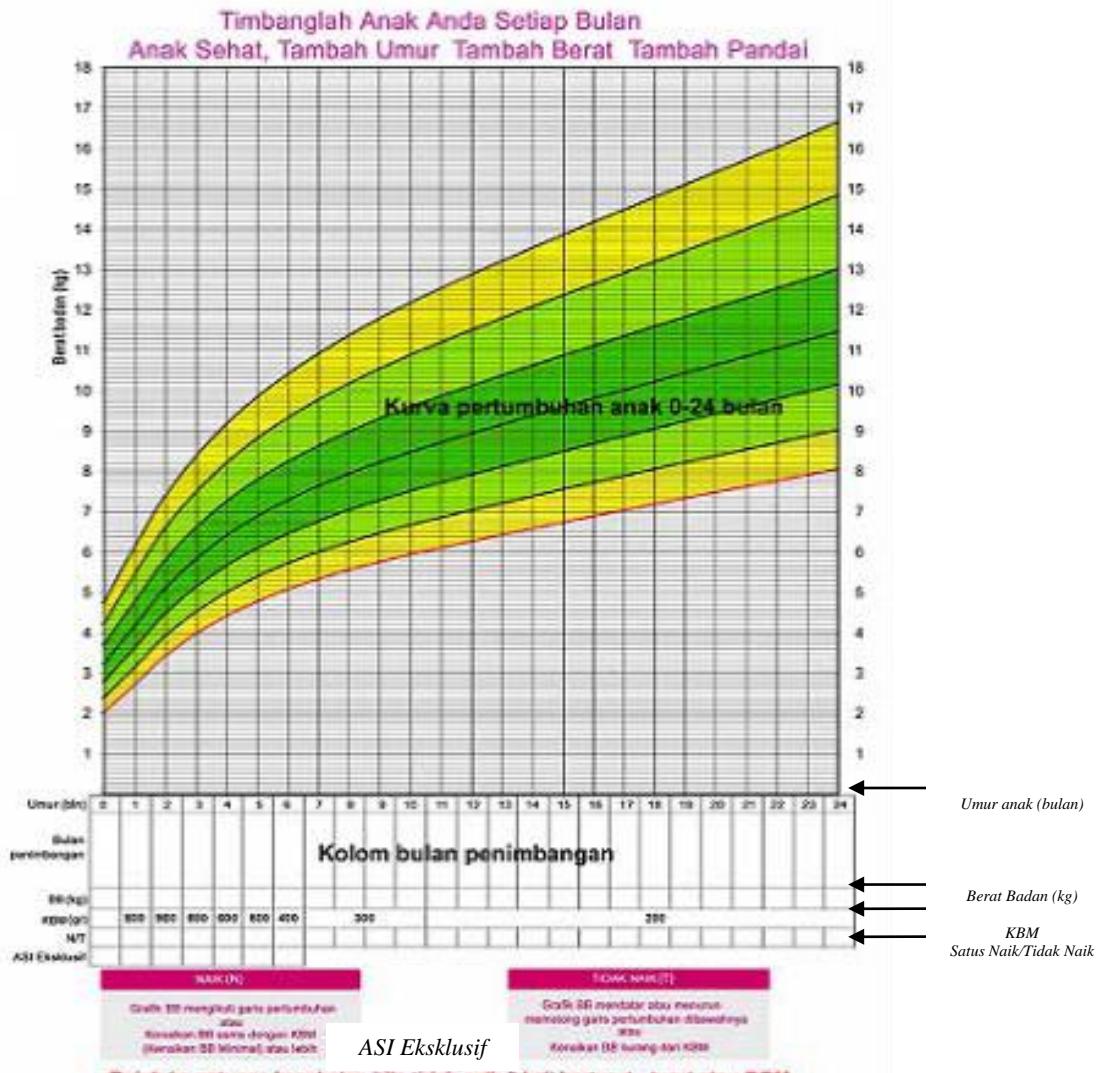
Fungsi dan Kegunaan Kartu Menuju Sehat (KMS). Fungsi Kartu Menuju Sehat (KMS) ada 3, yaitu : a) Sebagai alat untuk memantau pertumbuhan anak. Pada KMS dicantumkan grafik pertumbuhan anak, dapat digunakan untuk menentukan apakah seorang anak tumbuh normal, atau mengalami gangguan pertumbuhan. Bila grafik berat badan anak mengikuti grafik pertumbuhan pada KMS, artinya anak tumbuh normal, kecil risiko anak untuk mengalami gangguan pertumbuhan. Sebaliknya bila grafik berat badan tidak sesuai dengan grafik pertumbuhan, anak kemungkinan berisiko mengalami gangguan pertumbuhan. b) Sebagai catatan pelayanan kesehatan anak. Di dalam KMS dicatat riwayat pelayanan kesehatan dasar anak terutama berat badan anak, pemberian kapsul vitamin A, pemberian ASI pada bayi 0-6 bulan dan imunisasi. c) Sebagai alat edukasi. Di dalam KMS

dicantumkan pesan-pesan dasar perawatan anak seperti pemberian makanan anak, perawatan anak bila menderita diare.

1. Kegunaan Kartu Menuju Sehat (KMS), Pertama, bagi orang tua balita. Orang tua dapat mengetahui status pertumbuhan anaknya. Dianjurkan agar setiap bulan orang tua membawa anak balita ke posyandu untuk ditimbang. Apabila ada indikasi gangguan pertumbuhan (berat badan tidak naik) atau kelebihan gizi, maka orang tua balita dapat melakukan tindakan perbaikan, seperti memberikan makan lebih banyak atau membawa anak ke fasilitas kesehatan untuk berobat. Orang tua balita juga dapat mengetahui apakah anaknya telah mendapat imunisasi tepat waktu dan lengkap dan mendapatkan kapsul vitamin A secara rutin sesuai dengan dosis yang dianjurkan. Kedua, bagi kader. KMS digunakan untuk mencatat berat badan anak dan pemberian kapsul vitamin A serta menilai hasil penimbangan. Bila berat badan tidak naik 1 kali maka kader dapat memberikan penyuluhan tentang asuhan dan pemberian makanan anak. Bila tidak naik 2 kali atau berat badan berada di bawah garis merah maka kader perlu merujuk ke petugas kesehatan terdekat, agar anak mendapatkan pemeriksaan lebih lanjut. KMS juga digunakan kader untuk memberikan pujian kepada ibu bila berat badan anaknya naik serta mengingatkan ibu untuk menimbangkan anaknya di posyandu pada bulan berikutnya. Ketiga, petugas kesehatan. Petugas dapat menggunakan KMS untuk mengetahui jenis pelayanan kesehatan yang telah diterima anak, seperti imunisasi dan kapsul vitamin A. Bila anak belum menerima pelayanan maka petugas harus memberikan imunisasi dan kapsul vitamin A sesuai dengan jadwalnya. Petugas kesehatan juga dapat menggerakkan tokoh masyarakat dalam kegiatan pemantauan pertumbuhan. KMS juga dapat digunakan sebagai alat edukasi kepada para orang tua balita tentang pertumbuhan anak, manfaat imunisasi dan pemberian kapsul vitamin A, cara pemberian makan, pentingnya ASI eksklusif dan pengasuhan anak. Petugas dapat menekankan perlunya anak balita ditimbang setiap bulan untuk memantau pertumbuhannya.
2. Penjelasan Umum Kartu Menuju Sehat (KMS) Balita KMS Balita dibedakan antara KMS anak laki-laki dengan KMS anak perempuan. KMS untuk anak laki-laki berwarna dasar biru dan terdapat tulisan Untuk Laki-Laki. KMS anak perempuan berwarna dasar merah muda dan terdapat tulisan Untuk Perempuan (SK Menkes Nomor 155/Menkes/Per/I/2010 Tentang Penggunaan Kartu Menuju Sehat (KMS). KMS terdiri dari 1 lembar (2 halaman) dengan 5 bagian didalamnya sebagai berikut. Halaman 1 terdiri dari 2 bagian sebagai berikut:

## ■ Penilaian Status Gizi ■

### **Bagian 1**

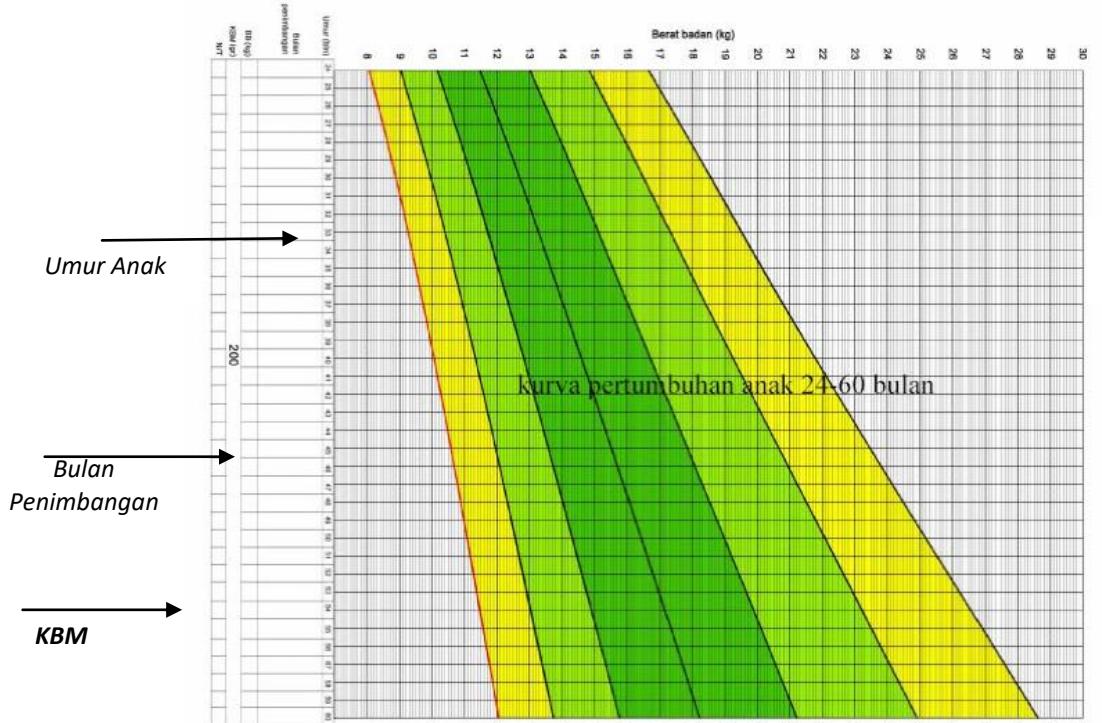


Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan REPUBLIK INDONESIA Nomor 155/Menkes/Per/I/2010

Gambar 5.26  
Kartu Menuju Sehat

## ■ Penilaian Status Gizi ■

Halaman 2 terdiri dari 3 bagian sebagai berikut



Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010

**Gambar 5.27**  
**Kartu Menuju Sehat**

3. Langkah-Langkah Pengisian Kartu Menuju Sehat (KMS)

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010 Tentang Penggunaan Kartu Menuju Sehat (KMS) Bagi Balita dijelaskan Kartu Menuju Sehat (KMS) langkah-langkah pengisian KMS adalah sebagai berikut: 1) Memilih KMS sesuai jenis kelamin. KMS Anak Laki-Laki untuk anak laki-laki dan KMS Anak Perempuan untuk anak perempuan, 2) Mengisi identitas anak dan orang tua pada halaman muka KMS.

Nama Anak	:	.....
Tanggal Lahir	:	.....
Berat Badan Lahir	:	.....
Panjang Baan Lahir	:	.....
Nama Ayah	:	.....
Nama Ibu	:	.....
Posyandu	:	.....
Tanggal Pendaftaran	:	.....

**BAWALAH KMS SETIAP KE  
POSYANDU/PUSKESMAS.RUMAH SAKIR**

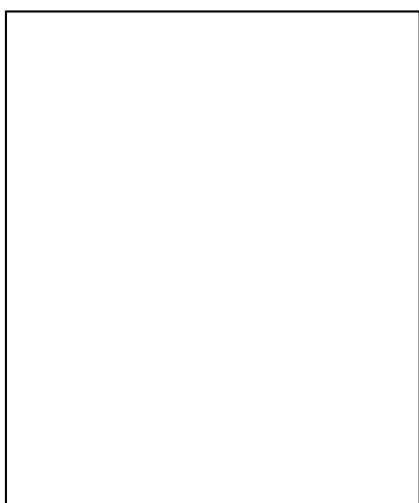
Departemen Kesehatan R.I  
Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat  
2008

Tuliskan data identitas anak pada halaman  
2 bagian 5: Identitas anak.

Contoh, catatan data identitas Aida Fitri  
adalah sebagai berikut

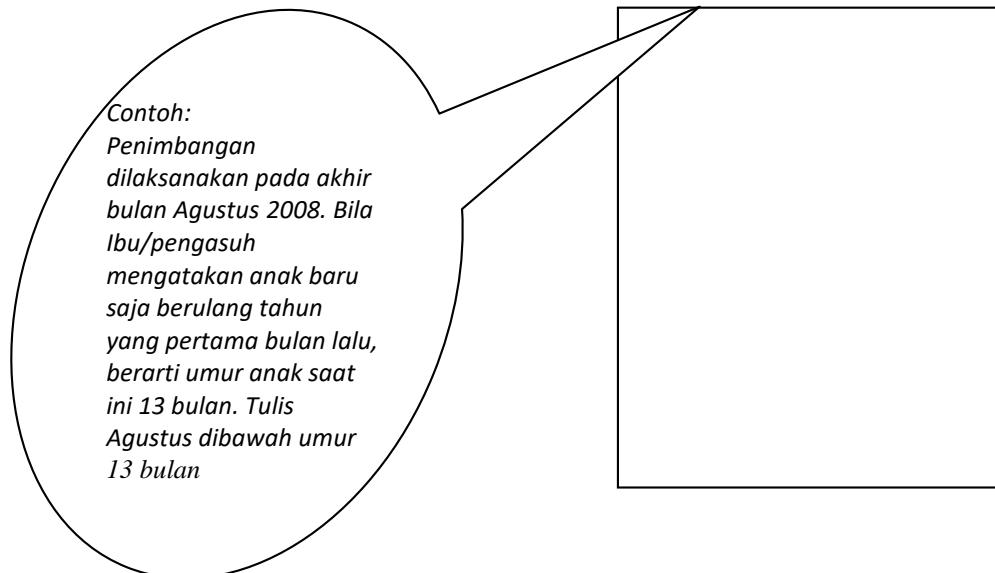
Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan REPUBLIK Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010

4. Mengisi bulan lahir dan bulan penimbangan anak, meliputi : a) Tulis bulan lahir anak pada kolom umur 0 bulan, b) Tulis semua kolom bulan penimbangan berikutnya secara berurutan. Contoh: Aida lahir pada bulan Februari 2008, c) Apabila anak tidak diketahui tanggal kelahirannya, tanyakan perkiraan umur anak tersebut, d) Tulis bulan saat penimbangan pada kolom sesuai umurnya. e) Tulis semua kolom bulan penimbangan berikutnya secara berurutan.



*Contoh:  
Aida lahir pada bulan  
Februari 2008*

■ Penilaian Status Gizi ■



Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan REPUBLIK Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010155/Menkes/Per/I/2010

5. Meletakkan titik berat badan dan membuat garis pertumbuhan anak. a). Letakkan (plot) titik berat badan hasil penimbangan: 1) Tulis berat badan di bawah kolom bulan saat penimbangan, 2) Letakkan titik berat badan pada titik temu garis tegak (umur) dan garis datar (berat badan). Contoh:Aida dalam penimbangan bulan Juni 2008 umurnya 4 bulan dan berat badannya 6 kg. b) Hubungkan titik berat badan bulan ini dengan bulan lalu Jika bulan sebelumnya anak ditimbang, hubungkan titik berat badan bulan lalu dengan bulan ini dalam bentuk garis lurus.



*Contoh:*

*Aida lahir pada bulan Februari 2008*

*dengan*

*berat badan lahir 3,0 kg. Data berat  
badannya*

*adalah sebagai berikut:*

- *Bulan Maret, berat badan Aida 3,3 kg.*
- *Bulan April, berat badan Aida 4,7 kg.*
- *Bulan Mei, Aida tidak datang ke  
Posyandu.*
- *Bulan Juni, berat badan Aida 6,0 kg.*

*Jika anak bulan lalu tidak ditimbang, maka garis  
pertumbuhan tidak dapat dihubungkan.*

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan REPUBLIK Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010

6. Mencatat setiap kejadian yang dialami anak

*Catat setiap kejadian kesakitan yang  
dialami anak.*

*Contoh :*

- *Pada penimbangan di bulan Maret  
anak tidak mau makan*
- *Saat ke Posyandu di bulan Agustus,  
anak sedang mengalami diare*
- *Penimbangan selanjutnya di bulan  
September anak sedang demam*

7. Menentukan status pertumbuhan anak, Status pertumbuhan anak dapat diketahui dengan 2 cara yaitu dengan menilai garis pertumbuhannya, atau dengan menghitung kenaikan berat badan anak dibandingkan dengan Kenaikan Berat Badan Minimum (KBM). Kesimpulan dari penentuan status pertumbuhan adalah: a) Naik (N), Grafik Berat Badan (BB) mengikuti garis pertumbuhan atau Kenaikan BB sama dengan Kenaikan Berat Minimal (KBM) atau Lebih. b) Tidak Naik (TT), Grafik BB mendatar atau menurun memotong garis pertumbuhan atau Kenaikan BB kurang dari KBM.

*Contoh disamping menggambarkan status pertumbuhan berdasarkan grafik pertumbuhan anak dalam KMS:*

*Catat setiap kejadian kesakitan yang dialami anak.*

*Contoh :*

- *Pada penimbangan di bulan Maret anak tidak mau makan*
  - *Saat ke Posyandu di bulan Agustus, anak sedang mengalami diare*
  - *Penimbangan selanjutnya di bulan September anak sedang demam*
- a. **TIDAK NAIK (T)**; grafik berat badan memotong garis pertumbuhan dibawahnya; kenaikan berat badan < KBM (<800 g)
  - b. **NAIK (N)**, grafik berat badan memotong garis pertumbuhan diatasnya; kenaikan berat badan > KBM (>900 g)
  - c. **NAIK (N)**, grafik berat badan mengikuti garis pertumbuhannya; kenaikan berat badan > KBM (>500 g)
  - d. **TIDAK NAIK (T)**, grafik berat badan mendatar; kenaikan berat badan < KBM (<400 g)
  - e. **TIDAK NAIK (T)**, grafik berat badan menurun; grafik berat badan < KBM (<300 g)

8. Mengisi catatan pemberian imunisasi bayi

*Tanggal imunisasi diisi oleh petugas kesehatan setiap kali setelah imunisasi diberikan*

*Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010*

9. Mengisi catatan pemberian kapsul vitamin A

*Tanggal diisi oleh kader sesuai dengan tanggal dan bulan pemberian kapsul vitamin A oleh kader*

10. Isi kolom Pemberian ASI Eksklusif

*Beri tanda (v) bila pada bulan tersebut bayi masih diberi ASI saja, tanpa makanan dan minuman lain. Bila diberi makanan lain selain ASI, bulan tersebut dan bulan berikutnya diisi dengan tanda (-).*

*Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan REPUBLIK Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010*

11. Tindak Lanjut Hasil Penimbangan

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/I/2010 maka sebagai tindak lanjut berdasarkan hasil penilaian pertumbuhan balita adalah Pertama, berat badan naik (N), maka a) Berikan pujian kepada ibu yang telah membawa balita ke Posyandu, b) Berikan umpan balik dengan cara menjelaskan arti grafik pertumbuhan anaknya yang tertera pada KMS secara sederhana, c) Anjurkan kepada ibu untuk mempertahankan kondisi anak dan berikan nasihat tentang pemberian makan anak sesuai golongan umurnya, d) Anjurkan untuk datang pada penimbangan berikutnya. Kedua, Berat badan tidak naik 1 kali (T1), maka : a) Berikan pujian kepada ibu yang telah membawa balita ke Posyandu, b) Berikan umpan balik dengan cara

menjelaskan arti grafik pertumbuhan anaknya yang tertera pada KMS secara sederhana, c). Tanyakan dan catat keadaan anak bila ada keluhan (batuk, diare, panas, rewel, dan lain-lain) dan kebiasaan makan anak, d) Berikan penjelasan tentang kemungkinan penyebab berat badan tidak naik tanpa menyalahkan ibu. e) Berikan nasehat kepada ibu tentang anjuran pemberian makan anak sesuai golongan umurnya, dan f) Anjurkan untuk datang pada penimbangan berikutnya. Ketiga, berat badan tidak naik 2 kali (T2) atau berada di Bawah Garis Merah (BGM), maka: a) Berikan pujian kepada ibu yang telah membawa balita ke Posyandu dan anjurkan untuk datang kembali bulan berikutnya, b) Berikan umpan balik dengan cara menjelaskan arti grafik pertumbuhan anaknya yang tertera pada KMS secara sederhana, c) Tanyakan dan catat keadaan anak bila ada keluhan (batuk, diare, panas, rewel, dll) dan kebiasaan makan anak, d) Berikan penjelasan tentang kemungkinan penyebab berat badan tidak naik tanpa menyalahkan ibu, d) Berikan nasehat kepada ibu tentang anjuran pemberian makan anak sesuai golongan umurnya, dan e) Lakukan rujuk anak ke Puskesmas/Puskesmas pembantu/Pos kesehatan desa.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan 4 variabel yang diperlukan di dalam melakukan penilaian status gizi metode antropometri
- 2) Sebutkan Empat (4 ) macam indeks di dalam melakukan penilaian status gizi metode antropometri
- 3) Sebutkan dan jelaskan tiga keadaan yang diperhatikan untuk mengindikasikan adanya masalah pertumbuhan.

### Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Untuk menilai status gizi dengan metode antropometri memerlukan 4 (empat) variabel yaitu : a) Jenis kalamin, b) Umur, c) Berat Badan, d) Panjang/Tinggi Badan.
  - a) Jenis Kelamin. Menurut KBBI Jenis kelamin diartikan sebagai sifat (keadaan) laki-laki atau perempuan seseorang. Untuk menilai stauts gizi seseorang, penting memperhatikan jenis kelamin seseorang karena pola pertumbuhan anak laki-laki berbeda dengan perempuan.
  - b) Umur, merupakan lama waktu hidup seseorang durasi atau lama hidup seseorang dari saat lahir. Berdasarkan Standar Pemantauan Pertumbuhan (2005), umur ditetapkan sebagai bulan penuh (30 hari).
  - c) Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral yang terdapat di dalam tubuh. Terdapat beberapa alasan kenapa berat badan digunakan sebagai parameter antropometri. Alasan tersebut di antaranya adalah perubahan berat badan mudah terlihat dalam waktu singkat, berat badan dapat menggambarkan status gizi saat ini.

- d) Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk pertumbuhan linier. Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk menilai pertumbuhan panjang atau tinggi badan
- 2) Empat (4) macam indeks yaitu : 1). Panjang/Tinggi menurut Umur (PB-TB/U), 2). Berat Badan menurut Umur (BB/U), 3). Berat Badan menurut Panjang-Tinggi Badan (BB/PB-TB) dan 4). Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U)
- 3) Dalam menginterpretasikan grafik pertumbuhan, berikut yang harus diperhatikan untuk mengindikasikan adanya masalah pertumbuhan.
  - a) Garis pertumbuhan anak memotong salah satu garis z-score.
  - b) Terdapat satu penurunan atau kenaikan yang tajam pada garis pertumbuhan.
  - c) Garis pertumbuhan mendatar, misalnya: tidak ada kenaikan berat badan atau panjang/tinggi.

## Ringkasan

Untuk menilai status gizi dengan metoda antropometri memerlukan 4 (empat) variabel yaitu :1) Jenis kelamin, 2) Umur, 3) Berat Badan, 4) Panjang/Tinggi Badan. 1) Jenis Kelamin. Menurut KBBI Jenis kelamin diartikan sebagai sifat (keadaan) laki-laki atau perempuan seseorang. Untuk menilai status gizi seseorang, penting memperhatikan jenis kelamin seseorang karena pola pertumbuhan anak laki-laki berbeda dengan perempuan. 2) Umur, merupakan lama waktu hidup seseorang durasi atau lama hidup seseorang dari saat lahir. Berdasarkan Standar Pemantauan Pertumbuhan (2005), umur ditetapkan sebagai bulan penuh (30 hari). 3) Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral yang terdapat di dalam tubuh. Terdapat beberapa alasan kenapa berat badan digunakan sebagai parameter antropometri. Alasan tersebut diantaranya adalah perubahan berat badan mudah terlihat dalam waktu singkat, berat badan dapat menggambarkan status gizi saat ini. 4) Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk pertumbuhan linier. Tinggi badan merupakan parameter antropometri untuk menilai pertumbuhan panjang atau tinggi badan

Empat (4) macam indeks yaitu : 1) Panjang/Tinggi menurut Umur (PB-TB/U), 2) Berat Badan menurut Umur (BB/U), 3) Berat Badan menurut Panjang-Tinggi Badan (BB/PB-TB) dan 4) Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U)

Dalam menginterpretasikan grafik pertumbuhan, berikut yang harus diperhatikan untuk mengindikasikan adanya masalah pertumbuhan, yaitu: a) Garis pertumbuhan anak memotong salah satu garis z-score. b) Terdapat satu penurunan atau kenaikan yang tajam pada garis pertumbuhan, dan c) Garis pertumbuhan mendatar, misalnya: tidak ada kenaikan berat badan atau panjang/tinggi.

Untuk mengetahui masalah gizi di suatu masyarakat memerlukan informasi berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) diperlukan untuk menilai apakah masalah gizi yang ada di masyarakat memiliki karakteristik: a) Kronis-Akut, b) Kronis-Tidak Akut (Kronis), c) Tidak Kronis-Akut (Akut) dan d) Tidak Kronis-Tidak Akut (atau normal).

Terdapat 3 fungsi Kartu Menuju Sehat (KMS), yaitu: a) Sebagai alat untuk memantau pertumbuhan anak. Pada KMS dicantumkan grafik pertumbuhan anak, dapat digunakan untuk menentukan apakah seorang anak tumbuh normal, atau mengalami gangguan pertumbuhan. b) Sebagai catatan pelayanan kesehatan anak. Di dalam KMS dicatat riwayat pelayanan kesehatan dasar anak terutama berat badan anak, pemberian kapsul vitamin A, pemberian ASI pada bayi 0-6 bulan dan imunisasi. c) Sebagai alat edukasi. Di dalam KMS dicantumkan pesan-pesan dasar perawatan anak seperti pemberian makanan anak, perawatan anak bila menderita diare.

## Tes 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Menurut Standar Permertuan Pertumbuhan 2005 bahwa untuk menentukan status gizi secara antropometri minimal menggunakan .... indeks.
  - A. 1
  - B. 2
  - C. 3
  - D. 4
- 2) Untuk menentukan status gizi secara antropometri, maka umur anak dihitung berdasarkan .... penuh
  - A. Minggu
  - B. Bulan
  - C. Semester
  - D. Tahun
- 3) Ani anak perempuan "X" lahir tanggal 26 November 2006 datang ke Posyadu pada 14 Oktober 2016, maka umur "X".... bulan.
  - A. 46
  - B. 47
  - C. 48
  - D. 49
- 4) Ani anak perempuan lahir tanggal 26 November 2006 datang ke Posyadu pada 14 Oktober 2016, dengan hasil pengukuran berat badan=13,0 kg, tinggi badan = 88,8 cm. Setelah dilakukan plotting kedalam GPA maka status gizi Ani adalah ....
  - A. Normal
  - B. BB Kurang
  - C. Sangat Pendek
  - D. Obese

- 5) Hasil pengukuran antropometri Ani anak perempuan lahir tanggal 26 November 2006 berat badan=13,0 kg, tinggi badan = 88,8 cm. Hitung berapa indeks massa tubuh/IMT Ani ....
  - A. 14,49
  - B. 15,49
  - C. 16,49
  - D. 17,49
- 6) Kenaikan berat minimum (KBM) bayi terbesar terjadi pada bulan ke ....
  - A. pertama
  - B. kedua
  - C. ketiga
  - D. keempat
- 7) Kenaikan berat minimum (KBM) bayi pada bulan pertama sebesar .... gram
  - A. 900
  - B. 800
  - C. 700
  - D. 600
- 8) Penggunaan KMS sebagai alat pemantauan pertumbuhan dengan membedakan antara anak laki-laki dan perempuan berdasarkan ....
  - A. PP Menkes No:55/Menkes/Per/I/2008
  - B. PP Menkes No:55/Menkes/Per/I/2009
  - C. PP Menkes No:55/Menkes/Per/I/2010
  - D. PP Menkes No:55/Menkes/Per/I/2011

## Topik 2

### Konseling sebagai tindak Lanjut Hasil Pengukuran

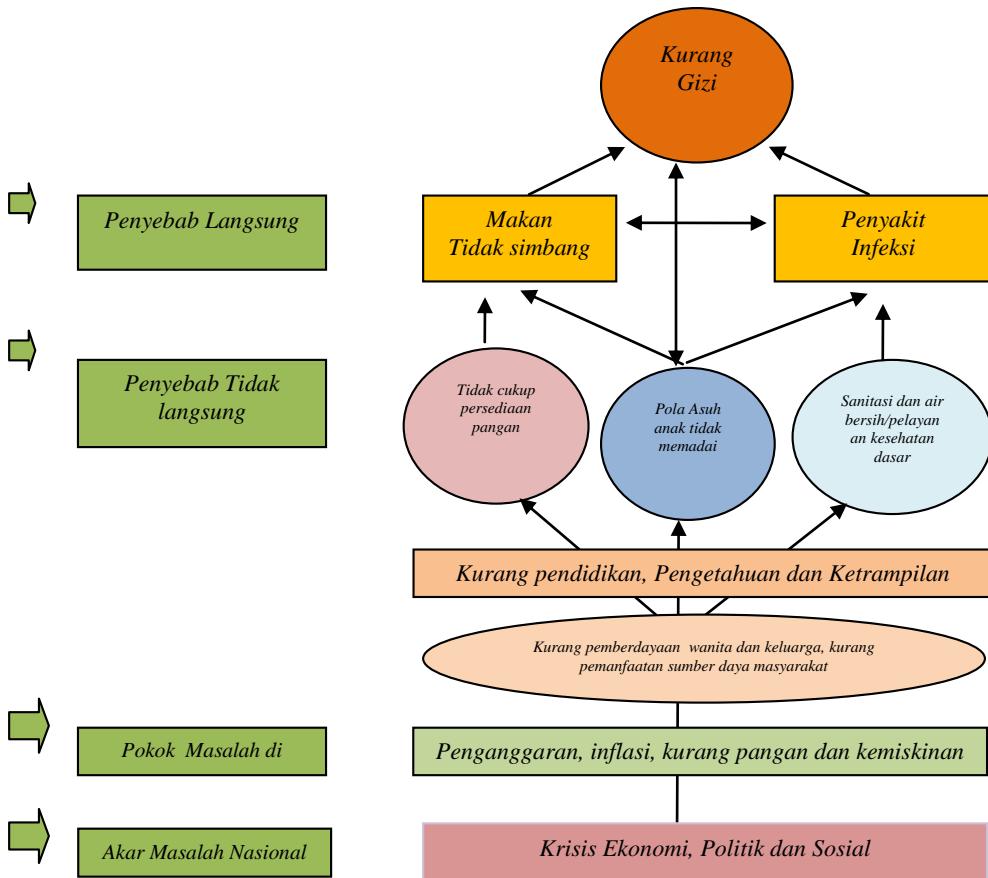
Setelah mempelajari modul ini diharapkan mahasiswa mampu melakukan konseling, menyampaikan kepada ibu tentang hasil penilaian pertumbuhan anak, memberikan anjuran pemberian makan sesuai umur anak, mewawancarai ibu untuk mencari penyebab kurang gizi, memberi nasihat sesuai penyebab kurang gizi, mewawancarai ibu untuk mengetahui penyebab kelebihan gizi dan memberi nasihat sesuai dengan penyebab kelebihan gizi.

Topik ini menjelaskan bahwa setelah dilakukan pengukuran, maka ibu harus diberikan tindak lanjut berdasarkan hasil pengukuran. Secara detail dijelaskan cara memberikan nasehat atau konseling pada ibu berdasarkan hasil pemantauan pertumbuhan anak, karena ibu sangat ingin mengetahui hasil pengukuran anaknya. Anak yang sehat tumbuh dengan baik, maka diberikan nasehat memberikan makanan yang sesuai umur anak. Jika ada masalah dalam pertumbuhan atau kecenderungan/trend yang menjurus pada suatu masalah, maka perlu mewawancarai ibu untuk mengidentifikasi penyebab masalahnya.

Perlu diketahui bahwa kajian dari berbagai literatur menjelaskan banyak faktor sosial dan lingkungan yang dapat mempengaruhi pemberian makanan, pola asuh dan pertumbuhan anak. Maka sangat perlu untuk menentukan penyebab timbulnya masalah pada anak sebelum diberikan konseling. Misalnya, seorang anak kurus atau status gizi kurang karena keluarganya kekurangan bahan makan, sehingga tidak akan menolong jika hanya memberikan menasihati ibu untuk memberi makan anak lebih banyak atau lebih sering, dalam situasi demikian, akan lebih baik jika keluarga disarankan mendapatkan bantuan dari kerabat, keluarga, dinas sosial dan sumber lain.

Pada tahun 1990 ketika Indonesia terjadi krisis multidimensi, UNICEF mengembangkan diagram berikut untuk menunjukkan penyebab kurang gizi (under nutrition).

## ▣■ Penilaian Status Gizi ▣■



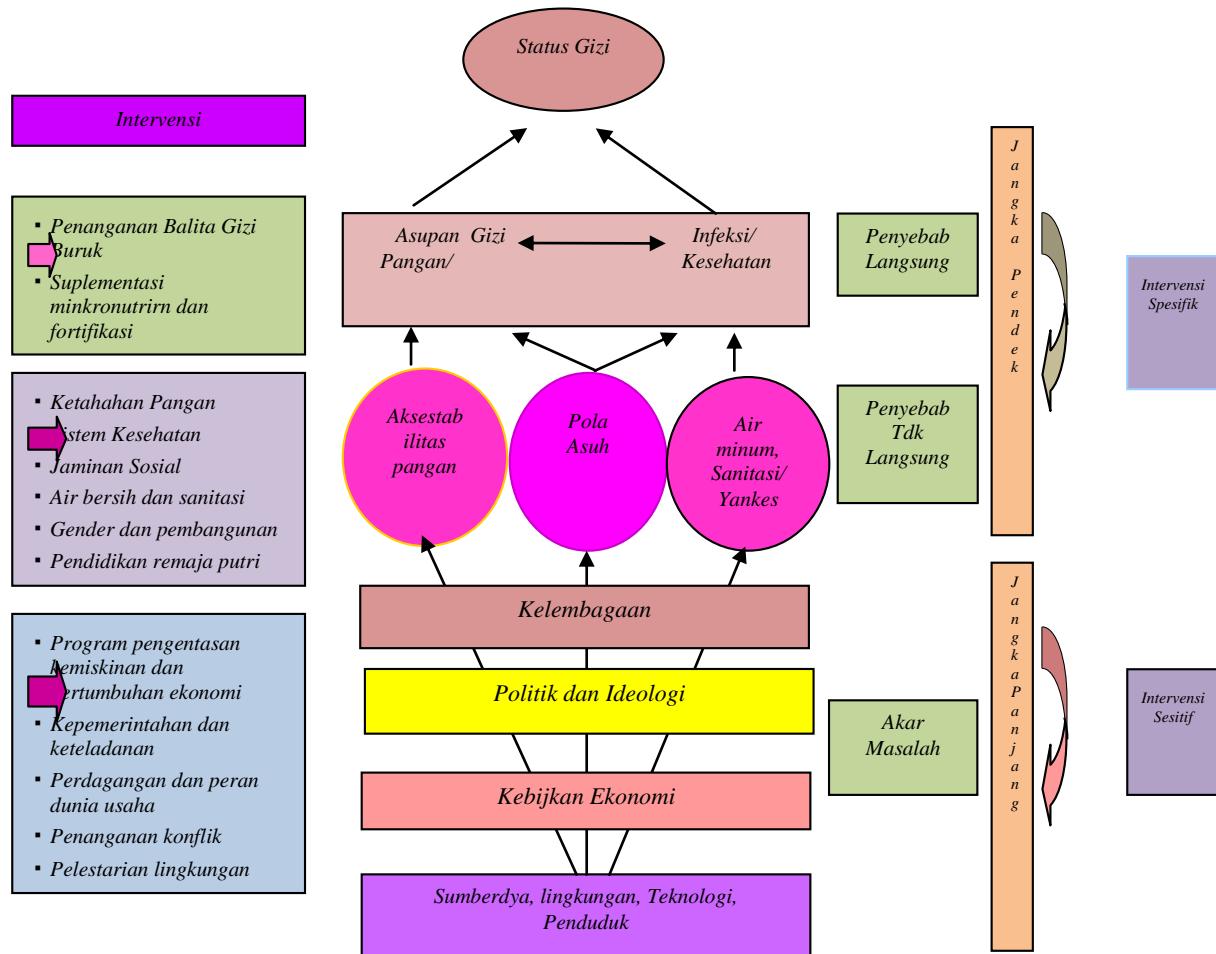
Sumber: UNICEF, 1990

**Gambar 5.29**  
**Kerangka Pikir Penyebab Masalah Gizi**

Sedangkan seperti tercantum pada Buku Kerangka Kebijakan Gerakan Nasional Sadar Gizi Dalam Rangka Seribu Hari Pertama Kehidupan (2012) yang diterbitkan oleh Menteri Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat yang menyebutkan World Bank (2011) mengadopsi konsep UNICEF (1990) dan Ruel (2008) bahwa dalam rangka mensukseskan Program Seribu hari Pertama Kehidupan (1000 HPK) diperlukan dua jenis intervensi, yaitu intervensi gizi spesifik dan intervensi gizi sensitif. Yang dimaksud dengan intervensi gizi sensitif adalah berbagai upaya atau kegiatan yang efektif karena berkontribusi sebesar 70-80% dalam membantu pengentasan masalah gizi yang dikerjakan oleh sektor luar kesehatan. Intervensi sentitif dilakukan pada beberapa kementerian luar kesehatan antara lain kementerian pertanian, kementerian pekerjaan umum, kementerian sosial, kementerian pendidikan dan kementerian yang lain dalam penanggulangan kemiskinan, pendidikan, gender, air bersih, sanitasi dan kesehatan lingkungan untuk mengatasi masalah gizi khususnya masalah stunting. Intervensi gizi spesifik berkontribusi sebesar 20-30% telah banyak dilaksanakan pada perbaikan gizi masyarakat di Indonesia dan umumnya ditangani

## ▣■ Penilaian Status Gizi ▣■

oleh kementerian kesehatan, namun cakupan dan kualitas kegiatan dari intervensi gizi spesifik sangat terbatas.



Sumber: World Bank 2011 diadaptasi dari UNICEF 1990 dan Ruel 2008

**Gambar 5.30**  
Adaptasi Kerangka Pikir Adaptasi Penyebab Masalah Gizi

Seperti dijelaskan dalam diagram tersebut, maka untuk mengatasi penyebab langsung masalah kurang gizi, misalnya kurangnya asupan gizi dan penyakit, perlu mempertimbangkan penyebab di lingkungan rumah seperti : kondisi lingkungan rumah, tidak adanya orang dewasa yang bertanggung jawab di siang hari atau sanitasi yang buruk atau tidak tersedianya air bersih. Sering tidak mungkin untuk mengatasi masalah tersebut, tetapi petugas kesehatan dapat membantu ibu untuk memahami dan berpikir untuk mengatasinya.

Sebagaimana telah diketahui bersama, bahwa ada dua manifestasi gizi salah atau malnutrisi, yaitu gizi kurang dan gizi lebih. Gizi kurang secara langsung disebabkan oleh kurangnya asupan dan infeksi, sedangkan penyebab tidak langsung antara lain tidak cukup

persediaan pangan, pola asuh anak tidak memadai, dan sanitasi dan air bersih/pelayanan kesehatan dasar yang buruk. Sebagai pokok masalah adalah kurang pendidikan, pengetahuan dan ketrampilan, penganggaran, inflasi, kurang pangan dan kemiskinan, Sedangkan sebagai akar masalah adalah krisis ekonomi, politik dan sosial. Sedangkan penyebab kelebihan gizi (“overweight”) biasanya berasal dari kondisi lingkungan. Sebagai contoh, keluarga yang sibuk merasa pemenuhan makanan cepat saji yang tinggi energi lebih baik dari pada meluangkan waktu untuk merencanakan makanan seimbang. Orang tua merasa anak-anak tidak aman bermain diluar rumah, mereka akan menghabiskan waktu dengan menonton televisi, atau bermain gaged yang hanya memerlukan sedikit energi sehingga mengakibatkan anak menjadi kelebihan berat badan/overweight baik gemuk maupun kegemukan. Maka, untuk memecahkan masalah kelebihan gizi dibutuhkan upaya penyelesaian masalah lingkungan dan pengaturan makanan yang baik.

Selama pemberian nasehat atau konseling, maka perlu direncanakan tindakan yang dapat dilakukan oleh ibu atau pengasuh anak untuk memaksimalkan pertumbuhan anak. Sebaiknya hanya diberikan sedikit nasehat atau saran agar ibu atau pengasuh tidak akan lupa atau merasa tertekan perasaannya. Kita anjurkan tindakan penting dan yang mungkin untuk dilakukan, serta kita beri motivasi atau dorongan agar ibu membawa kembali anaknya ke pelayanan kesehatan untuk mendapat tindak lanjut. Kunjungan berikutnya memberi kesempatan pada ibu untuk melaporkan keberhasilannya, dan memberikan kesempatan pada petugas kesehatan untuk memberikan nasihat tambahan. Perubahan itu membutuhkan waktu dan tidak mungkin memecahkan akar masalah dalam 1 kali konseling. Karena itu sangat penting untuk melakukan tindak lanjut dan memantau pemberian makan, pola asuh dan pertumbuhan anak.

#### A. MENYAMPAIKAN KEPADA IBU HASIL PENILAIAN PERTUMBUHAN ANAK

Pada Modul Pemantauan Pertumbuhan WHO 2005 dijelaskan bahwa selama menilai pertumbuhan anak, sebaiknya ibu telah melihat dan mencatat hasil pengukuran pertumbuhan anak pada grafik pertumbuhan. Ibu ingin tahu tentang hasilnya, maka kita jelaskan bahwa kita telah menghubungkan titik atau sudah melakukan plotting hasil pengukuran pada GPA untuk melihat apakah anak tumbuh sesuai dengan yang diharapkan, atau ada masalah dalam pertumbuhannya. Jika seorang anak tumbuh dengan baik, kita beri pujian kepada ibu. Jika ada masalah, maka kita diskusikan dengan ibu secara baik dan positif. Hindari pernyataan yang menyalahkan atau menghakimi ibu. Kita bangun kepercayaan ibu dan komunikasikan dengan baik sehingga ibu dapat membantu anaknya. Sebaiknya kita gunakan kata-kata yang jelas, bukan bahasa medis. Jika kita menggunakan kata yang tidak biasa, misalnya “obesitas”, maka kita jelaskan apa yang dimaksud. Sebagai contoh, kita sampaikan bahwa “obesitas” artinya anak terlalu gemuk untuk tingginya”.

Contoh kasus 1. Seorang anak dari hasil pengukuran berdasarkan indeks BB/U selama 3 kunjungan berturut-turut berada antara -1 SD dan -2 SD. Maka cara memberikan penjelasan adalah “Anak ibu lebih ringan dibandingkan dengan sebagian besar anak-anak pada umurnya, tetapi dia tumbuh secara baik. Perhatikan bahwa garis pertumbuhannya tetap diantara dua garis ini. Beratnya meningkat sesuai dengan umurnya, keadaan demikian adalah pertanda baik pertumbuhan anak”.

Contoh kasus 2. Hasil ploting pada GPA dari hasil pengukuran dengan indeks BB/TB menunjukkan penurunan yang tajam menuju lajur di bawah -2 SD. Kita memperlihatkan GPA dan mengatakan “mungkin ibu sudah memperhatikan bahwa anak ibu sangat kurus. Mari kita perhatikan garis pertumbuhannya menurun secara tajam. Hal ini menunjukkan bahwa dia mempunyai berat badan yang sangat rendah dibanding dengan tingginya. Kita akan diskusikan apa yang harus ibu lakukan untuk membantu meningkatkan berat. Mohon ibu agar tidak khawatir, ada cara untuk mencapai keadaan tersebut”.

## B. MERUJUK ANAK DENGAN MASALAH PERTUMBUHAN YANG SERIUS

Anak dengan salah satu masalah pertumbuhan serius berikut ini harus segera dirujuk untuk mendapatkan perawatan khusus. 1) Sangat kurus/severe wasted (di bawah -3 SD untuk BB/PB, BB/TB atau IMT/U), 2) Ada tanda klinis marasmus, yaitu tampak benar-benar kurus, seperti “tulang terbungkus kulit” dan berwajah tua, atau 3) Ada tanda klinis kwashiorkor misalnya edema seluruh tubuh; bewajah bulan atau moonface; rambut tipis dan jarang; kulit terkelupas dan edema pada kedua punggung kaki.

Seorang anak yang kurang gizi mungkin menderita penyakit (seperti diare) atau penyakit kronis yang memperberat keadaan status gizinya. Untuk itu maka kita upayakan untuk menyembuhkan dulu penyakitnya, jika tidak maka anak harus dirujuk. Jika diketahui atau dicurigai seorang anak mempunyai penyakit kronis seperti HIV/AIDS, TB, ibu atau pengasuh perlu diberi konseling atau melakukan tes/uji kesehatan. Demikian juga halnya untuk anak sangat gemuk ( $> 3$  z-score) pada BB/PB atau BB/TB atau IMT/U maka anak juga perlu dirujuk untuk mendapat perawatan khusus. Ketika merujuk anak sebaiknya dijelaskan kepada ibu alasan dan pentingnya merujuk, petugas menyediakan surat rujukan untuk dibawa ibu dan pastikan waktu dan pelayanan kesehatan.

Tabel 5.5  
Langkah-langkah Konseling

Teknik konseling yang baik:

- Mendengarkan dan belajar dari ibu
- Mengajukan pertanyaan terbuka untuk mendapat jawaban secara dalam dan luas.
- Mendengarkan dan meyakinkan bahwa petugas memahami apa yang ibu katakan
- Menggunakan bahasa tubuh dan isyarat untuk menunjukkan minat
- Mempunyai rasa empati, untuk menunjukkan bahwa Saudara memahami perasaan ibu

Membangun kepercayaan dan berikan dukungan:

- Menghargai dan memberi pujian ibu jika sudah berbuat baik
- Menghindari kata menghakimi yang dapat membuat ibu kecewa
- Menghargai apa yang ibu pikirkan dan rasakan
- Memberikan penjelasan dalam bahasa sederhana yang dimengerti ibu
- Memberikan saran yang terbatas, dan bukan bersifat perintah
- Menawarkan bantuan praktis

### C. NASIHAT BAGI IBU YANG ANAKNYA TUMBUH BAIK

Jika anak tumbuh dengan baik, maka kita berikan pujian kepada ibu, selanjutnya tergantung pada umur anak dan kemungkinan kunjungan berikutnya. Selanjutnya melakukan kajian ulang anjuran pemberian makan sesuai kelompok umur anak. Kalau umur anak akan memasuki kelompok umur yang berbeda sebelum kunjungan berikutnya, kita jelaskan pula nasihat pemberian makan untuk kelompok umur yang sesuai, yaitu: Lahir sampai umur 6 bulan, umur 6 bulan sampai 9 bulan, umur 9 bulan sampai 12 bulan, umur 12 bulan sampai 24 bulan, Umur 24 bulan atau lebih

Contoh kasus 3. Anak berumur 4 bulan yang mendapatkan ASI eksklusif tumbuh secara normal. Berdasarkan informasi tersebut maka kita harus memuji ibu dan mendorong ibu untuk meneruskan pemberian ASI ekslusif sampai umur 6 bulan serta meneruskan pemberian ASI sesuai keinginan anak. Selanjutnya kita menjelaskan anjuran pemberian makanan untuk kelompok umur berikutnya yaitu kelompok umur 6 sampai 9 bulan.



Umur 6-9 Bulan

- Teruskan pemberian ASI
- Mulai memberi makanan pendamping ASI seperti bubur susu, pisang, papaya lumat halus, air jeruk, air tomat saring.
- Secara bertahap sesuai pertambahan umur berikan bubur tim lumat ditambah kuning telur, ayam/ikan/tempe/tahu/daging sapi/wortel/bayam/kacang hijau/santan/minyak.
- Setiap hari diberika makan sebagai berikut:
  - 6 bln: 2 x 7 sdm peres
  - 7 bln: 2-3 x 7 sdm peres
  - 8 bln: 3 x 8 sdm peres

Gambar 31  
Pemberian makan anak umur 6-9 bulan

Ketika memberi konseling pada ibu balita tentang pemberian makan, maka dianjurkan untuk menyediakan cukup waktu untuk menjelaskan setiap anjuran dengan jelas dan sederhana. Kita juga menyarankan untuk memberi makanan lokal yang bergizi dan cara menyiapkannya. Lebih baik lagi jika jika dengan menunjukkan alat peraga gambar atau poster makanan lokal. Menyakan kepada ibu apakah ibu telah mengerti dan tidak mempunyai masalah dalam menerapkan anjuran pemberian makan. Kita dengarkan dengan baik jawaban ibu dan bantu ibu mengatasi masalah untuk memperbaiki pemberian makan. Setelah menjelaskan anjuran pemberian makan, kita bisa ajukan tambahan informasi dan memperjelas instruksi bila perlu. Usahakan untuk membuat pertanyaan pemahaman. (Pemantaua Pertumbuhan Standar WHO 2005).

Di dalam melakukan konseling, bahwa untuk memastikan sasaran sudah mengetahui maka perlu dilakukan pertanyaan pemahaman atau checking question. Sebagai contoh, jangan

memberikan pertanyaan “Apakah ibu ingat makanan yang perlu diberikan pada anak?” Menghadapi pertanyaan sperti itu maka hampir dipastikan ibu mungkin menjawab “ya” agar tidak dianggap pelupa. Pertanyaan pemahaman untuk hal tersebut adalah “Makanan apa saja yang sudah ibu berikan kepada anak?”. Mengajukan pertanyaan pemahaman memerlukan kesabaran, maka beri ibu cukup waktu untuk berpikir dan menjawab. Kemungkinan ibu tahu jawabannya tetapi lambat memberikan reaksi karena berbagai sebab. Ibu mungkin ragu karena tidak menduga. Sebaiknya kita menantikan jawaban dan memberikan dukungan. Kadang-kadang ibu menjawab pertanyaan pemahaman secara tidak jelas atau tidak lengkap. Maka diperlukan pertanyaan pemahaman lanjutan untuk memastikan bahwa ibu benar-benar mengerti. Jika ibu menjawab dengan tidak tepat atau tidak ingat, jangan membuat ibu merasa tidak nyaman. Perjelas atau beri lebih banyak informasi. Selanjutnya ajukan pertanyaan pemahaman lagi.

Contoh kasus 4. Petugas kesehatan baru saja menjelaskan kepada ibu tentang anjuran pemberian makan untuk anak berumur 3 tahun. Untuk mengetahui pemahaman ibu, petugas kesehatan menanyakan hal berikut: 1). Berapa kali makanan utama yang ibu berikan setiap hari?, 2). Berapa kali makanan selingan yang diberikan di antara waktu makan? dan 3). Apa saja makanan selingan bergizi yang Ibu berikan? Ibu akan menjawab memberikan 3 kali makan dan 2 kali makanan selingan setiap hari, tetapi akan mengatakan makanan selingan yang diberikan “apapun yang dimiliki diberikan ke anak.”

Kita mengajukan pertanyaan pemahaman lanjutan, “Makanan apa yang biasa dimakan dan bergizi?” Ketika ibu menjawab biasanya punya pisang, maka kita menjawab pisang adalah makanan yang sangat baik. Sekanjutnya kita bertanya lagi, “Makanan selingan bergizi apalagi yang ibu punya?”

#### Konseling Bagi ibu yang mempunyai anak kurang gizi

Jika anak kurang gizi, penting untuk segera mencari penyebab masalah sebelum memberi nasihat pada ibu. Diawali dengan mencari penyebab dengan mewawancara ibu yang anaknya: 1) Kurus (< -2 SD untuk BB/PB atau BB/TB atau IMT/U), 2) Berat badan kurang (< -2 SD untuk BB/U, 3) Pendek (< -2 SD untuk PB/U atau TB/U) dan tidak gemuk atau berisiko gemuk dan 4) Anak yang mempunyai kecenderungan pertumbuhan kearah salah satu masalah tersebut diatas.

### D. MEWAWANCARAI IBU UNTUK MENCARI PENYEBAB KURANG GIZI

Pada Konseling Pemantaua Pertumbuhan Standar WHO 2005, dijelaskan tentang “Mencari Penyebab Masalah Kurang Gizi”. Dijelaskan bahwa memberikan nasihat hanya setelah selesai melakukan pencarian terhadap penyebabnya, maka kita baru dapat menyesuaikan nasihat untuk memecahkan penyebab utama. Hal yang diperhatikan untuk mencari penyebab kurang gizi adalah : 1) Mengajukan semua pertanyaan yang sesuai dengan umur anak, 2) Mendengarkan baik-baik setiap jawaban yang disampaikan ibu, 3). Mengajukan pertanyaan lanjutan sesuai kebutuhan untuk melengkapi informasi dalam

memahami penyebab anak kurang gizi, dan 4) Mencatat secara detail penyebab yang sesuai untuk anak tersebut. Jika terdapat banyak penyebab, maka ditentukan penyebab utama. Menanyakan kepada ibu tentang penyebab yang paling utama. Kita dapat berkomentar tentang penyebab yang ditemukan, tetapi baru memberikan nasihat setelah memastikan diperoleh penyebab utama.

Ketika koneling, beberapa kondisi berikut memerlukan pertimbangan khusus: 1).Jika pada saat ini anak sakit atau menderita penyakit kronis yang bisa menjadi penyebab kurang gizi, maka terlebih dahulu ditangani atau rujuk anak untuk perawatan. Ketika anak kembali untuk kunjungan tindak lanjut, maka kita bisa mencari penyebab lain dari kurang gizi. 2). Jika anak mengalami trauma (seperti kematian dalam keluarga atau pergantian pengasuh), hal ini mungkin menjadi salah satu faktor pendukung penurunan konsumsi makanan. Dalam keadaan ini, mungkin lebih baik untuk melakukan wawancara di lain waktu. 3). Pertanyaan dalam wawancara, diarahkan yang berhubungan dengan menyusui, nafsu makan anak, jenis dan variasi makanan yang diberikan, frekuensi pemberian, kebiasaan waktu makan keluarga, penyakit, trauma yang baru terjadi dan faktor sosial serta lingkungan yang dapat berperan terhadap terjadinya kurang gizi. Wawancara juga mencakup pertanyaan yang diajukan langsung pada ibu tentang pendapat ibu mengenai penyebab kurang gizi dan 4). Wawancara memerlukan waktu, tetapi hal ini penting untuk mengidentifikasi nasihat yang tepat dan relevan. Di fasilitas kesehatan yang sibuk/ramai, mungkin diperlukan petugas kesehatan khusus untuk melakukan wawancara dan konseling.

Tabel 5.6  
Langkah Mencari Penyebab Kurang Gizi

Sekarang kita pelajari Lembar Kerja yang berjudul Mencari Penyebab Kurang Gizi. Ingat bahwa kita akan mengajukan semua pertanyaan yang sesuai dengan umur anak, mendengarkan jawaban ibu atau pengasuh, dan menentukan penyebab kurang gizi sebelum memberi nasihat.

Ringkasan Langkah-langkah Mencari Penyebab Kurang Gizi:

- Langkah 1. Menentukan apakah anak sakit pada saat kunjungan
- Langkah 2. Jika tidak sakit baru kita mulai mencari penyebab
- Langkah 3. Menanyakan perubahan pola makan dan atau menyusui saat ini
- Langkah 4. Menanyakan tentang pemberian makan anak sesuai umurnya
- Langkah 5. Menanyakan penyakit yang berulang
- Langkah 6. Menikaji kemungkinan penyebab masalah (sosial dan lingkungan)
- Langkah 7. Menentukan penyebab bersama ibu/pengasuh
- Langkah 8. Memberikan nasihat

## E. KEMUNGKINAN PENYEBAB KURANG GIZI

Ketika mewawancara ibu, kita akan menemukan beberapa kemungkinan penyebab kurang gizi, sebagai contoh, makanan yang diberikan tidak sesuai dengan anjuran pemberian makan sesuai kelompok umur. Kita juga menemukan masalah sanitasi yang bisa menimbulkan penyakit sehingga terjadi kurang gizi. Selain itu, mungkin pula ditemukan faktor sosial dan lingkungan yang dapat mempengaruhi pemberian makan serta pola asuh anak. Berikut ini beberapa contoh penyebab : 1). Jika dalam satu rumah tangga terdapat 3 atau lebih balita, anak akan berisiko kurang gizi dan terabaikan. Risiko bisa dikurangi jika ada 2 atau lebih orang yang bertanggung-jawab dalam pemberian makan dan pengasuhan anak. 2). Jika tidak ada ibu atau ayah dalam rumah tangga (misalnya karena perceraian atau kematian), atau jika salah satu orang tua tidak dilibatkan dalam pengasuhan anak, risiko kurang gizi dan terabaikan akan meningkat, 3). Jika ibu atau ayah tidak sehat, risiko anak menjadi kurang gizi meningkat, 4). Jika ibu menyatakan bahwa tidak cukup tersedia makanan dalam keluarga, maka ibu akan menghadapi masalah yang serius dan membutuhkan bantuan maupun nasihat.

Jika ada beberapa kemungkinan penyebab kurang gizi, maka akan sangat membantu untuk memfokuskan pada penyebab utama yang dapat diubah. Setelah mengajukan pertanyaan, minta pendapat ibu apa yang dianggapnya menjadi penyebab. Kemudian kita simpulkan apa yang menjadi penyebab utama.

## F. MEMBERI NASIHAT SESUAI PENYEBAB KURANG GIZI

Pada bagian pertama wawancara dengan ibu atau pengasuh, kita akan menyimpulkan kemungkinan penyebab anak kurang gizi dan menentukan penyebab paling utama. Selanjutnya, kita pusatkan pertanyaan terhadap penyebab utama yang dianggap penting oleh ibu atau pengasuh : "Kira-kira apa yang dapat ibu lakukan untuk membantu mengatasi permasalahan anak?"

Kemudian kita diskusikan apa yang dapat dilakukan dan siapa yang dapat menolong dan memberi dukungan. Pahami berbagai kesulitan ibu dan dukung ibu untuk menghadapinya.

Jika kita menemukan pemberian makan yang berbeda dengan anjuran pemberian makan, berikan nasihat yang sesuai. Berikan pujian kepada ibu jika dia telah melaksanakan beberapa hal sesuai anjuran. Jika ada banyak penyebab kurang gizi, mungkin ada banyak nasihat yang perlu diberikan, tetapi ibu hanya mampu untuk mengingat beberapa saja. Batasi nasihat untuk dua atau tiga saran terpenting yang bisa dilakukan oleh ibu.

Anak yang pendek yang BB/TB atau BB/PB dan IMT/U berada dalam rentang normal membutuhkan diet yang dapat memperbaiki pertumbuhan panjang/tinggi tanpa penambahan berat yang berlebihan yang dapat menyebabkan kelebihan berat atau obesitas.

Strategi untuk anak-anak tersebut adalah memperbaiki jumlah dan bioavailibilitas mikronutrien dalam diet dengan cara meningkatkan konsumsi makanan bersumber hewani

dan bukannya meningkatkan asupan energi. Makanan bersumber hewani mengandung zat gizi mikro yang diabsorpsi atau diserap usus lebih baik dari daging dibanding dari makanan bersumber nabati (dari tanaman). Pada populasi vegetarian atau pada keadaan dimana akses terhadap diet dengan kecukupan zat gizi mikro terbatas, strategi untuk meningkatkan asupan zat gizi mikro termasuk menggunakan makanan fortifikasi atau menyediakan suplemen zat gizi mikro.

Contoh kasus : Memberi nasihat tentang pemberian makan

Seorang anak laki-laki berumur 9 bulan memiliki kecenderungan ke arah berat badan kurang. Selama wawancara, ibu mengatakan anaknya menyusu secara eksklusif sebanyak 8 kali sehari. Dia belum diberi makanan pendamping ASI (MP-ASI). Setelah wawancara, kita menjelaskan bahwa penyebab kecenderungan berat badan kurang karena anak belum diberi MP-ASI. Kita memuji ibu yang telah melanjutkan menyusui dan mendorongnya untuk melanjutkan pemberian ASI sesuai keinginan anak. Selanjutnya kita katakan bahwa sudah waktunya bagi ibu untuk mulai memberi anaknya makanan bergizi, 3-4 kali per hari, ditambah 2 kali makanan selingan. Petugas kesehatan juga memberi contoh MP-ASI yang baik. Mungkin saja lebih sulit untuk memecahkan masalah kurang gizi yang disebabkan oleh sanitasi yang buruk, air terkontaminasi, penyakit kronis yang diderita orangtua (seperti TB atau malaria), atau faktor-faktor sosial dan lingkungan yang kurang baik.

Nasihat harus selalu diikuti dengan pertanyaan tentang kemungkinan apakah bisa dilakukan, sebagai contoh, "Apakah ibu mampu melakukan hal ini? Adakah orang lain yang bisa membantu ibu?" Jika ibu mempunyai kesulitan, rujuk pada sumber bantuan yang memungkinkan.


Umur 9-12 Bulan
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Teruskan pemberian ASI</li><li>▪ Berikan makanan pendamping ASI (MP-ASI) yang lebih padat dan kasar seperti bubur, nasi tim, nasi lembek.</li><li>▪ Tambahkan telur/ayam/ikan/tempe/tahu/daging sapi/wortel/bayam/kacang hijau/santan/minyak</li><li>▪ Setiap hari diberika makan sebagai berikut:<ul style="list-style-type: none"><li>- 9 bln : 3 x 9 sdm peres</li><li>- 10 bln:3 x10 sdm peres</li><li>- 11 bln: 3 x 11 sdm peres</li></ul></li><li>▪ Beri makana selingan 2 kali sehari (buah, biscuit, kue) diantara waktu makan.</li></ul>

Gambar 32  
Pemberian makan anak umur 9-12 bulan

Menetapkan sasaran untuk meningkatkan pertumbuhan anak kurang gizi. Pada akhir diskusi dengan ibu atau pengasuhnya, maka sangat penting untuk menetapkan waktu untuk kunjungan ulang untuk meningkatkan pertumbuhan. Kunjungan berikutnya mungkin saja bertepatan dengan waktu imunisasi atau lainnya. Memperbaiki pertumbuhan anak memerlukan waktu dan waktu yang diperlukan tidak dapat diperkirakan, oleh karena itu tentukan 2 atau 3 kegiatan yang dapat dilakukan oleh ibu/pengasuh anak untuk memperbaiki pertumbuhan anak. Kita sarankan kegiatan yang dapat dilakukan dalam beberapa minggu ke depan. Kita berikan pujian dan dukung ibu jika kegiatan itu terpenuhi. Buatkan catatan penyebab kurang gizi untuk dibahas pada kunjungan berikutnya, dan tetapkan tujuan pertumbuhan anak yang ingin dicapai.

Jika penyebab kurang gizi karena menderita sakit, sasaran yang harus dicapai adalah mengembalikan anak pada berat badan normal dalam suatu waktu tertentu, misalnya 3 bulan.

Jika ada penyebab lain anak kurang gizi, tujuan pertama harus menghentikan kecenderungan menurun ke arah kurang gizi sambil mengembalikan ke pertumbuhan

normal. Tekankan bahwa ibu dapat membantu untuk mencapai tujuan tersebut dengan cara mengikuti anjuran.

Kita hindari untuk menetapkan target menaikkan berat badan, khususnya jika anak pendek. Jika anak pendek bertambah berat tanpa bertambah panjang, maka akibatnya dia akan menjadi gemuk (overweight). Nyatakan tujuan untuk meningkatkan pertumbuhan sehingga penambahan panjang dan berat badan sesuai.

## G. KONSELING BAGI IBU YANG ANAKNYA KELEBIHAN GIZI

Seperti halnya pada masalah kurang gizi, maka juga perlu mencari penyebab kelebihan gizi sebelum memberi nasihat. Melalui wawancara, mita cari penyebab pada anak dengan kondisi berikut: 1).Gemuk ( $>2$  SD untuk BB/PB atau BB/TB atau IMT/U), 2). mempunyai kecenderungan pertumbuhan yang mengarah pada kelebihan gizi ( $> 1$  SD untuk BB/PB atau BB/TB atau IMT/U, dengan kecenderungan ke arah garis 2 SD).

Catatan: 1). Seorang anak yang pendek bisa pula menderita kelebihan gizi atau obesitas, 2). Anak yang sangat gemuk ( $> + 3$  SD) memerlukan rujukan untuk penilaian secara medis dan penanganan khusus.

## H. MEWAWANCARAI IBU UNTUK MENCARI PENYEBAB KELEBIHAN GIZI

Modul Konseling Pemantauan Pertumbuhan Standar WHO 2005 menyebutkan beberapa hal untuk mencari penyebab kelebihan gizi yaitu : 1). Mengajukan semua pertanyaan yang sesuai dengan umur anak, 2). Mendengarkan baik-baik setiap jawaban ibu, 3). Mengajukan pertanyaan lanjutan sesuai kebutuhan untuk melengkapi informasi dalam memahami penyebab anak kelebihan gizi, dan 4). Mencatat semua penyebab yang sesuai.

Jika ada banyak penyebab, maka kita tentukan penyebab utama. Selanjutnya menanyakan kepada ibu tentang penyebab yang paling utama. Kita dapat berkomentar tentang penyebab yang ditemukan, tetapi baru berikan nasihat setelah memastikan penyebab utama.

Untuk mengidentifikasi penyebab kelebihan gizi, kita akan bertanya pada ibu tentang pola makan dan frekuensi makan anaknya. Untuk anak yang lebih tua, maka kita tanyakan juga tentang kegiatan santai yang disenanginya seperti melihat televisi yang lama dan rendahnya tingkat aktivitas fisik. Jika anak diberi makan terlalu banyak atau terlalu sering, maka kita tanyakan alasannya. Terutama pada bayi umur 6–12 bulan, anak mungkin saja diberi makan terlalu banyak oleh orang tua yang terlalu khawatir mengenai berat anaknya. Dengan mengetahui alasannya maka kita dapat menentukan nasihat yang sesuai.

Kita perlu lebih berhati-hati jika ibunya tampak kelebihan gizi. Kajian berbagai kepustakaan menjelaskan jika salah satu orangtua sangat gemuk, maka anak mempunyai kemungkinan 40% berisiko kelebihan gizi; jika kedua orang tua sangat gemuk maka kemungkinan risiko kelebihan gizi menjadi 70%. Walaupun faktor keturunan mempunyai peranan dalam kejadian kelebihan gizi pada anak, tetapi penyebab utama kelebihan gizi

adalah faktor seperti pola makan keluarga dan lingkungan (sebagai contoh, kebiasaan yang berkenaan dengan kebiasaan makan yang buruk, konsumsi berlebihan makanan padat energi, dan kurangnya aktivitas fisik). Jika orang tua mempunyai kebiasaan makan dan aktivitas fisik yang buruk, anak akan meniru kebiasaan orang tuanya. Selama wawancara tentang penyebab kelebihan gizi, maka kita fokuskan wawancara lebih banyak pada pola makan dan aktivitas anak dibandingkan mengenai orang tua. Bagaimanapun, orang tua harus menyadari perlunya merubah sebagian dari kebiasaan mereka dalam rangka mengatasi penyebab kelebihan gizi anak. Jika ada beberapa penyebab, kita fokuskan pada penyebab utama. Setelah mengajukan pertanyaan, maka kita ajukan pendapat ibu tentang penyebab utama kelebihan gizi, sehingga kita mengetahui penyebabnya menurut ibu. Kemudian kita menyimpulkan sebagai penyebab utama.

Tabel 7  
Langkah Mencari Penyebab Kurang Gizi

Sekarang kita pelajari ringkasan langkah-langkah mencari penyebab masalah kelebihan gizi:
Langkah 1 . Kita mulai mencari penyebab utama
Langkah 2. Mendiskusikan makanan anak sesuai kelompok umur
Langkah 3. Menanyakan tentang aktifitas fisik (untuk anak berumur lebih dari 6 bulan)
Langkah 4. Menentukan penyebabnya bersama ibu/pengasuh anak
Langkah 5. Memberikan konseling

## I. MEMBERI NASIHAT SESUAI PENYEBAB KELEBIHAN GIZI

Pada bagian pertama wawancara dengan ibu/pengasuh anak, kita menemukan kemungkinan penyebab kelebihan gizi dan menanyakan mana penyebab yang utama. Berikutnya, dengan memfokuskan pada penyebab utama yang dianggap ibu/pengasuh sebagai hal penting. Selanjutnya kita mendiskusikan apa yang bisa dilakukan dan siapa yang bisa memberikan bantuan dan dukungan. Di dalam anjuran yang diajukan, sebaiknya disertakan contoh makanan lokal sebagai makanan selingan kaya energi yang harus dihindari dan makanan bergizi yang harus diberikan. Kita uraikan secara khusus cara menyiapkan makanan dengan mengurangi lemak dan gula. Kita juga mendiskusikan cara agar anak melakukan aktifitas fisik seperti bermain. Kita motivasi orang tua untuk menemukan cara untuk meningkatkan aktivitas fisik anak dan mengurangi kecemasan, rasa tidak aman, kejemuhan yang merupakan perasaan yang bisa mengakibatkan terus makan. Kita juga memberi dorongan orang tua untuk melaksanakan gaya hidup sehat mencakup kebiasaan makan sehat, aktivitas fisik dan interaksi positif saat makan bersama. Cara terbaik untuk mempengaruhi anak untuk mempunyai gaya hidup sehat yaitu orang tua sebagai model perilaku yang diinginkan.

## J. MENETAPKAN SASARAN UNTUK MEMPERBAIKI PERTUMBUHAN ANAK KELEBIHAN GIZI

Pada akhir diskusi dengan ibu atau pengasuh, penting mengatur waktu yang tepat untuk melakukan kunjungan berikutnya dan menetapkan sasaran umum untuk memperbaiki pertumbuhan. Kita tetapkan 2–3 tindakan yang bisa dikerjakan pengasuh untuk beri memperbaiki pertumbuhan anak. Tindakan ini dapat dikaji ulang pada kunjungan berikutnya. Kita terus memebri motivasi dan memberi pujian pengasuh jika tindakan dilaksanakan. Dianjurkn untuk dibuatkan catatan (misalnya pada buku KIA) tentang penyebab utama kelebihan gizi untuk diskusi pada kunjungan berikutnya. Jangan menganjurkan pada anak kelebihan gizi untuk menurunkan berat, tetapi lebih baik mengurangi kecepatan pertambahan berat sambil tingginya bertambah. Berhubung kecepatan pertumbuhan tinggi anak tidak dapat diduga, tidak mungkin menetapkan target berat tertentu untuk waktu tertentu. Sebagai gantinya, maka kita diskusikan pentingnya memperlambat pertambahan berat anak sedemikian rupa sehingga dia secepatnya mempunyai berat menurut tinggi yang normal. Penting juga disampaikan nasihat untuk keamanan makanan dan higiene.

Rekomendasi untuk penyajian makanan yang baik dan higienis untuk mencegah penyakit:

- Cuci tangan dengan sabun sebelum menyiapkan makanan, sebelum memberi makan anak dan setelah menggunakan kamar kecil.
- Usahakan mendapat air bersih untuk minum, olah dengan baik,\* simpan dalam tempat yang bersih dan terlindung dan gunakan alat yang bersih untuk mengambilnya.
- Cuci cangkir atau mangkuk anak dengan sabun dan air bersih atau direbus.
- Hindari menggunakan botol untuk minum, karena sulit dibersihkan.
- Siapkan makanan menggunakan peralatan yang bersih. Beri makan bayi dengan sendok dan piring yang bersih.
- Jaga peralatan masak agar tetap bersih dengan menggunakan air dan sabun atau deterjen untuk membersihkan setelah digunakan.
- Masak makanan secara sempurna, terutama daging, unggas, telur dan makanan hasil laut. Panaskan lagi makanan secara sempurna, misalnya masak sup dan rebusan sampai mendidih.
- Simpan dan tutupi makanan yang tidak habis, dan masukkan lemari es jika mungkin. Buang sisa makanan yang berada pada suhu ruang selama lebih dari dua jam.
- Hindari kontak antara makanan mentah dan masak serta simpan dalam wadah yang terpisah.
- Usahakan agar toilet tetap bersih, berfungsi baik. Dengan cepat kumpulkan kotoran bayi dan buang di WC. Dengan segera bersihkan anak yang baru saja buang air besar, kemudian cuci tangannya dan tangan anda.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan penyebab gizi kurang menurut UNICEF (1990)!
- 2) Jelaskan dua macam intervensi dalam rangka mensukseskan Program Seribu hari Pertama Kehidupan (1000 HPK)!
- 3) Jelaskan langkah mencari penyebab kurang gizi!
- 4) Jelaskan langkah mencari penyebab gizi lebih!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Gizi kurang secara langsung disebabkan oleh kurangnya asupan dan infeksi, sedangkan penyebab tidak langsung antara lain tidak cukup persediaan pangan, pola asuh anak tidak memadai, dan sanitasi dan air bersih/pelayanan kesehatan dasar yang buruk. Sebagai pokok masalah adalah kurang pendidikan, pengetahuan dan keterampilan, pengangguran, inflasi, kurang pangan dan kemiskinan, Sedangkan sebagai akar masalah adalah krisis ekonomi, politik, dan sosial.
- 2) Dalam rangka mensukseskan Program Seribu hari Pertama Kehidupan (1000 HPK) diperlukan dua jenis intervensi, yaitu intervensi gizi spesifik dan intervensi gizi sensitif. Yang dimaksud dengan intervensi gizi sensitif adalah berbagai upaya atau kegiatan yang efektif karena berkontribusi sebesar 70-80% dalam membantu pengentasan masalah gizi yang dikerjakan oleh sektor luar kesehatan. Intervensi sentitif dilakukan pada beberapa kementerian luar kesehatan antara lain kementerian pertanian, kementerian pekerjaan umum, kementerian sosial, kementerian pendidikan dan kementerian yang lain dalam penanggulangan kemiskinan, pendidikan, gender, air bersih, sanitasi dan kesehatan lingkungan untuk mengatasi masalah gizi khususnya masalah stunting. Intervensi gizi spesifik berkontribusi sebesar 20-30% telah banyak dilaksanakan pada perbaikan gizi masyarakat di Indonesia dan umumnya ditangani oleh kementerian kesehatan, namun cakupan dan kualitas kegiatan dari intervensi gizi spesifik sangat terbatas.
- 3) Mencari Penyebab Kurang Gizi, dengan 8 langkah, yaitu: 1. Menentukan apakah anak sakit pada saat kunjungan, 2. Jika tidak sakit mulai mencari penyebab, 3. Menanyakan perubahan pola makan dan atau menyusui saat ini, 4. Menanyakan tentang pemberian makan anak sesuai umurnya, 5. Menanyakan penyakit yang berulang, 6. Mengkaji kemungkinan penyebab masalah (sosial dan lingkungan), 7. Menentukan penyebab bersama ibu/pengasuh, 8. Memberikan nasihat.
- 4) Mencari Penyebab Masalah Kelebihan Gizi: 1. Mulailah mencari penyebab, 2. Diskusikan makanan anak sesuai kelompok umur, 3. Tanyakan tentang aktifitas fisik (untuk anak berumur lebih dari 6 bulan), 4. Tentukan penyebabnya bersama ibu/ pengasuh anak, 5. Memberikan konseling.

## Ringkasan

Gizi kurang secara langsung disebabkan oleh kurangnya asupan dan infeksi, sedangkan penyebab tidak langsung antara lain tidak cukup persediaan pangan, pola asuh anak tidak memadai, dan sanitasi dan air bersih/pelayanan kesehatan dasar yang buruk. Sebagai pokok masalah adalah kurang pendidikan, pengetahuan dan keterampilan, pengangguran, inflasi, kurang pangan dan kemiskinan, Sedangkan sebagai akar masalah adalah krisis ekonomi, politik dan sosial.

Dalam rangka mensukseskan Program Seribu hari Pertama Kehidupan (1000 HPK) diperlukan dua jenis intervensi, yaitu intervensi gizi spesifik dan intervensi gizi sensitif. Yang dimaksud dengan intervensi gizi sensitif adalah berbagai upaya atau kegiatan yang efektif karena berkontribusi sebesar 70-80% dalam membantu pengentasan masalah gizi yang dikerjakan oleh sektor luar kesehatan. Intervensi sentitif dilakukan pada beberapa kementerian luar kesehatan antara lain kementerian pertanian, kementerian pekerjaan umum, kementerian sosial, kementerian pendidikan dan kementerian yang lain dalam penanggulangan kemiskinan, pendidikan, gender, air bersih, sanitasi dan kesehatan lingkungan untuk mengatasi masalah gizi khususnya masalah stunting. Intervensi gizi spesifik berkontribusi sebesar 20-30% telah banyak dilaksanakan pada perbaikan gizi masyarakat di Indonesia dan umumnya ditangani oleh kementerian kesehatan, namun cakupan dan kualitas kegiatan dari intervensi gizi spesifik sangat terbatas.

Mencari Penyebab Kurang Gizi, dengan 8 langkah, yaitu : 1. Menentukan apakah anak sakit pada saat kunjungan, 2. Jika tidak sakit mulai mencari penyebab, 3. Menanyakan perubahan pola makan dan atau menyusui saat ini, 4. Menanyakan tentang pemberian makan anak sesuai umurnya, 5. Menanyakan penyakit yang berulang, 6. Mengkaji kemungkinan penyebab masalah (sosial dan lingkungan), 7. Menentukan penyebab bersama ibu/pengasuh, 8. Memberikan nasihat.

Mencari Penyebab Masalah Kelebihan Gizi: 1. Mulailah mencari penyebab, 2. Diskusikan makanan anak sesuai kelompok umur, 3. Tanyakan tentang aktifitas fisik (untuk anak berumur lebih dari 6 bulan), 4. Tentukan penyebabnya bersama ibu/pengasuh anak, 5. Memberikan konseling.

## Tes 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Menurut UNICEF 1990 dua penyebab langsung gizi kurang adalah ....
  - A. Pola asuh anak dan sanitas
  - B. Pengetahuan dan keterampilan
  - C. Asupan dan infeksi
  - D. Krisis ekonomi, politik dan sosial

- 2) Menurut UNICEF 1990 penyebab tidak langsung gizi kurang adalah ....
  - A. Pola asuh anak dan sanitas
  - B. Pengetahuan dan ketrampilan
  - C. Asupan dan infeksi
  - D. Tidak cukup persediaan pangan, pola asuh anak tidak memadai, sanitasi dan air bersih yang buruk
- 3) Di bawah ini yang termasuk intervensi spesifik untuk program gizi dan kesehatan adalah ....
  - A. Penanggulangan kemiskinan
  - B. Peningkatan Pendidikan dan pengetahuan
  - C. Sanitasi dan kesehatan lingkungan
  - D. Suplementasi Tablet Tambah darah ibu hamil
- 4) Di bawah ini yang termasuk intervensi sensitif untuk program ....
  - A. Suplementasi Tablet Tambah darah badi ibu hamilan
  - B. Pemberian makanan tambaha ibu hami
  - C. Pemberian makanan tambahan anak balita
  - D. Sanitasi dan kesehatan lingkungan
- 5) Ada berapa langkah dalam konseling pada penderita anak gizi kurang ....
  - A. 5 langkah
  - B. 6 langkah
  - C. 7 langkah
  - D. 8 langkah

## Kunci Jawaban Tes

Tes 1

- 1) C
- 2) B
- 3) C
- 4) C
- 5) C

Tes 2

- 1) C
- 2) D
- 3) D
- 4) D
- 5) A

## Glosarium

Istilah	:	Arti
Sistem endokrin	:	adalah sistem kontrol <u>kelenjar tanpa saluran (ductless)</u> yang menghasilkan hormon yang tersirkulasi di tubuh melalui aliran darah untuk memengaruhi organ-organ lain. Hormon bertindak sebagai "pembawa pesan" dan dibawa oleh aliran darah ke berbagai sel dalam tubuh, yang selanjutnya akan menerjemahkan "pesan" tersebut menjadi suatu tindakan. Sistem endokrin tidak memasukkan kelenjar eksokrin seperti <u>kelenjar ludah, kelenjar keringat, dan kelenjar-kelenjar lain dalam saluran gastroinstesin</u>
sumbu X <u>horizontal</u>	:	Sumbu mendatar
sumbu Y <u>vertikal</u>	:	Sumbu keatas
<u>stunting</u>	:	Pendek/kerdil
<u>thinness</u>	:	<u>kurus</u>
<u>edema</u>	:	Jaringan terisi cairan
<u>MGRS.</u>	:	WHO Multi Centres Growth Reference Study
severe tunted	:	Sangat Pendek
severe underweight	:	Berat Badan Sangat Kurang
severe Wasted	:	Sangat Kurus
<u>catch up growth</u>	:	<u>tumbuh kejar</u>
<u>z-score</u>	:	Digunakan untuk mengetahui lebih detail dimana posisi suatu skor dalam suatu distribusi. Posisi dalam suatu distribusi itu sendiri ditunjukan dengan simbol +/- yang menunjukan bahwa kalau positif berada di atas mean dan kalo negatif menandakan sebaliknya. Z-score juga memberi tahu berapa jarak skor itu sendiri dengan mean. Rumus mengubah satu data menjadi z-skor : $(x-\mu) / s$
Kronis	:	menahun
Akut	:	mendadak

<u>WHO NCHS</u>	:	World Health Organisation-Netional Center Health Statistic
<u>intervensi gizi sensitif</u>	:	<p><u>adalah berbagai</u> upaya atau kegiatan yang efektif karena berkontribusi sebesar 70-80% dalam membantu pengentasan masalah gizi yang dikerjakan oleh sektor luar kesehatan.</p> <p>Intervensi sentitif dilakukan pada beberapa kementerian luar kesehatan antara lain kementerian pertanian, kementerian pekerjaan umum, kementerian sosial, kementerian pendidikan dan kementerian yang lain dalam <u>penanggulangan kemiskinan, pendidikan, gender, air bersih, sanitasi dan kesehatan lingkungan</u> untuk mengatasi masalah gizi khususnya masalah stunting</p>
<u>Intervensi gizi spesifik</u>	:	<p>Intervensi gizi spesifik berkontribusi sebesar 20-30% telah banyak dilaksanakan pada perbaikan gizi masyarakat di Indonesia dan umumnya ditangani oleh kementerian kesehatan, namun cakupan dan kualitas kegiatan dari intervensi gizi spesifik sangat terbatas.</p>
Program Seribu hari Pertama Kehidupan (1000 HPK)	:	<p><u>1.000 Hari Pertama Kehidupan atau 1000 HPK, yang dimulai dari 9 bulan (270 hari) kehamilan sampai usia dua tahun pertama setelah kelahiran yaitu 6 bulan (180 hari) ASI eksklusif, dan 18 bulan (550 hari) masa pemberian ASI dan makanan pendamping ASI.</u> 1000 HPK adalah periode emas otak dan tubuh anak berkembang optimal untuk mencapai masa depan yang sehat dan produktif</p>

## Daftar Pustaka

Aritonang I.1996. Pemantauan Pertumbuhan Balita, (Petunjuk Praktis Menilai Status Gizi & Kesehatan). Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2002. Buku Kader Usaha Perbaikan Gizi Keluarga. Dirjen Binkesmas. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1993. Pedoman penggunaan LILA (Lingkar Lengan Atas) sebagai alat swa uji kesehatan dan kesejahteraan wanita usia subur. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1994. Pedoman Pengukuran Tinggi Badan dan Pengisian Formulir Pencatatan Hasil Pengukuran Tinggi Badan Anak Baru Masuk Sekolah (TBABS). Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1997. Pedoman Pengukuran Lingkar Dada (LIDA) pada Bayi Baru Lahir. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2002. Pemantauan Pertumbuhan Balita. Dirjen Binkesmas. Jakarta.

Depertemen Kesehatan RI. 2007. Skrining Malnutrisi Pada Anak yang Dirawat di Rumah Sakit. Health Technology Assesssment Indonesia.

Fatmah. 2010. Gizi Usia Lanjut. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Gibson Rosalind S. 2005. Principles of Nutritional Assessment. Second Edition. Oxford University Press, New York.

Husaini, MA. 2003. Perkembangan Gerak Motorik Kasar (motor milestone) anak umur 4 – 18 bulan. Puslitbang Gizi dan Makanan, Bogor.

Jahari Abas B. 2002. Penilaian Status Gizi dengan Antropometri (Berat badan dan tinggi badan). Konggres Nasional dan Temu Ilmiah Persagi XII, Jakarta.

Jahari, Abas B. 2003. Pemantauan Pertumbuhan Balita. Makalah disampaikan pada Pelatihan Petugas Gizi DKI Jakarta, 21 Juli 2003 – 8 September 2003

Kementerian Kesehatan RI. 2011. Modul Pelatihan Pertumbuhan Anak. Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta.

Kementerian Kesehatan RI. 2013. Buku Panduan Kader Posyandu Menuju Keluarga Sadar Gizi. Direktorat Jendral Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta.

Lee Robert D and David C Nieman. 1996. *Nutritional Assesment*. Anthropometric, Biochemical, Clinical, Dietary. Second Edition. Mc Graw Hill. Boston, Massachusetts.

Mahan LK. and Sylvia Escott Stump. 2004. Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy. Saunders. 11th edition.

Supariasa, ID. et.al. 2002. *Penilaian Status Gizi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

Gibson, R.S. 2005. Principles of Nutritional Assessment. Oxford: NewYork

Gibson, R.S. 2005. Nutritional Assessment A Laboratory. Oxford: NewYork

Azwar, S. 2003. Reliabilitas dan Validitas. Pustaka Pelajar: Yogyakarta

Ridwan. 2007. Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Alfabeta: Bandung

Sirajuddin, dkk. 2015. Survei Konsumsi Pangan. EGC. Jakarta

Par'i, H.M. 2016. Penilaian Status Gizi. EGC. Jakarta

Supariasa, IDN, dkk. 2002. Penilaian Status Gizi. EGC: Jakarta

..... 1983. *Measuring Change In Nutritional Status*. WHO: Genewa.

Wiyono, Sugeng. 2016. *Epidemiolog Gizi, Konsep dan Aplikasi*. Sagung Seto: Jakarta.

ohman, T.G. et.al. 1988. *Anthropometric Standardization*. Human Kinetics Books. Champaign Illinois.

Susilowati. 2008. *Pemeriksaan Klinis* (Clinical Assessment) Dosen Kopertis Wilayah IV.

DPK di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jenderal Ahmad Yani Cimahi.

V.H. Heyward and L.N. Stolarczyk. 1996. *Applied Body Composition Assessment*. Human Kinetics.

Hagul. P. 1985. *Reliabilitas dan Validitas dalam Masri Singarimbun dan Sofyan Effensi* (penyunting). Metodologi Penelitian Survei. LP3ES: Jakarta.

## BAB V

# STATUS GIZI PADA ORANG DEWASA DAN KEADAAN KHUSUS

*Sugeng Wiyono, SKM,M.Kes*

### PENDAHULUAN

Materi berikut ini kita akan mempelajari identifikasi perkembangan remaja, ciri-ciri remaja awal, perkembangan fisik, komposisi tubuh, perubahan komposisi tubuh lansia, penilaian status gizi remaja, dewasa dan lansia.

Cara mempelajari BAB ini, mulailah Saudara memahami dengan cermat uraian tentang konsep, pengertian contoh, dan ilustrasi pada bagian awal. Apabila menemukan kata atau istilah yang kurang atau tidak saudara pahami, gunakan glosarium yang disediakan untuk menemukan pengertiannya. Selanjutnya, apabila saudara telah memahami uraian tersebut, kerjakan latihan satu demi satu hingga selesai. Usahakan tidak melihat rambu-rambu jawaban. Jika saudara benar-benar telah yakin bahwa jawaban saudara benar, cocokkanlah jawaban Saudara dengan rambu-rambu jawaban latihan. Apabila ternyata Saudara belum bisa atau belum berhasil menjawab semua soal latihan, perhatikan sekali lagi rambu-rambu jawaban tersebut dan baca kembali penjelasan mengenai konsep, pengertian, contoh dan ilustrasi yang berkaitan dengan jawaban. Sebaliknya apabila Saudara telah berhasil menjawab semua atau sebagian besar soal latihan, lanjutkan dengan mengerjakan tes.

Dalam mengerjakan tes, jawablah terlebih dahulu soal baru, kemudian cocokkanlah jawaban Saudara itu dengan kunci jawaban yang tersedia. Berusahalah dengan tekun, mengamati dan menemukan materi mana yang masih belum saudara pahami. Gunakanlah kembali latihan dan uraian mengenai konsep, pengertian, contoh, dan atau ilustrasi untuk menolong Saudara. Pusatkan perhatian Saudara secara penuh pada aktifitas menjawab soal.

Apabila Saudara sudah terbiasa mengerjakan soal-soal tes, Saudara akan memiliki modal yang cukup dan kuat dalam menghadapi ujian akhir semester mata kuliah ini. Model soal ujian akhir semester sama dengan model soal tes pada kegiatan belajar ini. Percayalah bahwa sesungguhnya saudara pasti mampu menguasai seluruh materi mata kuliah Penilaian Status Gizi melalui modul ini.

## Topik 1

# Penilaian Status Gizi Pada Orang Dewasa

Pada kelompok umur masa tumbuh kembang bahwa pertumbuhan terjadi berbanding lurus dengan umur tetapi berbanding terbalik ketika masuk pada usia tidak terjadi lagi pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan massa jaringan adalah pertumbuhan yang terjadi terutama pada massa lemak tubuh dan otot. Fungsi massa jaringan sebagai persediaan energi tubuh. Pertumbuhan massa jaringan dipengaruhi oleh asupan gizi dari makanan terutama zat gizi makro yaitu karbohidrat, protein dan lemak. Apabila asupan zat makro lebih dari kebutuhan tubuh, maka zat gizi tersebut akan disimpan dan terjadi pertumbuhan massa jaringan. Sebaliknya apabila asupan zat makro kurang dari kebutuhan, maka massa jaringan mengalami katabolisme untuk dipecah menjadi energi memenuhi kebutuhan tubuh.

Sebelum membahas lebih lanjut mengenai penilaian status gizi pada orang dewasa, terlebih dahulu kita bahas mengenai pengelompokan umur. Karena penilaian status gizi khususnya metoda antropometri berbeda menurut kelompok umur. Menurut Depkes RI (2009) umur dikelompokkan sebagai berikut: 1). Masa balita = 0 - 5 tahun, 2). Masa kanak-kanak = 5 - 11 tahun, 3). Masa remaja Awal =12 - 16 tahun, 4). Masa remaja Akhir =17 - 25 tahun, 5). Masa dewasa Awal =26- 35 tahun, 6). Masa dewasa Akhir =36- 45 tahun, 7). Masa Lansia Awal = 46- 55 tahun, 8). Masa Lansia Akhir = 56 - 65 tahun dan 9). Masa Manula = 65 - sampai atas. Selanjutnya Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menggolongkan lanjut usia menjadi 4 yaitu: Usia pertengahan (middle age) 45-59 tahun, Lanjut usia (elderly) 60 -74 tahun, lanjut usia tua (old) 75 – 90 tahun dan usia sangat tua (very old) di atas 90 tahun.

### A. IDENTIFIKASI PERKEMBANGAN REMAJA

Remaja didefinisikan sebagai tahap perkembangan transisi yang membawa individu dari masa kanak-kanak ke masa dewasa. Menurut Seifert dan Hoffnung (1987), periode ini umumnya dimulai sekitar usia 12 tahun hingga akhir masa pertumbuhan fisik, yaitu sekitar usia 20 tahun. Usia remaja berada dalam usia 12 tahun sampai 21 tahun bagi wanita, dan 13 tahun sampai 22 tahun bagi pria. WHO membagi kurun usia dalam dua bagian yaitu remaja awal 10 – 14 tahun dan remaja akhir 15 – 20 tahun.

### B. CIRI-CIRI REMAJA AWAL (10 – 14 TAHUN)

1. Ciri Fisik: a) Laju perkembangan secara umum berlangsung pesat, b) Proporsi ukuran tinggi dan berat badan sering kurang seimbang, c) Munculnya ciri-ciri sekunder (tumbul bulu pada publik region, otot mengembang pada bagian-bagian tertentu), disertai mulai aktifnya sekresi kelenjar jenis kelamin (menstruasi pada wanita dan day dreaming pada laki-laki).

2. Ciri Psikomotor: a) Gerak-gerik tampak canggung dan kurang terkoordinasikan, b) Aktif dalam berbagai jenis cabang permainan.
3. Ciri Bahasa: a) Berkembangnya penggunaan bahasa sandi dan mulai tertarik mempelajari bahasa asing, b) Menggemari literatur yang bernapaskan dan mengandung segi erotik, fantastik, dan estetik.

### C. CIRI-CIRI REMAJA AKHIR (15 – 20 TAHUN)

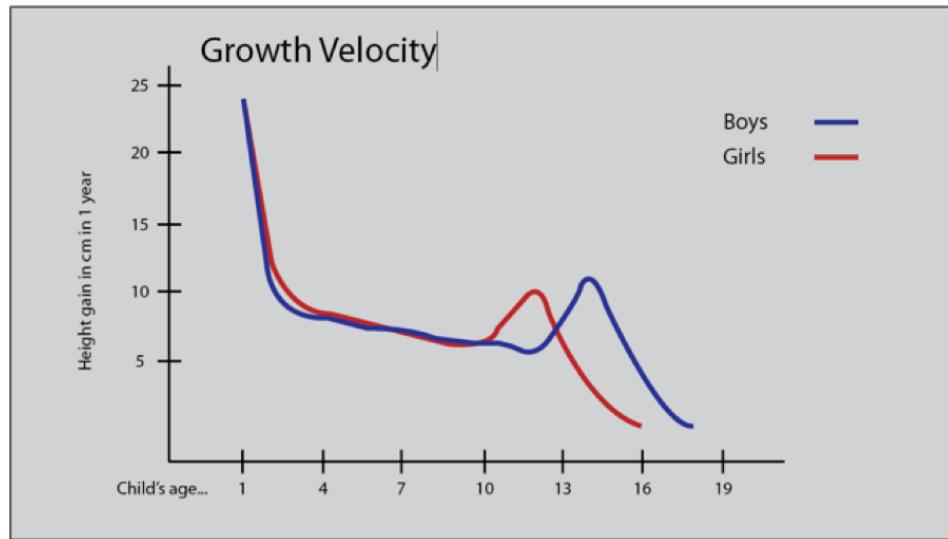
1. Ciri Fisik: a) Laju perkembangan secara umum kembali menurun, sangat lambat, b) Proporsi ukuran tinggi dan berat badan lebih seimbang mendekati kekuatan orang dewasa, dan c) Siap berfungsinya organ-organ reproduktif seperti pada orang dewasa.
2. Ciri Psikomotor: a) Gerak-gerik mulai mantap, b) Jenis dan jumlah cabang permainan lebih selektif dan terbatas pada keterampilan yang menunjang kepada persiapan kerja.

### D. PERKEMBANGAN FISIK TIAP FASE

Secara umum, segala bentuk fisik, rangka tubuh maupun tinggi dan lebarnya tubuh seseorang dapat menunjukkan sifat kedewasaan pada suatu individu, hal ini memang kerap kali digunakan sebagai ukuran kedewasaan seseorang. Adapun perkembangan fisik dewasa tiap fase, yaitu:

### E. FASE DEWASA AWAL (EARLY ADULTHOOD)

Dewasa awal adalah masa peralihan dari ketergantungan ke masa mandiri, baik dari segi ekonomi, kebebasan menentukan diri sendiri, dan pandangan tentang masa depan sudah lebih realistik. Menurut Hurlock (1990), dewasa awal dimulai pada umur 18 tahun sampai 40 tahun, dimana saat perubahan fisik dan psikologis yang menyertai berkurangnya kemampuan produktif. Dari segi fisik, masa dewasa awal adalah masa dari puncak perkembangan fisik. Perkembangan fisik sesudah masa ini mengalami degradasi sedikit demi sedikit mengikuti bertambahnya umur. Pada masa dewasa awal motivasi untuk meraih sesuatu yang sangat besar didukung oleh kekuatan fisik yang prima, sehingga ada stereotipe yang mengatakan bahwa masa dewasa awal adalah masa dimana kekuatan fisik daripada kekuatan rasio dalam menyelesaikan suatu masalah. Ciri-ciri fisik dewasa awal, yaitu: a) Efisiensi fisik mencapai puncaknya, terutama pada usia 23-27 tahun; b) Kemampuan reproduktif mereka berada di tingkat yang paling tinggi, pada perempuan menjadi masa kesuburan yang baik; c) Kekuatan tenaga dan motorik mencapai masa puncak; d). Kesehatan fisik berada pada keadaan baik.



Gambar 6.1  
Grafik Pertumbuhan Remaja

#### Fase Dewasa Tengah/Madya (Middle Adulthood)

Masa dewasa madya dimulai pada usia 40 tahun sampai 60 tahun. Masa usia dewasa madya diartikan sebagai suatu masa menurunnya keterampilan fisik yang sudah mulai agak melemah, termasuk fungsi-fungsi alat indera, dan mengalami sakit dengan penyakit tertentu yang belum pernah dialami (reumatik, asam urat, dan lain-lain). Menurut Hurlock (1980), baik pria maupun wanita selalu ketakutan akan penampilan fisiknya, pada masa ini akan menghambat kemampuannya untuk mempertahankan pasangan mereka. Penelitian Nowark (1977) yang dikutip dari Santrock (1995), menemukan bahwa perempuan yang berusia dewasa madya menganggap tanda-tanda penuaan sebagai pengaruh negatif terhadap penampilan fisiknya. Ciri-ciri fisik dewasa tengah, yaitu: a). Berat badan bertambah, bahu sering kali membentuk bulat, dan terjadi penggemukan seluruh tubuh yang membuat perut kelihatan menonjol sehingga seseorang kelihatan lebih pendek; b). Otot menjadi lembek dan mengendur di sekitar dagu, pada lengan di bagian atas dan perut; c). Mulai menurunnya kekuatan fisik, fungsi motorik dan sensori; d). Gangguan pada persendian, tungkai, lengan yang membuat mereka sulit berjalan dan memegang benda yang jarang terjadi pada usia muda; e). Mulai terjadinya proses menua secara gradual, terlihat tanda-tanda bahwa dirinya mulai tua, seperti tumbuhnya uban di kepala, rambut pada wajah tumbuh lebih lambat dan kurang subur, adanya kerutan-kerutan pada bagian wajah, kemampuan fungsi mata berkurang, f). Rambut pada pria mulai jarang, menipis, dan terjadi kebotakan pada bagian atas kepala, rambut di hidung, telinga, dan bulu mata menjadi lebih kaku, g). Rambut pada wanita semakin tipis dan rambut di atas bibir dan dagu bertambah banyak; h). Terjadinya perubahan-perubahan seksual. Kaum laki-laki dapat mengalami climacterium dan wanita dapat mengalami menopause. Climacterium dan menopause merupakan tanda berhentinya kemampuan menghasilkan keturunan dan dapat menimbulkan penyakit melancholia involutive (cemas dan merasa diri tak berguna) peristiwa ini bagi laki-laki lebih lambat

datangnya daripada wanita. Ciri-ciri fisik sindrom menopause: a). Sistem reproduksi menurun dan berhenti, b) Penampilan kewanitaan menurun, c). Ketidaknyamanan fisik, d). Berat badan bertambah, d) Penonjolan pada jari, dan e). Perubahan kepribadian, Sedangkan ciri-ciri sindrom climaterium pada pria: a) Rusaknya fungsi organ seksual, b) Nafsu seksual menurun, c) Penampilan kelakian menurun, d) Gelisah kepribadian, e) Ketidaknyamanan fisik, f) Menurunnya kekuatan dan daya tahan tubuh.

## G. FASE DEWASA AKHIR/LANSIA

Masa dewasa akhir adalah periode penutup dalam rentang hidup seseorang. Masa ini dimulai dari usia 60 tahun sampai meninggal yang ditandai dengan adanya perubahan fisik dan psikologis yang semakin menurun. John W. Santrock (2002) mengatakan bahwa ada dua pandangan tentang definisi orang lanjut usia atau lansia, yaitu menurut pandangan barat dan Indonesia. Pandangan barat yang tergolong orang lanjut usia adalah orang yang sudah berumur 65 tahun ke atas, di mana usia ini akan membedakan seseorang masih dewasa atau sudah lanjut. Sedangkan pandangan Indonesia, lansia adalah orang yang berumur lebih dari 60 tahun. Lebih dari 60 tahun karena pada umumnya di Indonesia dipakai sebagai usia maksimal kerja dan mulai tampaknya ciri-ciri ketuaan.

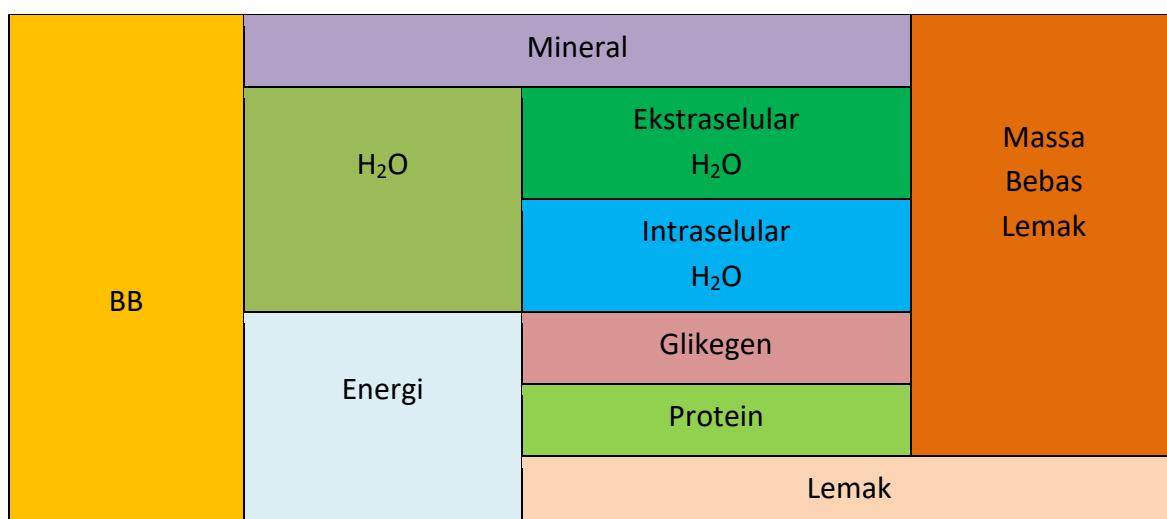
Ciri-ciri fisik lansia, yaitu: a) Kekuatan fisik dan motorik sangat kurang, kadang-kadang ada sebagian fungsi organ tubuhnya tidak dapat dipertahankan lagi; b) Sejumlah neuron dan unit-unit sel dasar dari sistem saraf menghilang; c) Kesehatan rata-rata sangat menurun, sehingga sering sakit-sakitan; d) Perubahan pada gigi, gigi menjadi kuning dan tanggal serta gusi menyusut dan harus lebih sering diganti sebagian atau seluruhnya dengan gigi palsu; e) Biji mata menyusut; f) Mata kelihatan kurang bersinar daripada ketika mereka masih muda, dan cenderung mengeluarkan kotoran mata yang menumpuk di sudut mata; g) Perubahan pada kulit wajah, leher, lengan dan tangan menjadi lebih kering dan keriput. Kulit di bagian bawah mata mengembung seperti kantung dan lingkaran hitam di bagian ini menjadi lebih permanen dan jelas. Warna merah kebiruan sering muncul di sekitar lutut dan di tengah tengkuk; h) Tulang-tulang menjadi rapuh; dan i) Tulang belakang menjadi bungkuk.

## H. KOMPOSISI TUBUH

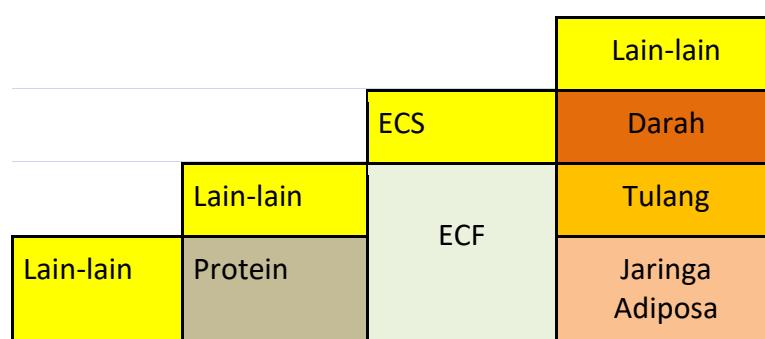
Fatmah (2019) menjelaskan bahwa komposisi tubuh manusia akan berubah seiring dengan pertambahan usianya yang dimulai sejak embrio sampai dengan dewasa. Kecepatan pertumbuhan tubuh atau meningkatnya berat badan sangat berpengaruh terhadap proporsi komposisi tubuh manusia. Berat badan yang meningkat pada lansia secara umumnya dipengaruhi oleh faktor diet dan lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi berat badan adalah gaya hidup. Komposisi tubuh pun akan mengalami perubahan akibat penurunan atau peningkatan asupan energi, aktivitas fisik, proses menua, atau perubahan-perubahan patologis yang disebabkan oleh suatu penyakit. Biasanya jaringan-jaringan yang tidak aktif lagi seperti otot, kelenjar-kelenjar dalam tubuh seperti timus dan mammae

nantinya akan tergantikan oleh lemak. Setelah seseorang berusia 30 tahun, presentase lemaknya akan meningkat 2% dari berat badan per-10 tahunnya. Perubahan yang signifikan ini tentu saja akan berpengaruh pada masalah kesehatan lansia seperti penyakit kronis, sindrom geriatrik (mobility impairment, jatuh, dan fungsi organ-organ yang menurun).

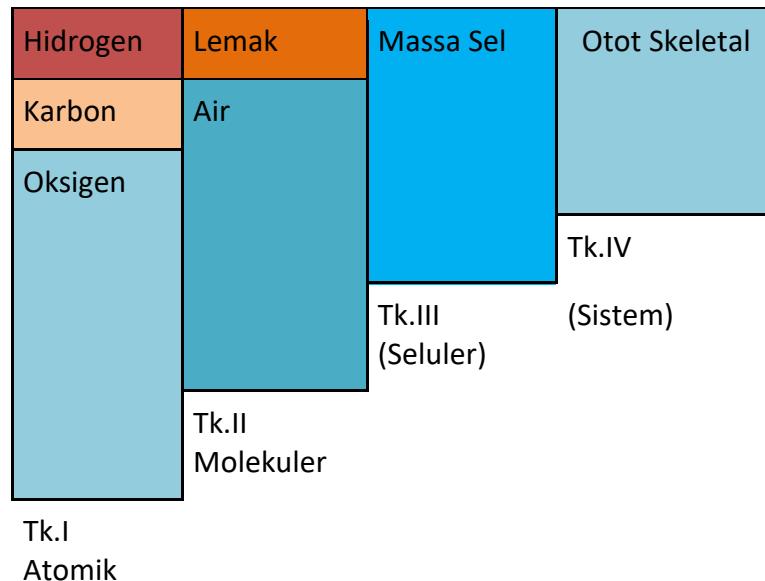
Pengukuran antropometri untuk menilai pertumbuhan massa jaringan didasarkan pada komposisi tubuh. Komposisi massa jaringan terdiri dari dua bagian yaitu massa bebas lemak dan massa lemak. Massa bebas lemak adalah jumlah massa jaringan tubuh di luar lemak yang terdiri dari air, protein dan mineral tubuh. Jumlah massa bebas lemak pada individu yang sehat relatif stabil sejak masa pertumbuhan linier terhenti pada sekitar usia 20 tahun. Perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh. Massa bebas lemak terdiri dari air sekitar 72–74%, protein sekitar 20%, dan mineral sekitar 6%. Sedangkan massa lemak berubah-ubah tergantung timbunan lemak yang ada dalam tubuh, gemuk menunjukkan cadangan lemak tinggi, sebaliknya kurus menunjukkan cadangan lemak sedikit. Kandungan lemak berbeda tergantung jenis kelamin, tinggi, dan berat badan. Kandungan lemak pada wanita cenderung lebih tinggi dari pada laki-laki. Kandungan lemak pada wanita sekitar 26,9%, sedangkan pada laki-laki sekitar 14,7% (Gibson, R., 2005:273).



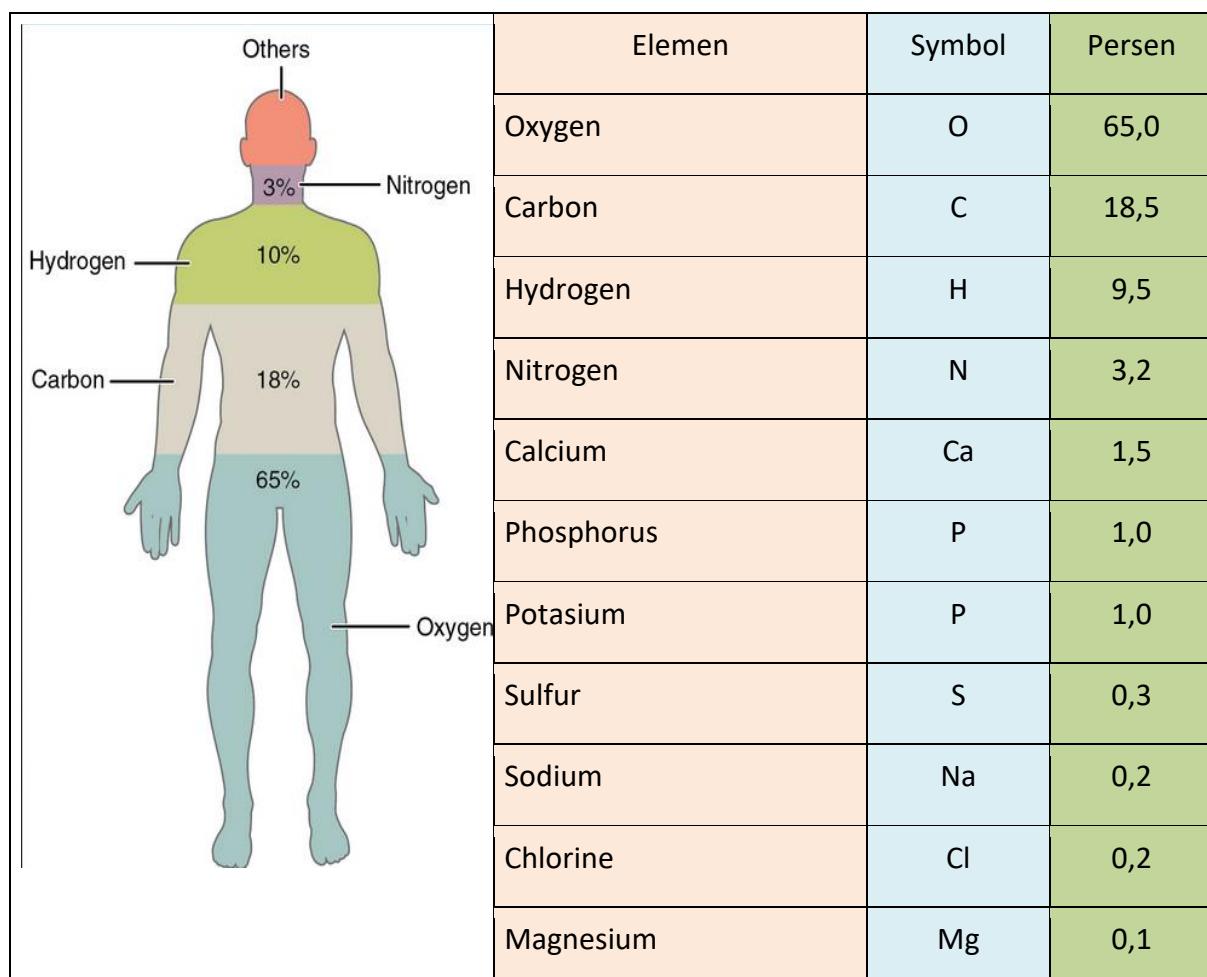
Gambar 6.2a.  
Kompisisi Tubuh



## ■ Penilaian Status Gizi ■



Gambar 6.2b.  
Kompisisi Tubuh



## ▣■ Penilaian Status Gizi ▣■

	Unsur sekelumit termasuk boron (B), chromium (Cr), cobalt (Co), copper (Cu), fluorine (F), iodine (I), besi (Fe), manganese (Mn), molibdenum (Mo), selenium (Se), silicon (Si), tin (Sn), vanadium (V), dan zinc (Zn).		Kurang dari 1,0
--	--	--	-----------------

Sumber : [https://id.wikipedia.org/wiki/Komposisi\\_tubuh\\_manusia](https://id.wikipedia.org/wiki/Komposisi_tubuh_manusia)

**Gambar 6.2c.**  
**Komposisi Tubuh**

Komposisi tubuh berdasarkan kelompok umur disajikan pada tabel sebagai berikut

**Tabel 6.1**  
**Komposisi tubuh berdasarkan kelompok umur**

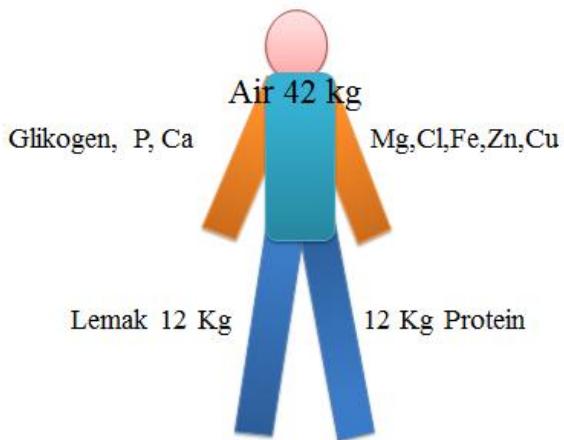
Uraian/	Janin 15-20 Mggu	Bayi Prematur	Bayi 1 Th	Laki-laki Dewasa	Bayi Kurang Gizi	Obese Laki- laki
BB (kg)	0.3	1.5	20	70	5	100
Air (%)	88	83	62	60	74	47
Protein (%)	9.5	11.5	14	17	14	13
Lemak(%)	0.5	3.5	20	17	10	35
Sisa(%)	2	2	4	6	2	5
Lemak bebas(kg)	0.3	1.45	8.0	58	5.5	65
Na (mml/kg)	100	100	81	21	15	21
K(mmol/kg)	4.3	50	60	66	48	64
Ca(mmol/kg)	4.2	7.0	14.5	22.4	9.0	20
Mg(gr/kg)	0.18	0.24	3.5	0.5	0.25	0.5
P(gr/kg)	3.0	3.8	0.0	12.0	5.0	12

Tabel 6.2  
Perbandingan Komposisi Tubuh pada Dewasa Muda dan Lansia

Komponen	Usia 20-25 tahun	Usia 70-75 tahun
Protein	19%	12%
Air	61%	53%
Mineral	6%	5%
Lemak	14%	30%

#### Kandungan Air atau Cairan Tubuh

Tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air. Bila dianalisis, komposisi kimianya terdiri rata-rata 65 % kandungan air atau sekitar 47 liter per orang (dewasa). Diperkirakan, mulai usia 20-25 minggu, kandungan air dalam tubuh manusia berjumlah 88 %; bayi prematur 62 %; laki-laki dewasa 60%, bayi kekurangan gizi 74% dan laki-laki obesitas sebesar 47%. Garrow J.S. (1993) memberikan gambaran bahwa komposisi tubuh laki-laki remaja dengan berat 70 kg adalah seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6.3  
Proporsi Komposisi Tubuh

Kebutuhan air sekitar 2,5 liter per hari berasal dari 1,5 liter air minum dan sekitar 1 liter dari bahan makanan yang dikonsumsi, sementara lemak tubuh tidak mengandung air. Meskipun demikian, kandungan air terdapat pada seluruh jaringan bebas lemak, yang diperkirakan mengandung air rata-rata 73,2% (Pace dan Rathburu, 1945). Cairan tubuh dipisahkan dengan membran semipermeabel. Ion Na paling banyak di cairan interstitial, ion

K dan Mg banyak di cairan intracellular. Berikut ini komposisi masing-masing ion dalam tubuh manusia:

Tabel 6.3  
Komposisi Cairan Tubuh

	(mEq/L H <sub>2</sub> O)	Plasma	Interstitial	Intracellular
Kation	Na	142	145	10
	K	4	4	159
	Ca	5	5	<1
	Mg	2	2	40
Anion	Cl	104	117	3
	HCO <sub>3</sub>	24	27	7
	Proteins	16	<0.1	45
	Others	9	9	154

Proses penyakit, trauma, dan tindakan pembedahan dapat mempengaruhi kontrol tubuh terhadap keseimbangan cairan (fluid balance) dan elektrolit. Respons tubuh terhadap stress itu dilakukan oleh neuroendocrine system, yaitu dengan menahan air dan Na, serta mengeluarkan K. Pada kondisi stress, hormon-hormon yang dapat mengubah keseimbangan air dan elektrolit antara lain : ADH, Aldosteron, Angiotensin II, Cortisol, Epinephrine, dan nor Epinephrine. Rekomendasi dari komposisi tubuh menurut J.Brochek, dkk adalah: Air : 62.4%; Protein : 16.4%; Mineral: 5.9%; Lemak : 15.3%; Massa lemak bebas/FFM : 84.7%.

Tabel 6.4  
Perubahan Komposisi Tubuh akibat Penuaan

<b>Bagian Tubuh</b>	<b>Perubahan yang Terjadi</b>
Tulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; Penurunan total kalsium tubuh</li> <li>&lt; Penurunan densitas tulang</li> <li>&lt; Meningkatnya kekeroposan tulang</li> </ul>
Otot	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; Menurunnya total kalium tubuh</li> <li>&lt; Menurunnya cairan tubuh</li> <li>&lt; Menurunnya massa otot</li> <li>&lt; Menurunnya presentase massa tubuh</li> <li>&lt; Menurunnya kualitas otot</li> <li>&lt; Meningkatnya volume jaringan ikat</li> <li>&lt; Menurunnya total nitrogen dan protein tubuh.</li> </ul>
Lemak	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; Meningkatnya total lemak tubuh</li> <li>&lt; Meningkatnya presentase massa tubuh</li> <li>&lt; Meningkatnya deposit lemak di sentral dan visceral.</li> </ul>

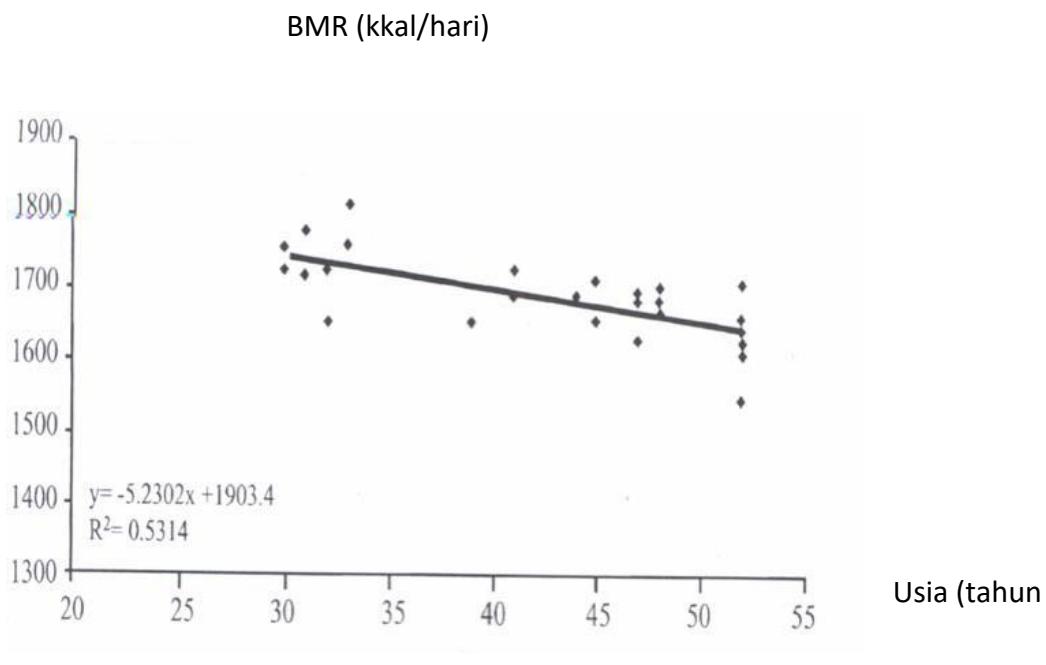
Perubahan komposisi tubuh menyebabkan penurunan basal energy expenditure.

Keluaran energi total (*energy expenditure*) terdiri dari 3 komponen yaitu basal metabolic rate (BMR), energi yang dibutuhkan untuk aktivitas fisik dan energi yang dibutuhkan untuk pengolahan makanan agar dapat digunakan oleh tubuh sebagai sumber energi (thermic effect of food). BMR adalah komponen terbesar dari energy expenditure (sekitar 50-60%) dan merupakan batas minimal energi untuk mempertahankan homeostasis yang sangat penting, seperti kerja jantung dan pernafasan saat istirahat, kontraksi otot, proses-proses aktif pembentukan urin, turnover sel, sintesis protein, sintesis asam nukleat dan bahan-bahan lain serta pengaturan secara ketat konsentrasi ion melalui membran sel.

Organ-organ yang memiliki aktivitas metabolisme tinggi yaitu hati, otak, jantung dan ginjal, memberikan kontribusi sebesar 60-65% terhadap BMR. Massa otot yang beratnya sekitar 40% dari berat badan memberikan kontribusi sekitar 20-25% terhadap BMR. Penelitian mengenai kebutuhan energi pada lansia sangat terbatas sehingga kebutuhan energi diestimasikan dari pengukuran energy expenditure. BMR merupakan komponen terbesar dari energy expenditure, maka kebutuhan energi dapat juga diestimasikan berdasarkan BMR.

Penurunan massa otot sebagai salah satu komponen dari FFM pada lansia, menyebabkan penurunan BMR. Sehingga kebutuhan energi pada lansia lebih rendah dibandingkan dengan orang yang lebih muda. Peningkatan usia sejak 20 tahun sampai 75 tahun menyebabkan penurunan BMR sebesar 1-2%. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan

Republik Indonesia No. 75 tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan (AKG) Bangsa Indonesia Tahun 2013, AKG untuk lansia pria adalah 1900 Kkal dan 62 g protein sedangkan untuk wanita 1550 Kkal dan 46 g protein. Kebutuhan protein pada lansia secara umum tidak mengalami perubahan yaitu 0,8-1 g/kg BB/hari (Nur A, dkk, 2017).



Gambar 6.5  
Penurunan BMR berkorelasi dengan peningkatan usia

Parameter antropometri yang dapat digunakan untuk menggambarkan kandungan lemak tubuh di antaranya adalah lingkar lengan atas (LILA), tebal lemak bawah kulit, rasio lingkar pinggang dan panggul (RLPP), indeks massa tubuh (IMT), dan pengukuran teknik aliran listrik tegangan rendah (bioimpedance electricity analysis/BIA).

#### Perubahan Komposisi Tubuh Lansia

Proses menua mengakibatkan terjadinya kehilangan massa otot secara progressif dan proses ini dapat terjadi sejak usia 40 tahun, dengan penurunan metabolisme basal mencapai 2% pertahun. Saat seorang lansia berumur di atas 70 tahun, kehilangan massa otot dapat mencapai hingga 40%. Selain penurunan otot dan massa tulang, pada lansia juga terjadi peningkatan lemak tubuh, dan perubahan komposisi seperti ini sangat tergantung pada gaya hidup dan aktivitas fisik lansia.

Komponen protein, air, dan mineral menurun ketika seseorang memasuki fase kehidupan lansia, namun ada komponen lain yang justru meningkat yaitu lemak. Peningkatan lemak tubuh telah dimulai sejak seseorang berusia 30 tahun sebanyak 2% per tahunnya, peningkatan lemak ini berupa lemak subkutan yang dideposit di batang tubuh. Meskipun demikian, pada lansia umumnya terjadi penurunan berat badan dengan rata-rata selama 10 tahun mencapai 7 kg pada lansia pria dan 6 kg pada lansia wanita, hal ini disebabkan oleh meskipun komposisi lemak pada lansia meningkat tetapi massa sel tubuh

menurun dan lansia banyak kehilangan massa otot serta cairan tubuh sehingga berpengaruh ke berat badannya.

Massa otot pada lansia diketahui menurun hingga 6,3% pertahun. Rata-rata wanita kehilangan massa otot hingga 5 kg dan pria 12 kg. Untuk massa sel tubuh rata-rata menurun 1 kg pada pria dan 0,6 kg pada wanita usia 70-75 tahun. Seiring dengan pertambahan usianya, kandungan cairan tubuh pada lansia diketahui semakin menurun terutama cairan ekstraseluler, untuk itu perlu diwaspadai kecukupan cairan pada lansia untuk mengantisipasi bahaya dehidrasi yang mungkin terjadi akibat kekurangan cairan. Selain perubahan komposisi pada lemak, cairan, serta massa otot di atas, lansia juga mengalami perubahan yang cukup drastis pada massa tulang. Penurunan massa tulang yang terjadi pada lansia dapat menyebabkan timbulnya gejala osteoporosis. Perubahan Lain yang Berhubungan dengan Komposisi Tubuh pada Lansia

1. Vitamin E. Pada lansia terjadi penurunan kebutuhan vitamin E. Perubahan ini terkait dengan: 1) Penurunan massa otot dan BMR, 2) Rendahnya kebutuhan energi untuk aktivitas fisik lansia, 3) Penurunan kebutuhan Energy untuk mencerna makanan yang disebabkan oleh penurunan asupan makan.
2. Peningkatan kebutuhan protein, meliputi: 1) Meningkatnya kebutuhan protein disebabkan karena terjadinya penurunan kecepatan dalam mensintesis protein, 2). Dengan rendahnya asupan energi, retensi nitrogen juga mengalami penurunan
3. Penurunan kepadatan tulang. Pada lansia terjadi penurunan total kalsium dalam tubuh sehingga densitas tulang juga menjadi mengalami penurunan yang berarti. Pada keadaan ini terjadi peningkatan risiko untuk terjadinya pengerosan tulang.

#### Penilaian status gizi remaja, dewasa dan lansia

Seperti halnya penilaian status gizi metoda antropemtri pada anak balita, bahwa status gizi dapat ditentukan berdasarkan parameter seperti panjang badan, berat badan, lingkar dada, lingkar kepala, dan lainnya dan 4 indeks, yaitu indeks BB/U, PB-TB/U, BB/PB-TB dan IMT/U. Untuk kelompok remaja yang masih tumbuh sampai dengan usia 18 tahun digunakan indeks IMT/U, sedangkan untuk usia 18 tahun ke atas digunakan IMT.

#### Parameter Pengukuran Linear (Panjang)

1. Lingkar Lengan Atas. Lingkar lengan atas menggambarkan cadangan lemak keseluruhan dalam tubuh. Besarnya ukuran lingkar lengan atas menunjukkan persediaan lemak tubuh cukup banyak, sebaliknya ukuran yang kecil menunjukkan persediaan lemak sedikit. Oleh karena itu, ukuran lingkar lengan atas dapat menggambarkan persediaan cadangan lemak tubuh. Komponen tubuh antara dewasa muda dengan lansia umur tahun 70-75 tahun, terdiri atas : a). Protein/cell solid 19% 12%, b). Air 61% 53%, Mineral 6% 5%, c). Lemak 14% 30%. Penggunaan ukuran lingkar lengan atas pada pelayanan kesehatan digunakan untuk mengetahui risiko kekurangan energi kronis (KEK) pada wanita usia subur. Ukuran lingkar lengan atas tidak dapat digunakan untuk mengetahui perubahan status gizi dalam jangka pendek. Pengukuran

LILA dipilih karena relatif mudah, cepat, harga alat murah, tidak memerlukan data umur untuk balita yang kadang kala susah mendapatkan data umur yang tepat. Bila mencerminkan cadangan energi, sehingga pengukuran ini dapat mencerminkan status KEP (kurang energi dan protein) pada balita atau KEK (kurang energi kronik) pada WUS dan ibu hamil. Pengukuran LILA pada WUS dan ibu hamil adalah untuk mendeteksi risiko terjadinya kejadian bayi dengan BBLR (Berat badan lahir rendah). Cut off point dengan balita yang menderita KEP adalah < 12,5 cm sedangkan risiko KEK dan WUS dan bumil adalah < 23,5 cm. Lingkar lengan atas juga digunakan untuk menetapkan status gizi selain indeks massa tubuh (IMT) dengan batasan sebagai berikut:

$$\text{Persen deviasi standar} = \left( \frac{\text{pengukuran aktual}}{\text{nilaistadar}} \right) \times 100, \text{ dengan kriteria:}$$

- Obesitas      > 120% standart
- Normal        = 90 -110 % standar
- Deplesi sedang = 60 – 90 % standar
- Deplesi parah    < 60 % standar

Tabel 6.5  
Standar Lingkar Lengan Atas (LLA) Dewasa Kaukasid

Persen deviasi standar	LLA (cm)	
	Laki-laki	Perempuan
▪ >120 % standar	35,6	34,2
▪ Standar	29,3	28,5
▪ 90% standart	26,3	25,7
▪ 90 - 60% standar	26,3 – 17,6	25,7 – 17,1
▪ 60% standar	17,77	17,1

Tinggi badan, Dasar pengukuran linear adalah tinggi (panjang) atau stature dan merefleksikan pertumbuhan skeletal. Pengukuran linear lainnya seperti tulang bisa digunakan untuk tujuan tertentu. Misalnya panjang lengan atas atau kaki. Pengukuran tinggi badan seseorang pada prinsifnya adalah mengukur jaringan tulang skeletal yang terdiri dari kaki, punggung, tulang belakang dan tulang tengkorak. Penilaian status gizi pada umumnya hanya mengukur total tinggi (atau panjang) yang diukur secara rutin. Tinggi badan yang dihubungkan dengan umur dapat digunakan sebagai indikator status gizi masa lalu.

## 2. Skinfold

Beberapa asumsi yang digunakan mengapa skinfold dapat digunakan untuk mengukur lemak tubuh adalah pertama, skinfold adalah pengukuran yang baik untuk mengukur lemak bawah kulit; kedua, distribusi lemak di bawah kulit adalah sama untuk semua individu termasuk jenis kelamin; ketiga, ada hubungan antara lemak bawah kulit dan total lemak tubuh; keempat, jumlah dari beberapa pengukuran skinfold dapat digunakan untuk memperkirakan total lemak tubuh.

Pengukuran skinfold umumnya digunakan pada anak umur remaja ke atas. Umumnya jumlah lemak dibedakan menurut jenis kelamin. Cara skinfold merupakan cara pemeriksaan lemak tubuh yang cukup akurat, praktis dan dapat dilakukan hanya dengan sedikit latihan. Pengukuran lemak tubuh dengan cara skinfold sering dilakukan di lapangan terutama di bidang olahraga untuk memonitor persentase lemak tubuh atlet selama latihan dan pada masa pertandingan serta di tempat senam untuk memonitor hasil olahraga yang ditujukan untuk menurunkan berat badan dari komponen lemak. Pengukuran dengan skinfold dapat dilakukan pada 2, 3, 4 dan 7 tempat pengukuran, makin banyak jumlah tempat pengukuran, maka hasil pengukurannya makin baik. Lebih lanjut Fatmah (2012) menyatakan bahwa pengukuran dengan skinfold caliper ini sangat dibutuhkan ketelitian dan pengalaman yang cukup. Sebab ketika menjepit, kita harus bisa memastikan apakah yang diambil ini lemak atau otot. Sebab jika yang dijepit adalah otot, orang yang kita ukur akan merasa kesakitan. Setelah melakukan pengukuran dengan skinfold caliper di bagian-bagian yang telah ditentukan sesuai prosedur, langkah berikutnya adalah melakukan estimasi lemak. Setelah dilakukan perhitungan estimasi lemak ini lah baru kita bisa mengetahui berapa kandungan lemak tubuh seseorang.

Standar tempat pengukuran skinfold menurut Heyward Vivian H. Dan Stolarczyk L.M. tahun 1996 ada sembilan tempat, yaitu dada (chest), subskapula (subscapular), midaxi-laris (midaxillary), stipailiak (suprarailiac), perut (abdominal), trisep (triceps), bisep (biceps), paha (thigh) dan betis (calf) itulah beberapa yang menunjukkan tempat-tempat dan petunjuk pengukuran skinfold.

Tabel 6.6  
Lokasi Pengukuran Skinfold

NO.	Tempat	Arah Lipatan	Standar Anatomi	Pengukuran
1	 Dada	Diagonal	Axilla & putting susu	Lipatan diambil antara axilla dan putting susu, setinggi mungkin, sejajar dengan lipatan bagian depan dengan ukuran 1 cm di bawah jari tangan.
2	 Subskapula	Diagonal	Sudut bawah dari scapula	Lipatan diambil sepanjang garis cleavage tepat dibawah scapula dengan ukuran 1 cm di bawah jari tangan.
3	 Midaksila	Horizontal	Pertemuan Xiphisternal (titik dimana costal Cartilago berada pada tulang rusuk 5-6 dengan tulang dada)	Lipatan diambil pada garis midaxilaris tepat pada pertemuan xiphisternal

■ Penilaian Status Gizi ■

NO.	Tempat	Arah Lipatan	Standar Anatomi	Pengukuran
4	 Suprailiaka	Miring	Atas iliac	Lipatan diambil kearah belakang garis midaxilaris dan keatas iliac, dengan ukuran 1 cm di bawah jari tangan.
5	 Abdomen Suprailliac Abdominal	Horizontal	Umbilicus	Lipatan 3 cm di samping tali pusat dan 1 cm ke pusat umbilicus
6	 Trisep	Vertical	Proses acromial dari scapula dan proses olecranon dari ulna	Jarak antara penonjolan lateral dari proses acronial dan batas interior dari proses olecranon, diukur pada bagian lateral lengan dengan bahu bersudut 90° menggunakan pita pengukur. Titik tengah ditandai pada sisi samping lengan. Pengukuran diambil 1 cm di atas Anda tersebut.
7	 Bisep	Vertical	Bisept Brachii	Lipatan diambil diatas bisept brachii yang sejajar dengan tricep di bagian belakang. Pengukuran dilakukan 1 cm di bawah jari.

■ Penilaian Status Gizi ■

NO.	Tempat	Arah Lipatan	Standar Anatomi	Pengukuran
8	 Paha	Vertical	Lipatan inguinal dan patella	Lipatan diambil pada tengah paha, antara lipatan inguinal dan batas dari patella. Pengukuran dilakukan 1 cm di bawah jari tangan.
9	 Betis	Vertical	Linkaran betis yang paling lebar	Lipatan diambil pada lingkaran betis yang paling lebar, pada bagian tengah dari betis dengan lutut bersudut 90°.

■ Penilaian Status Gizi ■

Tabel 6.7  
Penjumlahan lemak tubuh dari hasil pengukuran lemak bawah kulit

Jenis Kelamin	Total Lemak Bawah Kulit (cm)		Kelompok Umur (Tahun)					
			17-19	20-29	30-39	40-49	50+	17-72
Pria	Biceps	cm	1.1066 0.0686	1.1015 0.0616	1.0781 0.0396	1.0829 0.0508	1.0833 0.0617	1.0997 0.0659
	Triceps	cm	1.1252 0.0625	1.1131 0.0530	1.0834 0.0361	1.1041 0.0609	1.1027 0.0662	1.1143 0.0618
	Subscapular	cm	1.1312 0.0670	1.1360 0.0700	1.0978 0.0416	1.1246 0.0686	1.1334 0.0760	1.1369 0.0741
	Suprailiac	cm	1.1092 0.0420	1.1117 0.0431	1.1047 0.0432	1.1029 0.0483	1.1193 0.0652	1.1171 0.0530
	Biceps+Triceps	cm	1.1423 0.0687	1.1307 0.0603	1.0995 0.0431	1.1174 0.0614	1.1185 0.0683	1.1356 0.0700
	Biceps+ Subscapular	cm	1.1457 0.0707	1.9614 0.0709	1.0753 0.0445	1.1341 0.0680	1.1427 0.0762	1.1498 0.0759
	Biceps+ Suprailiac	cm	1.1247 0.0501	1.1259 0.0502	1.1174 0.0486	1.1171 0.0539	1.1307 0.0678	1.1331 0.0601
	Tricep+Subscapular	cm	1.1561 0.0711	1.1525 0.0687	1.1165 0.0484	1.1519 0.0771	1.1527 0.0793	1.1625 0.0797
Wanita	Total 4 jenis lemak bawah kulit	cm	1.1620 0.0630	1.1631 0.0632	1.1422 0.0544	1.1620 0.0700	1.1715 0.0779	1.1765 0.0744
	Biceps	cm	1.0889 0.0553	1.0903 0.0601	1.0794 0.0511	1.0736 0.0492	1.0682 0.0510	1.0871 0.0593
	Tricep	cm	1.1159 0.0648	1.1319 0.0776	1.1176 0.0686	1.1121 0.0691	1.1160 0.0762	1.1278 0.0775
	SubScapular	cm	1.0931 0.0470	1.0923 0.0509	1.0860 0.0497	1.0691 0.0407	1.0656 0.0419	1.0884 0.0514
	Suprailiac	c m	1.0931 0.0470	1.0923 0.0509	1.0860 0.0497	1.0691 0.0407	1.0656 0.0419	1.0884 0.0514
	Biceps+Triceps	cm	1.1290 0.0657	1.1398 0.0738	1.1243 0.0646	1.1230 0.0672	1.1226 0.0710	1.1362 0.0740
	Biceps+ Subscapular	cm	1.1241 0.0643	1.1314 0.0706	1.1120 0.0581	1.1031 0.0549	1.1029 0.0592	1.1245 0.0674
	Biceps+ Suprailiac	cm	1.1113 0.0537	1.1112 0.0568	1.1020 0.0528	1.0921 0.0494	1.0857 0.0490	1.1090 0.0577
	Tricep+Subscapular	cm	1.1468 0.0740	1.1582 0.0813	1.1356 0.0680	1.1230 0.0635	1.1347 0.0742	1.1507 0.0785
	Total 4 jenis lemak bawah kulit	cm	1.1549 0.0678	1.1599 0.0717	1.1423 0.0632	1.1333 0.061	1.1339 0.0645	1.1567 0.0717

Sumber: R.S. Gibson, 1993

Untuk menghitung lemak tubuh, maka sebelumnya terlebih dahulu dihitung nilai density menggunakan rumus Durnin dan Womersley (1974) bahwa  $\text{density} = c - m \times \log \text{skinfold}$ . Untuk menghitung persen lemak (%F) dan massa bebas lemak (%FFM) digunakan rumus Siri (1961) yaitu  $\%F = \left( \frac{4,95}{D} - 4,50 \right) \times 100\%$ . Sebagai contoh seorang laki-laki kelompok umur 30-39 tahun dengan nilai  $c=1,0781$  dan  $m=0,0396$  dan total skinfold =1,1422. Maka selanjutnya kita hitung density =  $1,0781 - 0,0396 \times \log 1,1422 = 1,0385 \times 0,0577 = 0,0599$ . Maka persen lemak tubuh  $\%F = \left( \frac{4,95}{D} - 4,50 \right) \times 100\% = (82,638 - 4,50) \times 100\% = 7813,8\%$ . Untuk menghitung total lemak tubuh (kg) digunakan rumus  $TBF(kg) = \frac{\text{BB}(kg) \times \% \text{lemak}}{100}$ . Dari hasil diatas kita gunakan, sebagai contoh untuk menghitung lemak tubuh individu dengan berat badan 50,0 kg, maka diperoleh, untuk mencari massa bebas lemak digunakan rumus berat badan (kg)-berat lemak (kg), sehingga diperoleh  $50,0 - 3,906 = 46,09$  kg. Jika diteruskan menghitung persen lemak tubuh maka  $\% \text{ Lemak} = \frac{3,906}{50,0} \times 100 = 7,812\%$

Tabel 6.8  
Persentase Lemak tubuh

Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Status			
		Di bawah Standar	Normal	Kelebihan Berat Badan	Obesitas
Wanita	20-40	<21,0%	21,0-33,0%	33,0-39,0%	>39,0%
	41-60	<23,0%	23,0-35,0%	35,0-40,0%	>40,0%
	61-79	<24,0%	24,0-36,0%	36,0-42,0%	>42,0%
Pria	20-40	<8,0%	8,0-19,0%	19,0-25,0%	>25,0%
	41-60	<11,0%	11,0-22,0%	22,0-27,0%	>27,0%
	61-79	<13,0%	22,0-25,0%	25,0-30,0%	>30,0%

Tabel 6.9  
Percentase Lemak Tubuh

Klasifikasi	Jenis Kelamin	
	Pria	Wanita
Lemak Penting	2,0% - 4,0%	10,0% - 12,0%
Atlit	6,0% - 13,0%	14,0% - 20,%
Fitness	14,0%-17,0%	21,0%-24,0%
Normal	18,0%-25,%	25,0%-310%
Obesitas	>25,0%	>32,0%

<https://images.search.yahoo.com/search/images?p=lemak+tubuh+normal>

### 3. Lingkar Leher

Dewasa ini dikembangkan parameter yang dapat memperhitungkan komposisi lemak dari seorang individu yang dapat membantu memperkirakan risiko penyakit jantung dan lainnya kondisi obesitas. kurang lingkar leher merupakan indikator lemak tubuh bagian atas. Lemak tubuh bagian atas dapat membantu memprediksi tertentu obesitas yang berhubungan dengan komplikasi penyakit, seperti tekanan darah tinggi, diabetes, penyakit jantung, dan apnea tidur obstruktif. Sedangkan lingkar pinggang merupakan salah satu ukuran yang membantu perkiraan langsung mengenai penumpukan lemak perut. Seorang anak berumur 6 tahun dengan lingkar leher lebih besar dari 28,5 cm berisiko lebih empat kali menjadi kelebihan berat badan atau obesitas (sesuai dengan BMI) dibandingkan dengan anak laki-laki dengan ukuran lingkar leher yang lebih kecil. Lingkar leher dapat menjadi metode pengukuran yang mudah dan murah untuk skrining individu obesitas (Liubov et.al, 2001). Lingkar leher sebagai indeks untuk obesitas tubuh bagian atas merupakan salah satu prediktor terjadinya penyakit kardiovaskuler (Sjostrom et.al, 2001). Seperti dilaporkan oleh The North Association for The study of Obesitasy menunjukkan hubungan yang erat antara lingkar leher dengan IMT (laki-laki,  $r=0.83$ ; perempuan,  $r=0.71$ ; masing-masing,  $p<0,0001$ ) dan lingkar pinggang (laki-laki,  $r=0.86$ ; perempuan,  $r=0.56$ ; masing –masing,  $p<0,0001$ ). Lingkar leher  $>37,0$  cm untuk laki-laki dan  $>34$  cm untuk wanita merupakan cut off point yang tepat untuk mengidentifikasi individu dengan  $IMT>25\text{kg}/\text{m}^2$ , lingkar leher  $>39.5$  cm untuk laki-laki dan  $>36.5$  cm untuk wanita adalah cut off point tepat untuk mengidentifikasi individu dengan obesitas ( $IMT>30 \text{ kg}/\text{m}^2$ ). Berdasarkan validasi yang dilakukan pada kelompok yang berbeda, sebagai salah satu metode skrining obesitas lingkar leher memiliki sensitivitas 98%, spesifitas 89%, akurasi 94% untuk laki-laki dan 99% untuk perempuan (Liubov et.al, 2001).

4. Lingkar Perut

Lingkar perut dapat menggambarkan adanya timbunan lemak di dalam rongga perut. Semakin panjang lingkar perut menunjukkan bahwa semakin banyak timbunan lemak di dalam rongga perut yang dapat memicu timbulnya antara lain penyakit jantung, dieabetes mellitus. Untuk pria dewasa Indonesia lingkar perut normal adalah 92,0 cm dan untuk wanita 80,0 cm.

Tabel 6.10  
Lingkar Pinggang

Parameter	Jenis Kelamin			
	Pria		Wanita	
	Risiko Meningkat	Risiko sangat meningkat	Risiko Meningkat	Risiko sangat meningkat
Lingkar pinggang	> 94,0 cm	> 102,0 cm	> 80,0 cm	> 88,0 cm

5. Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul atau RLPP.

Banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibanding dengan banyaknya lemak bawah kulit pada kaki dan tangan. Perubahan metabolisme memberikan gambaran tentang pemeriksaan penyakit yang berhubungan dengan perbedaan distribusi lemak tubuh. Ukuran yang sering digunakan adalah rasio lingkar pinggang-pinggul. Pengukuran lingkar pinggang dan pinggul harus dilakukan oleh tenaga terlatih dan posisi pengukuran harus tepat, karena perbedaan posisi pengukuran memberikan hasil yang berbeda.

Tabel 6.11  
Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP)

Menurut	Jenis Kelamin			
	Pria		Wanita	
	Aman	Risiko	Aman	Risiko
Bray,1990	<0.95	≥0,95	<0.80	≥0,80
Bjontrop	<1,0	≥1,0	<0.95	≥0,95

Sebagai contoh seorang pria dengan lingkar pinggang 90,0 cm dan lingkar pinggul 87 cm, maka Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul atau RLPP =  $\frac{90,0}{87,0} = 1,034$ , maka individu tersebut berisiko untuk menderita sindrome metabolik yaitu hipertensi, diabetes mellitus dan jantung koroner.

#### 6. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Persentase lemak subkutan berubah sepanjang hidup, ketika bayi lemak subkutan banyak, lalu jumlahnya menurun terus hingga usia 6-8 tahun (Tanner, 19786 dalam Norton, 1996). Menurut Norton (1996) lemak subkutan terus meningkat pada usia di atas 8 tahun, kecuali pada laju pertumbuhan perempuan 11-12 tahun dan laki-laki 14-16 tahun berkurang, tetapi bertambah lagi usia 50 tahun bagi laki-laki dan 60 tahun pada perempuan, lalu menurun. Penelitian Hayflick (1996) menyatakan bahwa berat badan manusia cenderung meningkat terus dan mencapai maksimum pada usia 35-54 tahun. Berat badan manusia juga dipengaruhi oleh kadar air yang makin turun ketika menua berawal dari 76% menjadi 52%.

Henry dalam E.Indriati (2010) menjelaskan bahwa obesitas diukur dengan menggunakan indeks Quetelet. Indeks Quetelet dibuat oleh astronomer Belgia (1870). Menurut Henry (1994) Indeks Quetelet baik untuk mengukur derajat obesitas seseorang. Indeks-indeks robositas lain banyak terdapat dalam antropometri, antara lain indeks Broca, indeks Lorensz, indeks Bardeen –Gould-Kauf, indeks corpulence (kegemukan) Livy-Buffo-Roehrer dan Bardeen dan indeks robositas Pignet (Oliver, 1967). Sebagai ilustrasi dijelaskan dua indeks obesitas, yaitu formula Broca yang banyak dipakai secara popular untuk orang dewasa dan indeks Lorenz yang biasa dipakai untuk bayi dan anak-anak.

Formula Broca adalah  $P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 100$ . Namun menurut Brugsch dalam Oliver (1967), bahwa formula tersebut hanya dapat diaplikasikan ke subjek dengan tinggi badan kurang dari 165,0 cm. Jika tinggi badan antara 164-174 cm, maka formula Broca menjadi  $P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 105$ , dan bila tinggi badan lebih 175 cm, maka formula Broca menjadi  $P \text{ (kg)} =$

$T$  (cm) – 110. Lorenz memodifikasi formula Broca untuk diaplikasikan ke anak-anak yang dikenal dengan indeks konstitusional Lorenz. Indeks konstitusional Lorenz yang baik untuk anak ini formulanya berbeda-beda berdasarkan umur.

#### 7. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh/IMT dikenal sebagai indeks skeletal merupakan antropometri untuk menilai massa tubuh yang terdiri tulang, otot dan lemak. IMT merupakan cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa (usia 18 tahun ke atas), khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan/BB. IMT tidak dapat diterapkan pada kelompok umur yang masih tumbuh yaitu bayi, anak, remaja, dan kelompok khusus seperti ibu hamil yang mengalami penambahan berat badan ketika hamil dan olahragawan yang sebagian besar terdiri dari otot. Juga tidak dapat diterapkan pada keadaan khusus (penyakit) seperti oedema, asites dan hepatomegali. Rumus menghitung adalah  $IMT = \frac{BB(kg)}{TB(m) \times TB(m)}$ . Cara lain mengetahui IMT untuk orang dewasa juga dapat menggunakan tabel IMT sebagai berikut.

Tabel 6.12  
Formula Lorenz menurut kelompok umur

Umur (tahun)	Formula Lorenz
Umur 0 - 0,25 tahun	$T - P + 0,75(T - 34) = 100$
Umur 2,5 – 6 tahun	$T - P + 0,75(T - 123) = 100$
Umur 6 - 14 tahun	$T - P + 0,5(T - 125) = 100$
Umur 14 – 18 tahun	$T - P - 10 = 100$
Umur Dewasa	$T - P - 0,25(T - 150) = 100$

Indeks kegemukan atau corpulence yang juga sering dipakai adalah indeks Livy, dengan formula  $\left\{ \frac{10 \times \text{berat badan}(kg)}{\text{tinggi badan}(m)} \right\}$ . Kriteria indeks Livy adalah: 1. Sangat kurus (sampai dengan 21,9 kg/m<sup>2</sup>); 2). Kurus = (22,0 – 22,9 kg/m<sup>2</sup>); 3). Sedang = (23,0 - 23,9 kg/m<sup>2</sup>); 4). Gemuk = (24,0 -24,9) kg/m<sup>2</sup>; dan 5). Sangat gemuk = ( $\geq 25,0$  kg/m<sup>2</sup>).

Tebal lemak bawah kulit (TLBK) juga dapat digunakan sebagai indikator obesitas terutama pada subskapula dan triceps; demikian pula lingkar perut dan rasio lingkar

pinggang-pinggul (RLPP). Indeks Quetelet  $\frac{BB(kg)}{TB(m) \times TB(m)}$  kriteria obesitas menurut Garrow (1981) adalah : 1) derajat 0 = 20 - 24,9 kg/m<sup>2</sup>; 2) derajat I = 25,0 – 29,9 kg/m<sup>2</sup>; 3) Derajat II = 30,0 - 24,0 kg/m<sup>2</sup>; dan 4) derajat III = > 40,0 kg/m<sup>2</sup>.

Indeks Quetelet lebih dikenal sebagai Indeks Massa Tubuh/IMT dikenal sebagai indeks skeletal merupakan antropometri untuk menilai massa tubuh yang terdiri tulang, otot, dan lemak. IMT merupakan cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa (usia 18 tahun ke atas), khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan/BB. IMT tidak dapat diterapkan pada kelompok umur yang masih tumbuh yaitu bayi, anak, remaja, dan kelompok khusus seperti ibu hamil yang mengalami penambahan berat badan ketika hamil dan olahragawan yang sebagian besar terdiri dari otot. Juga tidak dapat diterapkan pada keadaan khusus (penyakit) seperti oedema, asites dan hepatomegali.

Rumus menghitung adalah IMT =  $\frac{BB(kg)}{TB(m) \times TB(m)}$ .

Tabel 6.13  
Kriteria Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) untuk IMT kegemukan dan obesitas

Kategori	IMT
Kurus	< 18,5
Normal	18,5 - 24,9
Kegemukan	25,0 - 29,9
Obesitas tingkat I	30,0 – 34,9
Obesitas tingkat II	35 – 39,9
Obesitas tingkat III	> 40

Menurut Henry (1994), tingkat 0 berkorelasi dengan mortalitas minimal dan mortalitas meningkat tajam pada tingkat II. Untuk mampu bertahan hidup, indeks massa badan minimal adalah 12 (James et al., 1988 dalam E. Indriati, 2010). E. Indriaty (2010) menjelaskan bahwa perkembangan peradaban manusia menuju ke semakin dominannya pekerjaan mental daripada pekerjaan fisik mengakibatkan kurang gerak dan kelebihan berat badan, serta gangguan metabolisme. Kelebihan berat badan dan akumulasi lemak sentral dan ekstremital telah menjadi kondisi epidemik kronis di berbagai segmen masyarakat di Indonesia, dan WHO melaporkan juga terjadi di dunia (WHO, 2000; Livshits, 2005). Kelebihan berat badan berhubungan dengan penyakit degeneratif seperti atherosclerosis, penyakit jantung koroner dan diabetes mellitus. Lebih spesifik, Inelmen (2005) melaporkan penyakit yang berhubungan dengan kelebihan berat badan kategori obesitas meliputi hipertensi, diabetes mellitus type II, dyslipidemia, osteoarthritis, penyakit kardiovaskuler, kandung kemih dan empedu, hyperuricamia, dan sidrom depresi.

Obesitas menaikkan tingkat risiko mortalitas dan pengurangan berat sering menghadapi berbagai kesulitan. Studi literatur terapi komplementer menunjukkan bahwa tidak efektifnya pengurangan berat badan dengan akupuntur, akupresur, dan obat suplemen (Pittle & Ernst, 2005). Sebaliknya berbagai penelitian menunjukkan bahwa latihan fisik jangka panjang merupakan faktor penurun berat badan. WHO mendefinisikan obesitas sebagai kelainan kronik dan karenanya memerlukan penanganan program jangka panjang. Penanganan obesitas meliputi terapi farmakologis dan bedah, intervensi diit, promosi aktivitas fisik (Melin et al, 2003) Inelmen et al; 2005 dalam E. Indrianti, 2010) latihan olah raga, terapi perilaku dan dukungan konseling (Faith el,al., 2000). Inelmen et.al., (2005) melaporkan bahwa faktor penyebab drop-out yang paling sering pada program penanganan penurunan berat badan adalah pasien yang bekerja penuh waktu (working full time). Hal ini menyiratkan bahwa di perkotaan, pekerja keras tidak menyisakan waktu untuk olah raga merupakan golongan masyarakat yang sulit untuk menurunkan berat badan. Hayflick (1996) dalam penelitian bioantropologi melaporkan bahwa berat badan maksimal manusia dicapai pada umur antara 35-54 tahun yang merupakan kisaran umur produktif. Dengan demikian, efek kesehatan yang buruk akibat obesitas yang berhubungan dengan kerja keras dapat memperpendek umur manusia jika tidak diimbangi gerak badan yang optimal. Gerakan olahraga senam dengan kombinasi aerobik untuk pembakaran lemak dan pembentukan otot merupakan salah satu usaha penurunan berat badan secara sehat, alamiah, murah, dan terjangkau masyarakat luas.

Ketidakaktifan fisik berhubungan erat dengan kegemukan pertama-tama ditemukan oleh Morris & Raffle (1954). Mereka meneliti indeks massa tubuh sopir dan kondektur bus, disertai hasil risiko penyakit jantung koroner (PJK) kondektur 30,0% di bawah sopir bus. PJK muncul lebih awal pada sopir dan tingkat mortalitasnya 2 kali lebih tinggi, termasuk serangan jantung. Selain faktor stress menyopir, berat badan berlebih pada sopir. Studi Morris & Raffle menitikberatkan peran pentingnya aktivitas fisik. Sejak itu level aktifitas fisik dan bidang human energetic sebagai cabang antropologi dan biologi manusia banyak dipelajari.

Simpanan lemak tubuh bawah kulit berhubungan erat dengan keseimbangan energi (intake energy dan aktivitas fisik) Bila dalam sehari orang berolahraga sedang (30 menit) maka sekitar energi 250 Kalori per hari maka untuk 7 hari = 1.750/minggu digolongkan aktivitas sedang. Risiko mortalitas makin tinggi pada orang yang kurang aktif, ketika jumlah energi dibakar dengan aktivitas fisik melalui olahraga kurang dari 1.000 – 2.500 per minggu, rasio 1; aktivitas fisik sedang rasio 0,71; aktivitas fisik tinggi rasio 0,54. Lebih jelas ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 6.14  
Rasio Risiko Mortalitas (diadaptasi dari Sharkey & Gaskill, 2007)

Akrivitas fisik	Jumlah energy dibakar/minggu	Rasio Risiko mortalitas
Kurang aktif	<1.000 kalori/minggu	RR = 1,0
Sedang	1.000 – 2.500 kalori/minggu	RR = 0,71
Tinggi	> 2.500 kalori/minggu	RR = 0,54

Kurangnya aktivitas fisik berhubungan erat dengan sindrom metabolic yang didefinisikan oleh Sharkey & Gaskill (2007) sebagai seluruh kelompok abnormalitas metabolic berhubungan dengan insulin, termasuk: 1). Tekanan darah 130 mm Hg; 2). Serum trigliserida > 150 mg; 3). HDL kolesterol < 40 mg; 4). Glukos puasa > 110 mgdL; dan 5). adiposity sentral (lingkar pinggang) 102 cm atau lebih. Jika seseorang memiliki tiga dari lima gejala sindrom metabolism yang berhubungan dengan obesitas dan risiko meningkatnya sindrom metabolic pada orang dewasa laki-laki dan perempuan (Waley et.al., 1999); Sharkey & Gaskill, 2007 dalam E.Indriati, 2010).

Obesitas dengan lingkar pinggang di atas 102 cm, menunjukkan banyak lemak menumpuk di abdominal. Mengapa lemak visceral yang menempel pada organ dalam di area abdominal berbahaya? Karena lemak visceral berada dekat dengan liver lebih cenderung mengirim asam lemak bebas (free fatty acid) ke liver dan dapat untuk sintesis kolesterol (Sharkey & Gaskill, 2007). Hanya olahraga kardio efektif mengurangi jumlah lemak visceral, terutama pada laki-laki (Tri Chopo Lou et.al., 2001 dalam Sharkey & Gaskill, 2007). Masalahnya adalah kecepatan metabolisme pada orang kurus lebih efisien, seperti pernyataan Sharkey dan Gaskill (2007).

Orang gemuk lebih efisien menggunakan energinya dalam arti badannya jarang membakar energi. Tingkat metabolisme rendah (energy expenditure) ini membuat orang gemuk sulit berkurang berat badannya. Mengapa tingkat metabolism rendah pada orang gemuk?. Salah satu sebab mungkin kurang aktif sistem syaraf simpatik. Syaraf simpatik memproduksi epineprin (adrenalin) untuk menaikkan heart rate ketika stress atau olah raga. Selain itu epineprin juga mengeluarkan asam lemak dari sel-sel lemak. Kurang aktif syaraf simpatik = kurang epineprin, maka metabolisme rendah dan lemak kurang dipakai. Masalahnya adalah semakin berumur seseorang semakin berkurang sel-sel metabolism, seperti dilaporkan Sharkey & Gaskill, (2007) bahwa tiap 10 tahun sesudah umur 25 tahun maka badan kehilangan 4,0% sel-sel aktif metabolisme. Pembakaran lemak optimal terjadi bila seseorang berolahraga dengan detak jantung 75,0% dari detak jantung maksimal. Oksigen lemak maksimal ketika berolahraga terjadi pada detak jantung 68-79% detak jantung maksimal (Achten et.al., 2002; Sharkey & Gaskill, 2007 dalam E.Indriati, 2010 ).

## ▣ ■ Penilaian Status Gizi ▣ ■

Rumus detak jantung maksimal =  $220 - \text{umur} (\text{tahun})$ .

Misalnya umur 45 tahun, maka detak jantung =  $68 - 79\% = (220-45) = 175$

$$\frac{68}{100} \times 175 = 119 \quad \text{s.d} \quad \frac{79}{100} \times 175 = 138,25$$

= 119-138,25 detak jantung 68-79 dari detak jantung maksimal usia 45 tahun.

Oksidasi oleh pembakaran lemak paling efektif setelah 10 jam puasa. Jadi waktu berolahraga terbaik pada pagi bangun tidur sebelum makan pagi atau sarapan bila ingin membakar lemak dengan optimal (Sharkey & Gaskill, 2007).

**Tabel 6.15**  
**Tabel IMT untuk orang dewasa**

**Body Mass Index (BMI) Chart**

WEIGHT lbs kgs	100 45.4	105 47.6	110 49.9	115 52.2	120 54.4	125 56.7	130 59.0	135 61.2	140 63.5	145 65.8	150 68.0	155 70.3	160 72.6	165 74.8	170 77.1	175 79.4	180 81.6	185 83.9	190 86.2	195 88.5	200 90.7	205 93.0	210 95.3	215 97.5
HEIGHT ft/in cm	19 50"	20 51"	21 52"	22 53"	23 54"	24 55"	25 56"	26 57"	27 58"	28 59"	29 510"	30 511"	31 6'0"	32 6'1"	33 6'2"	34 6'3"	35 6'4"	36 6'5"	37 6'6"	38 6'7"	39 6'8"	40 6'9"	41 6'10"	42 6'11"
50"	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
51"	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
52"	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
53"	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
54"	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
55"	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	25	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	35	35
56"	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34
57"	15	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33
58"	15	16	16	17	18	19	19	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32
59"	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31
5'10"	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30
5'11"	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	29	30
6'0"	13	14	14	15	16	17	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29
6'1"	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28
6'2"	12	13	14	14	15	16	16	17	18	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24	25	26	27	27
6'3"	12	13	13	14	15	15	16	16	17	18	18	19	20	20	21	21	22	23	23	24	25	26	26	26
6'4"	12	12	13	14	14	15	15	16	17	17	18	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26

 Underweight   
  Ideal   
  Overweight   
  Obese   
  Extremely obese

BMI chart colors and numbers - what do they mean?

Once you have figured out your BMI chart score discover what the chart indicates your body shape to be.

	Underweight = 12 - 18
	Normal healthy weight = 18 - 24
	Overweight = 25-29
	Obese = 30 - 39
	Extremely obese = 40+

Sumber: <http://vmedika.com>.

#### 8. Ketidaksempurnaan Indeks Massa Tubuh

Meskipun IMT merupakan indikator paling praktis untuk menilai obesitas, kadar lemak tidak secara akurat. Albernethy (1996) menyatakan "karena nilai energi lemak 37 kJ.g<sup>-1</sup> dan 5kJ.g<sup>-1</sup>, maka orang gemuk (yang kurang banyak lemak) akan menunjukkan sedikit pengurangan massa badan bila dibandingkan orang kurus yang sama-sama mengalami defisit energi dan indeks massa tubuh juga tidak dapat membedakan massa lemak/non lemak (Sjostrom, 1992; Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010). Jaringan indeks massa tubuh tidak secara akurat menentukan jaringan lemak dan nonlemak dalam tubuh manusia, banyak penelitian membuktikan indeks massa tubuh tinggi berhubungan dengan beberapa patologi (Sostrom, 1992; Abernethy, 1996 dalam E. Indriati, 2010), yang meliputi: 1) Angina pectoris dan penyakit jantung koroner. Pada satu penelitian wanita umur 35-55 tahun yang naik berat badan-nya > 10,0 kg sesudah BB umur 18 tahun lebih berisiko terkena angina pectoris dan penyakit jantung koroner, dibanding wanita yang kenaikan BB-nya < 3,0 kg (Goldsterin, 1992; Abernethy, 1996 dalam E. Indriati, 2010). 2) Diabetes Mellitus Type II; 3).Hipertensi, bahwa mengurangi berat badan setelah berhenti dari obat anti hipertensi dapat efektif menjaga tekanan darah (Goldsterin, 1992; Abernethy, 1996 dalam E. Indriati, 2010). 4) Abormalitas profil lemak darah, bahwa penurunan berat badan meningkatkan kolesterol jenis High Density Lipoprotein (HDL) dan menurunkan Low Density Lipoprotein (LDL) dan trigliserida (Goldsterin, 1992; Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010).

Keterbatasan skor indeks massa tubuh yang lain adalah bahwa IMT tidak tepat dipakai dalam masa pertumbuhan karena tulang masih tumbuh dan tinggi badan berubah (Abernsethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010). Pada individu yang bertungkai panjang, IMT cenderung rendah (Abernsethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010). Studi IMT dihubungkan dengan mortalitas oleh Bray, 1992; Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010) dengan klasifikasi: 1). IMT=20,0-25,0 kg/m<sup>2</sup> mortalitas rendah; IMT = 30,0 – 35,0 kg/m<sup>2</sup> mortalitas sedang; IMT = 35,0 – 40,0 kg/m<sup>2</sup> mortalitas tinggi; dan ; IMT 40,0 kg/m<sup>2</sup> mortalitas sangat tinggi.

Dijelaskan bahwa badan terlalu gemuk dan terlalu kurus sama-sama berisiko penyakit. IMT tinggi berhubungan dengan penyakit kandung kemih dan meningkatnya trigliserida (Bray, 1992; Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010), sedangkan IMT rendah kurang dari 20,0 kg/m<sup>2</sup> berhubungan dengan penyakit pencernaan dan paru-paru. Risiko terendah penyakit jantung koroner adalah IMT 23 kg/m<sup>2</sup> (Waaler, 1983; Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010). Dari berbagai laporan dapat disimpulkan IMT ideal antara 20,0 – 25,0 kg/m<sup>2</sup>. Tidak dibenarkan IMT terlalu rendah, menurut data Natural Health and Nutrition Examination Survey atau NHANES III, hanya 20 dari 3.084 wanita umur 18-34 tahun mempunyai IMT kurang dari rata-rata IMT supermodel (Olds, 2009 dalam E.Indriati, 2010). Selain dunia supermodel, cabang olahraga senam (gymnast) juga mensyaratkan IMT rendah untuk kelincahan gerak dan kelenturan tubuh. Sebagai bahwa pada olimpiade dan perlombaan dunia pesenam wanita, umur rata-rata IMT pesenam bergeser dari 22,7 kg/m<sup>2</sup> pada 1964 menjadi 16,6 kg/m<sup>2</sup> pada 1987 (Norton et al., 2004 dalam E.Indriati, 2010). Olahraga senam profesional dengan IMT rendah (termasuk ballerina) acapkali dibubungkan dengan rendahnya leptin dan lambatnya menarche, karena lambatnya menarche mungkin

berakibat tidak naik atau keterlambatan pertumbuhan, akhir-akhir ini diatur agar pesenam olimpiade tidak lebih muda dari 15 tahun.

Bourchard, 1991; Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010 mengidentifikasi empat macam obesitas, yaitu: 1). Type I (lemak berlebih dan atau massa jaringan didistribusi ke seluruh bagian tubuh; 2). Type II (lemak berlebih di daerah perut/abdominal atau kegemukan android); 3). Type III (lemak berlebih pada perut; dan 4). Type IV (lemak berlebih pada gluteal/pantat dan femoral/paha dan panggul/kegemukan gynoid). Type II dan III (obesitas android) dihubungkan dengan disfungsi metabolic dan morbiditas (contohnya hipertensi, LDL sangat rendah, hyperlipidemia dan diabetes type II) (Bourchard, 1991; Goldstein, 1992, Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010). Rasio lingkar pinggang-pinggul terendah bersamaan dengan IMT terendah post pubertal, pada masa adolesensia akhir atau dewasa awal (Olds, 2009; dalam E.Indriati, 2010) (sekitar 20 tahunan). Tidak ada kesepakatan bagaimana obesitas type II dan III berhubungan dengan sindrom metabolic; mungkin dengan naiknya cortisol dan menyebabkan deposisi lemak di subkutan dan alat dalam di perut/abdomen (Bray, 1992; Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010). Sebaliknya, pada obesitas type IV lemak dideposit pada pantat dan panggul, cortisol rendah dan estradiol dan testosteron tinggi.

Penyimpanan lemak subkutan (di bawah kulit) pada tubuh bermakna perbedaannya tergantung pada daerah mana simpanan lemak terjadi. Deposit lemak di daerah dada /truncus berhubungan positif dengan tekanan darah tinggi, triglycerida tinggi, IMT tinggi, angina pectoris, dan penyakit jantung koroner/PJK (Firlans et.al., 19989; Abernethy, 1996 dalam E.Indriati, 2010). Perubahan simpanan lemak bawah kulit di perut berhubungan dengan perubahan kadar kolesterol ( $r=0,71$ ) dan LDL ( $r=0,63$ ) (Depres et.al., 1991 dalam E.Indriati, 2010).

## 9. Parameter obesitas

Beberapa paramater untuk menilai obesitas antara lain lemak perut (abdominal fat) yang diukur melalui rasio lingkar pinggang-pinggul/RLPP, tebal lemak bawah kulit/TLBK supriliaka. Obesitas dalam kepustakaan sering dikategorikan ke dalam obesitas sentral (area perut dan truncus) dan obesitas total (badan dan extremitas). Tebal lipatan kulit truncus (tebal lipatan kulit infraskapula) merupakan indeks adiposity sentral pada anak (Freedman et.al., 1999 dalam E.Indriati, 2010). Obesitas sentral dan obesitas total lebih rendah skornya sama-sama pada anak-anak yang gemuk dan obesitas dengan tingkat kebugaran kardiorespiratori lebih tinggi. Dengan kata lain kebugaran jantung dan paru-paru mengurangi faktor risiko obesitas sentral dan total. Aktivitas fisik seperti olah raga terbukti mengurangi akumulasi lemak perut sehingga lingkar pinggang berkurang secara bermakna setelah latihan kebugaran, tanpa mempertimbangkan IMT (Mourier et.al., 1997; Ross et.al., 2000 dalam E.Indriati, 2010). Tebal lemak bawah kulit truncus (subskapula, supriliaka, dan abdominal) dan appendicular (bicep, triceps, paha depan, dan paha medial) dan subkutan abdominal cukup sering diukur dalam antropometri. Deep abdominal adiposity (lemak dalam perut) lebih sulit diukur bila individu tidak gemuk.

Komponen utama risiko penyakit jantung koroner (coronary heart disease) adalah fisik yang aktif. Fisik yang aktif menurunkan lemak perut (abdominal fat) menurunkan tingkat triglyceride (TG), meningkatkan High Density Lipoprotein-cholesterol (HDL-C) dan meningkatkan kepekaan insulin (Slawta, et al, 2002 dalam E.Indriati, 2010). Fisik aktif untuk kegiatan waktu luang/. (LTPA) berhubungan dengan rendahnya lingkar pinggang, rendah trigliserida, rendah glukosa, dan rendah lemak perut (Slawta, et.al, 2002 dalam E.Indriati, 2010).

Kapasitas aerobic (VO<sub>2</sub> max) terutama dipengaruhi oleh faktor keturunan dan latihan (Bourchard, 1991; Fagard et.al 1991 dalam E.Indriati, 2010). Martino et.al 2002 dalam E.Indriati, 2010) menjelaskan bahwa tingginya volume oksigen maksimal (VO<sub>2</sub> max) paruparupu pada orang dewasa yang tidak melakukan fisik. Disimpulkan bahwa tingginya VO<sub>2</sub> max pada orang dewasa tanpa latihan fisik adalah karena tingginya volume darah sehingga hemodinamika mereka aktif. Tekanan darah sistolik (*systolic blood pressure*) dan detak jantung (.) dipengaruhi oleh faktor keturunan atau genetik (Rice et al, 2002 dalam E.Indriati, 2010).

Tekanan darah sistolik lebih dipengaruhi oleh latihan dan lingkungan. Rice et.al, 2002 dalam E. Indriati, 2010 menjelaskan dalam pemeriksaan pada 98 keluarga Kausasid (482 orang) dengan mengukur tekanan darah sistolik istirahat dan diastolic sebelum program latihan dimulai. Latihan berjalan selama 20 minggu, tekanan darah sistolik istirahat, diastolic dan detak jantung istirahat diukur.

#### 10. Pengaturan asupan zat gizi berdasarkan berat badan normal

Selain olahraga teratur dan terukur, asupan zat gizi perlu diatur dan dijaga agar seimbang dan proporsional, dan dianjurkan untuk mengonsumsi tidak lebih dari kebutuhan total energy expenditure, termasuk Basal Metabolik Rate per hari yang satuanya adalah kilokalori. Status Basal Metabolisme Rate dihitung dengan menggunakan rumus Harris-Benedict (E.Indriati, 2010) sebagai berikut:

$$BMR = 66,42 + (13,75 \text{ BB}) + (5 \text{ TB}) - (6,7 \text{ U})$$

$$BMR = 655,42 + (9,65 \text{ BB}) + (1,85 \text{ TB}) - (4,68 \text{ U})$$

Keterangan:

BMR : Basal Metabolisme Rate

BB : Berat Badan (kg).

Berat badan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berat badan ideal, bukan berat badan aktual, karena tujuannya adalah mencapai berat badan ideal.

TB : Tinggi badan (m)

U : Umur (tahun)

Kebutuhan energi per hari BMR dihitung berdasarkan rumus Harris-Benedict, sesuai berat badan ideal yang ingin dicapai. Misalnya untuk seorang berusia 42 tahun dengan tinggi badan 160,0 cm. Maka sebelumnya dicari berat badan ideal dengan memakai rumus Berocca, yaitu:

$$\text{BB normal} = (\text{tinggi badan} - 110) + 10\%$$

$$\text{BB normal} = (160 - 110) + 10\%$$

$$\text{BB normal} = 50 + (0,1 \times 50)$$

$$\text{BB normal} = 50 + 5 = 55 \text{ kg}$$

$$\text{BMR} = 66,42 + 13,75 + 13,75 \times 55 \text{ kg} - (6,78 \times 42) = 545,91,$$

$$\text{BMR} = 655,1 + (9,65 \times 55) + (1,85 \times 160) - (4,68 \times 42)$$

$$\text{BMR} = 655,1 + 530,75 + (296 - 196,56)$$

$$\text{BMR} = 1.185,9 + 99,4$$

$$\text{BMR} = 1.285,2$$

Selanjutnya adalah kita pelajari mengenai densitas badan/body density (BD) pada beberapa kelompok umur dengan rumus sebagai berikut:

Tabel 6.16  
Densitas Tubuh

Jenis Kelamin	Umur (tahun)	Densitas Tubuh
Laki-laki	17 - 19	$D = 1,620 - 0,0630 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
	20 - 29	$D = 1,631 - 0,0632 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
	30 - 39	$D = 1,422 - 0,0544 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
	40 - 49	$D = 1,620 - 0,0700 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
	.> 50	$D = 1,1715 - 0,0678 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
Perempuan	16 - 19	$D = 1,549 - 0,0678 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
	20 - 29	$D = 1,1599 - 0,9171 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
	30 - 39	$D = 1,1423 - 0,0544 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
	40 - 49	$D = 1,1333 - 0,0612 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$
	.> 50	$D = 1,1339 - 0,0645 \times \log \text{jumlah lipatan lemak tubuh atau } \Sigma)$

### 11. Densitas Badan

E. Indriati (2010) menjelaskan mengukur densitas badan dengan menimbang badan di dalam dan di luar air cukup kompleks karena harus ada bak mandi besar atau kolam renang. Skala timbangan dalam air, pengukur suhu air, penjepit hidung, dan alat untuk bernapas melalui mulut. Selain itu subjek yang diukur harus tahan berendam di dalam air beberapa lama untuk ditimbang. Subjek juga harus menaati instruksi untuk ekshalasi maksimum dengan menarik kedua lutut ke arah dada untuk mengosongkan paru-paru, tidak bergerak untuk beberapa lama ketika ditimbang. Karena ada kecenderungan bergerak di dalam air dan menahan nafas, pengukuran harus diulang 5 kali. Karena cukup kompleks dan alat mahal, densitas badan dengan menimbang di dalam dan di luar air ini jarang digunakan. Persamaan matematis untuk menghitung densitas badan adalah:

$$\text{Volume badan total (L)} = \frac{\text{berat badan diluar air} - \text{berat badan dalam air}}{\text{densitas air yang dikoreksi sesuai suhu air}}$$

Total densitas badan (kg1-1)

$$= [(berat badan diluar air)(volume badan total)] - \text{udara yang terperangkap}$$

Udara yang terperangkap

$$= \text{sisa volume paru-paru+tube-tube yang dipakai mulut bernafas} + 100 \text{ ml.}$$

Keterangan:

Angka 100 ml didapat dari jumlah gas yang ada di perut dan usus, sedangkan koreksi suhu air adalah sebagai berikut:

Tabel 6.17  
Koreksi suhu air (Eston et al, 2009 dalam E.Indriati, 2010

Suhu air (°C)	Densitas Air
25,0	0,997
28,0	0,996
31,0	0,995
35,0	0,994
38,0	0,993

$$\text{Persentase jaringan lemak} = \left[ \left( \frac{4,95}{\text{densitas badan}} \right) - 4,50 \right] \times 100 =$$

(Siri, 1956 dalam Gibson, 1993)

$$\text{Persentase jaringan lemak} = \left[ \left( \frac{4,57}{\text{densitas badan}} \right) - 4,142 \right] \times 100 =$$

(Brozek, 1963 dalam Gibson, 1993)

## 12. Analisis Bioelectrical Impedance

E. Indriati (2010) menjelaskan alat Body Composition Analysis In Body 2,0/3,0 yang bekerja secara elektrik misalnya, menggunakan sinyal bioimpedance dapat mengukur tinggi badan (cm), berat badan (kg), massa otot (kg), massa lemak badan (kg), persentase lemak badan (%), dan distribusi lemak abdomen berdasarkan rasio lingkar pinggang-pinggul. Selain itu, alat ini juga mengevaluasi tipe otot, apakah sarcopenik (otot lembek karena kurang protein), propiopoenik (antara arcopoenik dan muscular), atau muscular (otot keras karena massa otot berisi). Karena tinggi dan berat badan terukur dan massa lemak dan masa otot terukur, dapat diketahui target berat badan ideal, apakah perlu pengurangan lemak badan saja (massa otot bagus, misalnya). Tingkat kebugaran dinilai berdasarkan massa otot oleh alat In Body 2,0/3,0 pada lingkar lengan atas tanpa lemak (Arm Muscle Circumference/AMC) dan lingkar lengan atas dengan tulang, otot, lemak, dan kulit (Arm Circumference/AC). Misalnya pada orang gemuk dengan AC 33 cm dan AMC 23 cm, maka perlu mengurangi lemak lengan atas sebanyak 10 cm. Pada penelitian lapangan di daerah-daerah rural yang tidak ada listrik maka peneliti harus melakukan pengukuran manual dan menghitung hasil dengan rumus matematis:

- a. BIA berbasis karakteristik konduktor elektris jaringan hydrous (bebas lemak) dan jaringan anhydrous (komponen lemak).
- b. berhubungan dengan panjang dan area cross-section konduktor (jaringan bebas lemak).
- c. Retensi elektris ( $\Omega$ ) lazim digunakan untuk menggambarkan impedance.

Pengukuran subjek untuk BIA harus memperhatikan beberapa hal berikut ini: 1). tidak minum dan makan 4 jam sebelum diukur, 2). Tidak berolahraga 12 jam sebelum diukur, 3). Tidak mengonsumsi alkohol 48 jam sebelum diukur, 4). Tidak minum diuretic 7 hari sebelum diukur dan 5). Tidak urinasi 30 menit sebelum diukur. Berbagai macam alat BIA, ada pengukuran dengan subjek berbaring, dan subjek berdiri, BIA dengan .dijepitkan di jari subjek, dan yang terkini BIA sudah diproduksi seperti timbangan badan. Pengukuran BIA terhitung secara komputasi oleh alat yang dipakai, tetapi kita harus mengatur data awal setiap subjek baru yang akan diukur.

### Perkiraan Jaringan Bebas Lemak Pada Orang Dewasa

1. Kyle et al. (2001) pada orang dewasa umur 18-94 tahun, menggunakan kriteria DXA.  
Jaringan bebas lemak (kg)  

$$= \frac{(0,518 \times (TB))^2}{R} + (90,231 \times \text{bb}) + (0,130 \times \text{XU}) + (4,229 \times \text{JK}) - 4,104 = R^2 = 0,97; \text{ SEE} = 1,8 \text{ kg}$$
2. Deurenburg et al (1991) pada orang dewasa sehat  
Jaringan bebas lemak (kg)  

$$= \frac{(0,34 \times \text{XTB})^2}{R} + (0,1534 \times \text{XTB}) + (0,273 \times \text{XBB}) - (0,127 \times \text{XU}) + (4,56 \times \text{JK}) - 12,44 = R^2 = 0,93;$$
  

$$\text{SEE} = 2,6 \text{ kg}$$

Dengan  $TB *cm'$  R=resistensi ( $\Omega$ ),  $Xc = \text{Reaktan}$ , Umur (th); JK = laki-laki = 1, perempuan = 2.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan dan jelaskan dua macam komposisi tubuh!
- 2) Jelaskan secara singkat proses perubahan otot pada lansia!
- 3) Sebutkan dan jelaskan ukuran tubuh yang menggambarkan cadangan lemak tubuh serta dapat menggambarkan pelayanan kesehatan digunakan untuk mengetahui risiko kekurangan energi kronis (KEK) pada wanita usia subur!
- 4) Sebutkan empat tipe obesitas dan jelaskan potensi penyakit pada setiap tipe obesitas!
- 5) Sebut dan jelaskan cara kerja alat ukur yang menghasilkan beberapa informasi komposisi dan tipe otot tubuh!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Komposisi massa jaringan terdiri dari dua bagian yaitu massa bebas lemak dan massa lemak. Perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh. Massa bebas lemak terdiri dari air sekitar 72–74%, protein sekitar 20%, dan mineral sekitar 6%. Sedangkan massa lemak berubah-ubah tergantung timbunan lemak yang ada dalam tubuh, gemuk menunjukkan cadangan lemak tinggi, sebaliknya kurus menunjukkan cadangan lemak sedikit.
- 2) Perubahan Komposisi Tubuh Lansia. Proses menua mengakibatkan terjadinya kehilangan massa otot secara progressif dan proses ini dapat terjadi sejak usia 40 tahun, dengan penurunan metabolisme basal mencapai 2% pertahun. Saat seorang lansia berumur di atas 70 tahun, kehilangan massa otot dapat mencapai hingga 40%. Selain penurunan otot dan massa tulang, pada lansia juga terjadi peningkatan lemak tubuh, dan perubahan komposisi seperti ini sangat tergantung pada gaya hidup dan aktivitas fisik lansia.
- 3) Lingkar Lengan Atas. Lingkar lengan atas menggambarkan cadangan lemak keseluruhan dalam tubuh. Besarnya ukuran lingkar lengan atas menunjukkan persediaan lemak tubuh cukup banyak, sebaliknya ukuran yang kecil menunjukkan persediaan lemak sedikit. Penggunaan ukuran lingkar lengan atas pada pelayanan kesehatan digunakan untuk mengetahui risiko kekurangan energi kronis (KEK) pada wanita usia subur. Ukuran lingkar lengan atas tidak dapat digunakan untuk mengetahui perubahan status gizi dalam jangka pendek.
- 4) Obesitas berhubungan dengan penyakit degenerative, dan terdapat empat macam obesitas, yaitu: 1) Type I (lemak berlebih dan atau massa jaringan di distribusi ke seluruh bagian tubuh; 2) Type II (lemak berlebih di daerah perut/abdominal atau

- kegemukan android); 3) Type III (lemak berlebih pada perut; dan 4) Type IV (lemak berlebih pada gluteal/pantat dan femoral/paha dan panggul/kegemukan gynoid). Type II dan III (obesitas android) dihubungkan dengan disfungsi metabolic dan morbiidiats (contohnya hipertensi, LDL sangat rendah, hyperlipidemia dan diabetes type II).
- 5) Body Composition Analysis In Body 2,0/3,0 yang bekerja secara elektrik misalnya, menggunakan sinyal bioimpedance dapat mengukur tinggi badan (cm), berat badan (kg), massa otot (kg), massa lemak badan (kg), persentase lemak badan (%), dan distribusi lemak abdomen berdasarkan rasio lingkar pinggang-pinggul. Selain itu, alat ini juga mengevaluasi tipe otot, apakah sarcopenik (otot lembek karena kurang protein), propiopoenik (antara arcopoenik dan muscular), atau muscular (otot keras karena massa otot berisi).

## **Ringkasan**

Komposisi massa jaringan terdiri dari dua bagian yaitu massa bebas lemak dan massa lemak. Perubahan jumlah massa bebas lemak tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, misal mengalami dehidrasi karena kekurangan cairan tubuh. Massa bebas lemak terdiri dari air sekitar 72–74%, protein sekitar 20%, dan mineral sekitar 6%. Sedangkan massa lemak berubah-ubah tergantung timbunan lemak yang ada dalam tubuh, gemuk menunjukkan cadangan lemak tinggi, sebaliknya kurus menunjukkan cadangan lemak sedikit.

Perubahan Komposisi Tubuh Lansia. Proses menua mengakibatkan terjadinya kehilangan massa otot secara progressif dan proses ini dapat terjadi sejak usia 40 tahun, dengan penurunan metabolisme basal mencapai 2% pertahun. Saat seorang lansia berumur di atas 70 tahun, kehilangan massa otot dapat mencapai hingga 40%. Selain penurunan otot dan massa tulang, pada lansia juga terjadi peningkatan lemak tubuh, dan perubahan komposisi seperti ini sangat tergantung pada gaya hidup dan aktivitas fisik lansia.

Lingkar Lengan Atas. Lingkar lengan atas menggambarkan cadangan lemak keseluruhan dalam tubuh. Besarnya ukuran lingkar lengan atas menunjukkan persediaan lemak tubuh cukup banyak, sebaliknya ukuran yang kecil menunjukkan persediaan lemak sedikit. Penggunaan ukuran lingkar lengan atas erat kaitannya dengan pelayanan kesehatan digunakan untuk mengetahui risiko kekurangan energi kronis (KEK) pada wanita usia subur. Ukuran lingkar lengan atas tidak dapat digunakan untuk mengetahui perubahan status gizi dalam jangka pendek.

Obesitas berhubungan dengan penyakit degenerative, dan terdapat empat macam obesitas, yaitu: 1). Type I (lemak berlebih dan atau massa jaringan di distribusi ke seluruh bagian tubuh; 2). Typa II (lemak berlebih di daerah perut/abdominal atau kegemukan android); 3). Type III (lemak berlebih pada perut; dan 4). Type IV (lemak berlebih pada gluteal/pantat dan femoral/paha dan panggul/kegemukan gynoid). Type II dan III (obesitas android) dihubungkan dengan disfungsi metabolic dan morbiidiats (contohnya hipertensi, LDL sangat rendah, hyperlipidemia dan diabetes type II).

Body Composition Analysis In Body bekerja secara elektrik, menggunakan sinyal bioimpedance dapat mengukur tinggi badan (cm), berat badan (kg), massa otot (kg), massa lemak badan (kg), persentase lemak badan (%), dan distribusi lemak abdomen berdasarkan rasio lingkar pinggang-pinggul. Selain itu, alat ini juga mengevaluasi tipe otot, apakah sarcopenik (otot lembek karena kurang protein), propiopoenik (antara arcopoenik dan muscular), atau muscular (otot keras karena massa otot berisi).

## Tes 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Tubuh terdiri beberapa komponen, yaitu cairan, tulang, otot serta mineral Na, Ca, Mg, dan P. Proporsi mineral sebesar ....
  - A. 72%
  - B. 20%
  - C. 6%
  - D. 74%
- 2) Proses menua mengakibatkan terjadinya kehilangan massa otot secara progressif dan proses ini dapat terjadi sejak usia 40 tahun, disertai penurunan metabolisma basal sebesar .... per tahun
  - A. 8 %
  - B. 6 %
  - C. 4 %
  - D. 2 %
- 3) Ukuran tubuh linear yang dapat menunjukkan kekurangan energi kronis (KEK) pada wanita usia subur yang dapat untuk menilai kualitas pelayana kesehatan adalah ....
  - A. LLA
  - B. BB
  - C. TB
  - D. IMT
- 4) Obesitas .... berhubungan dengan disfungsi metabolik dan morbiditas yaitu hipertensi, LDL sangat rendah, hyperlipidemia, dan diabetes type II.
  - A. Type I dan III
  - B. Type II dan III
  - C. Type II dan IV
  - D. Type I dan IV

- 5) Untuk mengetahui komposisi tubuh secara menyeluruh yang dapat menggambarkan type otot diukur menggunakan ....
  - A. Densitas
  - B. Analisis Bioelectrical Impedance/BIA
  - C. Indek Massa Tubuh
  - D. Tinggi Lutut
- 6) Saat seorang lansia berumur di atas 70 tahun, kehilangan massa otot dapat mencapai hingga ....
  - A. 60%
  - B. 55%
  - C. 50%
  - D. 40%
- 7) Deposit lemak di daerah dada /truncus berhubungan positif dengan penyakit ....
  - A. obstruksi paru
  - B. tekanan darah tinggi
  - C. stroke
  - D. diabetes mellitus
- 8) Perubahan simpanan lemak bawah kulit di perut berhubungan dengan perubahan ....
  - A. gula darah
  - B. kolesterol
  - C. asam urat
  - D. Hemoglobin
- 9) Dinyatakan badan terlalu gemuk dan terlalu kurus sama-sama berisiko penyakit, IMT tinggi berhubungan dengan penyakit kandung kemih dan meningkatnya trigliserida sedangkan IMT kurang dari 20,0 kg/m<sup>2</sup> berhubungan dengan penyakit ....
  - A. menstruasi
  - B. maag
  - C. paru-paru
  - D. diare
- 10) Olahraga senam profesional dengan IMT rendah acap kali dihubungkan dengan rendahnya leptin dan lambatnya ....
  - A. menopuose
  - B. climacterium
  - C. pubertas
  - D. menarche

## Topik 2

# Penilaian Status Gizi Kondisi Khusus

Pada kondisi khusus pada kelompok tertentu yang telah terjadi perubahan postur seperti tidak bisa berdiri karena sakit parah atau karena ada cedera kaki atau bungkuk maka sulit diperoleh ukuran tubuh secara valid. Untuk itu diperlukan informasi atau data lain yang dapat digunakan untuk sebagai bahan estimasi suatu variabel.

### A. TINGGI BADAN

Tinggi badan, merupakan dasar pengukuran linear adalah tinggi (panjang) atau stature dan merefleksikan pertumbuhan skeletal. Pengukuran linear lainnya seperti tulang bisa digunakan untuk tujuan tertentu. Misalnya panjang lengan atas atau kaki. Pengukuran tinggi badan seseorang pada prinsipnya adalah mengukur jaringan tulang skeletal yang terdiri dari kaki, punggung, tulang belakang, dan tulang tengkorak. Penilaian status gizi pada umumnya hanya mengukur total tinggi (atau panjang) yang diukur secara rutin. Tinggi badan yang dihubungkan dengan umur dapat digunakan sebagai indikator status gizi masa lalu.

Tinggi badan merupakan ukuran antropometri kedua yang penting setelah berat badan (Soetjiningsih, 1995). Tinggi badan juga diperlukan dalam prediksi dan standarisasi dari variabel fisiologis seperti volume paru-paru, kekuatan otot, filtrasi glomerulus, kecepatan metabolic, dan untuk menyesuaikan dosis obat pada pasien (Golshan et.al., 2007; Zverev, 2003; Goon et.al., 2011 dalam H. Asmiliaty, 2012). Menurut Soetjiningsih (1995) bahwa peningkatan tinggi badan orang suatu bangsa merupakan indikator peningkatan kesejahteraan (perbaikan gizi, perawatan kesehatan, dan keadaan sosial ekonomi), jika potensi genetik belum tercapai secara maksimal dan pula perkawinan sebagai akibat meluasnya migrasi ke bagian-bagian lain suatu negara maupun di dunia, kemungkinan besar mempunyai andil pula perubahan secular tinggi badan. Pengukuran tinggi badan pada tiga tahun masa kehidupan sangat dianjurkan dilakukan dengan pengukuran panjang berbaring daripada dengan pengukuran berdiri.

Pada anak yang lebih tua dan orang dewasa pengukuran tinggi badan dilakukan dengan berdiri pada lantai datar dan merapat ke dinding yang vertikal dan diukur dengan bantuan permukaan datar (Sinclair, 1986 dalam H. Asmiliaty, 2012). Menurut Gibson, 2005 tinggi badan diukur dengan subjek berdiri tegak pada lantai yang rata. Tidak menggunakan alas kaki. Posisi mata dan telinga lurus, tangan menggantung di sisi badan, subjek diinstruksikan untuk menarik napas kemudian bar pengukur diturunkan hingga menyentuh puncak kelapa (vertex), dan angka yang paling mendekati skala milimeter dicatat. Tinggi badan tergantung dari lebar ruas antar vertebral. Grafitasi akan mengurangi lebar tiap ruas vertebral, kecuali jika subjek menghabiskan harinya di pagi hari. Oleh karena itu, penting sekali pengukuran tinggi badan dilakukan pada waktu yang sama (Sinclair, 1986 dalam H. Asmiliaty, 2012) dan lebih dianjurkan pengukuran dilakukan di sore hari (Gibson, 2005).

### Pertumbuhan tinggi badan dan tulang

Pertumbuhan tinggi badan pada manusia tidak seragam di seluruh kehidupan. Rata-rata maksimum pertumbuhan terjadi sebelum kehidupan, pada bulan ke-4 kehidupan janin, yaitu 1,5 mm per hari, setelah itu ada penurunan kecepatan secara progresif. Namun setelah lahir bayi masih bertumbuh dengan sangat cepat dibandingkan dengan anak yang lebih tua. Puncak peningkatan tinggi badan atau peak of growth velocity terjadi pada masa remaja, yakni pada umur 10,5 – 11 tahun pada perempuan dan 12,5 – 13 tahun pada laki-laki. Dalam massa tersebut pertambahan tinggi badan pada laki-laki sekitar 20 cm terutama karena pertumbuhan pada batang tubuh, dan sekitar umur 14 tahun mereka bertumbuh sekitar 10 cm setiap tahunnya. Pada perempuan, pertambahan badan sekitar 16 cm saat growth spurt. Percepatan pertumbuhan pertama kali terjadi pada kaki dan tangan, kemudian pada betis dan lengan bawah, diikuti pinggul, dan dada dan kemudian bahu. Pertumbuhan pada kaki lebih dahulu berhenti daripada hampir semua bagian kerangka lainnya (Sinclair, 1986 dalam H. Asmiliaty, 2012).

Memasuki masa dewasa, tulang panjang akan menutup cakram epifisis yang menandakan pertumbuhan tinggi badan telah berhenti. Rata-rata pertumbuhan pada perempuan berhenti kira-kira umur 18 tahun, sedangkan pada laki-laki mendekati umur 20 atau 20 tahun (Fong et.al., 1984 dalam H. Asmiliaty, 2012). Namun mengalami penipisan pada ruas-ruas tulang belakang pada kisaran usia 45-50 tahun, atau bahkan sedikit lebih awal, yang disebabkan oleh adanya reduksi kasar air pada ruas-ruas tersebut yang menyebabkan aus dan juga pengaruh gravitasi pada bagian bawah dari tulang belakang sehingga kedua faktor tersebut dapat dijadikan tinggi badan berkurang sebanyak 3% (Sinclair, 1986 dalam H. Asmiliaty, 2012). Sedangkan menurut Shils (2006) dalam H. Asmiliaty, 2012 pada umumnya penurunan tinggi badan tersebut akan terjadi sebanyak 0,5 hingga 1,5 cm per dekade.

Hilangnya masa tulang pada tulang belakang dimulai pada usia 30 tahun baik laki-laki maupun perempuan sedangkan pada tulang peripheral dimulai pada usia 55 tahun pada wanita dan 65 tahun pada laki-laki (Geusens et.al., 1986 H. Asmiliaty, 2012). Fenomena kehilangan masa tulang pada perempuan tidak terjadi secara linear karena sangat dipengaruhi oleh status menstruasi, akselerasi terjadi pada perempuan yang mengalami menopause atau postmenopouse yang disebabkan kekurangan estrogen (Garrow, 2004 H. Asmiliaty, 2012). Menurut Purwastyastuti dan Safitri (2009) H. Asmiliaty (2012), umumnya wanita Indonesia mengalami menopause pada rentang umur 34-55 tahun. Hasil studi longitudinal mengenai perubahan tinggi badan orang dewasa untuk menentukan tingkat tinggi badan telah ditentukan oleh Cline, et.al., (1989) dalam H. Asmiliaty (2012), yang menyimpulkan bahwa penurunan tinggi badan dimulai pada usia 40 tahun baik pada perempuan maupun laki-laki. Proses hilangnya tulang dua kali lebih besar terjadi pada tulang belakang dibandingkan pada tulang peripheral di tempat lain, yaitu 15% versus 7%. Pada 25% total hilangnya tulang belakang, 60% terjadi setelah 10 tahun menopause (Geusens et.al., 1986 H. Asmiliaty (2012)).

## B. BERAT BADAN

Berat badan merupakan variabel penting untuk menilai status gizi secara antropometri. Untuk menjaga berat badan ideal maka harus kita harus memperhatikan asupan zat gizi. Untuk menentukan berat badan ideal dapat digunakan formula Broca adalah  $P (\text{kg}) = T (\text{cm}) - 100$ . Namun menurut Brugsch dalam Oliver (1967), bahwa formula tersebut hanya dapat diaplikasikan ke subjek dengan tinggi badan kurang dari 165,0 cm. Jika tinggi badan antara 164-174 cm, maka formula Broca menjadi  $P (\text{kg}) = T (\text{cm}) - 105$ , dan bila tinggi badan lebih 175 cm, maka formula Broca menjadi  $P (\text{kg}) = T (\text{cm}) - 110$ . Lorenz memodifikasi formula Broca untuk diaplikasikan ke anak-anak yang dikenal dengan indeks konstitusional Lorenz. Indeks konstitusional Lorenz yang baik untuk anak ini formulanya berbeda-beda berdasarkan umur.

Tabel 6.18  
Formula Lorenz menurut kelompok umur

Umur (tahun)		Formula Lorenz
Umur	0 - 0,5 tahun	$T - P + 0,75(T - 34) = 100$
Umur	2,5 – 6 tahun	$T - P + 0,75(T - 123) = 100$
Umur	6 – 14 tahun	$T - P + 0,5(T - 125) = 100$
Umur	14 – 18 tahun	$T - P - 10 = 100$
Umur	Dewasa	$T - P - 0,25(T - 150) = 100$

Selain formula Broca untuk menentukan berat badan ideal juga dapat menggunakan batasan sebagai berikut: Lebih dari 110% standar adalah gemuk (bila kerangka besar dan sering berolahraga, sampai 120% standar masih dianggap normal, 90-110% standar adalah ideal atau normal, 70-90% standar adalah moderat (*mild-moderate underweight*), kurang 70% standar adalah sangat kurus (*severe underweight*) (Society of Acturries 1959 dalam M Astawan, 1987). Sebagai contoh jika seorang pria dengan tinggi badan 170 cm yang mempunyai:

1. Berat badan 75 kg, maka dikatakan kegemukan karena persen berat badan standar lebih dari 110%. Perhitungan diketahui berat standar 46,6 – 49,9 kg,

$$\text{maka persen berat badan} = \frac{\text{BB}_{\text{Aktual}}}{\text{BB}_{\text{standar}}} \times 100 = \frac{75}{49,9} \times 100 = 1,50 \times 100 = 150\%$$

2. Berat badan 53 kg, maka dikatakan ideal karena persen berat badan standar 90-110%.

Perhitungan diketahui berat sandar 46,6 – 49,9 kg, maka persen berat badan

$$= \frac{BBAktual}{BBstandar} \times 100 = \frac{53}{49,9} \times 100 = 1.06 \times 100 = 106\%$$

### C. TINGGI LUTUT

Tinggi lutut erat kaitannya dengan tinggi badan sehingga data tinggi badan didapatkan dari tinggi lutut bagi orang tidak dapat berdiri atau manula. Pada manula digunakan tinggi lutut karena manula telah terjadi penurunan masa tulang yang menyebabkan bungkuk sehingga sukar untuk mendapatkan data tinggi badan yang akurat. Untuk mendapatkan data tinggi badan dari berat badan dapat menggunakan Formula atau normogram bagi orang yang berusia lebih dari 59 tahun. Untuk mendapatkan data tinggi badan dari berat badan dapat menggunakan formula berikut ini:

Pria :  $(2,02 \times \text{tinggi lutut(cm)}) - (0,04 \times \text{umur (tahun)}) + 64,19$

Wanita :  $(1,83 \times \text{tinggi lutut (cm)}) - (0,04 \times \text{umur (tahun)}) + 84,88$

Tabel 6.19  
Tinggi Lutut menurut kelompok umur

Umur	Negara	
	Indonesia Rata-rata ± SD	Thailand Rata-rata ± SD
6 tahun	31,25 ± 0,78	31,48 ± 1,94
7 tahun	30,43 ± 1,59	32,30 ± 1,92
8 tahun	32,88 ± 2,21	33,19 ± 2,30
9 tahun	34,59 ± 2,48	34,78 ± 1,71
10 tahun	36,37 ± 2,09	36,60 ± 1,84
11 tahun	37,26 ± 2,03	38,62 ± 2,35
12 tahun	39,59 ± 2,44	39,55 ± 2,57
13 tahun	41,48 ± 2,48	40,89 ± 2,06
14 tahun	43,26 ± 2,37	43,69 ± 1,97
15 tahun	42,91 ± 2,18	44,57 ± 1,73

Contoh kasus :

Seorang pasien berjenis kelamin laki-laki yang berusia 60 tahun dilakukan pengukuran dengan hasil tinggi duduk adalah sebesar 90 cm. Tentukan tinggi badan estimasi pasien tersebut ?

Penyelesaian:

$$\text{Prediksi tinggi badan} = 58,047 + 1,210 \text{ tinggi duduk}$$

$$\text{Prediksi tinggi badan} = 58,047 + 1,210.90$$

$$\text{Prediksi tinggi badan} = 58,047 + 108,9$$

$$= 166,95 \text{ cm}$$

Jadi estimasi tinggi badan berdasarkan tinggi duduk adalah 166,95 cm.

Untuk menghitung tinggi badan dari hasil pengukuran dapat digunakan rumus Chumlea (1991) menjelaskan bahwa tinggi badan diestimasi berdasarkan tinggi lutut yaitu: Pria =  $64.19 - (0.04 \times \text{Umur}) + (2.02 \times \text{TL})$  cm; sedangkan untuk Wanita =  $84.88 - (0.24 \times \text{Umur}) + (1.83 \times \text{TL})$  cm. Sedangkan Fatmah (2010) berdasarkan penelitian dengan subjek orang Indonesia dewasa telah mengembangkan rumus untuk menghitung tinggi badan orang dewasa berdasarkan tinggi atau panjang lutut adalah: Laki-laki =  $56,343 + 2,102 \text{ tinggi lutut (cm)}$ ; sedangkan untuk Wanita =  $62,682 + 1,889 \text{ tinggi lutut (cm)}$ .

Selanjutnya jika sudah diperoleh data tinggi badan maka dapat digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh atau IMT.

Sebagai contoh pertama seorang laki-laki dewasa yang panjang lututnya 53,0 cm, dan berat badan 70,0 kg, maka tinggi badan orang tersebut adalah:  $56,343 + (2,102 \times 53,0)$  cm =  $56,343 + 111,406$  cm = 167,749 cm. Selanjutnya kita hitung indeks massa tubuh atau IMT dengan rumus  $\text{IMT} = \frac{\text{TB(kg)}}{\text{TB(m)}^2}$ , maka  $\text{IMT} = \frac{70,0(\text{kg})}{(1,67749)^2} = \frac{70,0}{2,747273} = 24,876 \text{ kg/m}^2$ . Contoh

kedua seorang perempuan dewasa yang panjang lututnya 48,0 cm, dan berat badan 52,0 kg, maka tinggi badan orang tersebut adalah:  $62,682 + (1,889 \times 48,0)$  cm =  $62,682 + 90,671$  cm = 153,354 cm. Selanjutnya kita hitung indeks massa tubuh atau IMT dengan rumus  $\text{IMT} = \frac{\text{TB(kg)}}{\text{TB(m)}^2}$ , maka  $\text{IMT} = \frac{52,0(\text{kg})}{(1,53354)^2} = \frac{52,0}{2,3517} = 22,11 \text{ kg/m}^2$ .

## D. PANJANG DEPA (DEMISPAN)

Demispan merupakan jarak antara titik tengah tulang sternum dengan pangkal jari tengah. Berbagai studi di antaranya pada Ras Kaukasid dan Malaysia juga membuktikan hubungan yang kuat antar-demispan dengan tinggi badan. Panjang depa (armspan) adalah ukuran panjang seseorang bila kedua lengannya dibentangkan ke kiri dan ke kanan. Panjang depa dilakukan pada orang dewasa. Panjang depa identik dengan tinggi badan orang yang diukur. Perbedaan panjang depa dengan tinggi badan menunjukkan adanya gangguan pertumbuhan tulang termasuk osteoporosis. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur panjang depa adalah ukuran meteran khusus panjang depa, pada kondisi tertentu karena keterbatasan alat dapat menggunakan pita meteran kain yang ditempelkan pada sudut dinding yang datar.

Jika kita kesulitan dalam menentukan tinggi badan seseorang disebabkan oleh kondisi misalnya tidak bisa berdiri karena sakit parah atau karena ada cedera kaki maka untuk memperkirakan tingginya dapat menggunakan Rumus Rentang Lengan (RL). Rumus untuk memperkirakan Tinggi Badan dengan cara mengukur Rentang Lengan:

TB berdasarkan Rentang Lengan (RL)

$$TB \text{ Pria} = 118,24 + (0,28 \times RL) - 0,07 \times U$$

$$TB \text{ Wanita} = 63,18 + (0,63 \times RL) - 0,17 \times U$$

[ket:]

U = Umur (tahun)

Contoh Kasus :

Seorang Pria Umur 30 tahun Rentang lengannya 160 cm hitung berapa Tinggi Badannya.

$$TB \text{ Pria} = 118,24 + (0,28 \times RL) - (0,07 \times U)$$

$$= 118,24 + (0,28 \times 160) - (0,07 \times 30)$$

$$= 118,24 + 44,8 - 2,1$$

$$= 160,4 \text{ cm atau } 1,60 \text{ m}$$

Catatan: Menurut pengalaman Panjang Rentang Lengan biasanya sama/kurang lebih sama dengan tinggi badan sebenarnya.



Gambar 6.6  
Cara mengukur panjang depa

Demispan sebagai prediktor tinggi badan

Ada berbagai cara memperkirakan tinggi badan dari tulang atau segmen tubuh, tetapi yang paling mudah dan merupakan metode yang dapat diandalkan adalah dengan analisis regresi (Krishan, 2007 dalam H. Asmiliaty, 2012). Pengukuran segmen tubuh tertentu yang diperoleh dengan metode klinis sederhana dapat berguna bagi praktik medis secara umum. Parameter tersebut dapat memberikan cara alternatif dalam penentuan pertumbuhan dan kerusakan segmen tubuh pada kondisi normal dan kondisi patologis tertentu, distribusi massa tubuh yang asimetris, dan penentuan komposisi tubuh seperti lemak, tulang dan otot dengan lebih tepat dan akurat (Drilis et.al., 1964 dalam H. Asmiliaty, 2012). Dewasa ini berkembang ilmu pengetahuan yang menjelaskan bahwa tinggi badan dapat diprediksi

menggunakan uji korelasi regresi linier, antara lain bahwa tinggi badan dapat diprediksi menggunakan panjang depa atau demispan yang merupakan jarak dari ujung-ujung jari tengah. Tayie et.al., (2003) dalam H. Asmiliaty (2012) menjelaskan pengukuran panjang depa atau demispan dilakukan dengan merentangkan tangan lurus, tidak dikepal kemudian jarak dari ujung jari tengah sebelah kanan sampai ujung jari tengah sebelah kiri (kecuali kuku) yang mendekati 0,1 cm dicatat. Secara anatomis panjang depa terdiri dari tulang-tulang pembentuk ekstrimis superior/atas sebelah kiri dan kanan (yang terdiri dari tulang-tulang panjang meliputi ulna, humerus dan radius), scapula, capal, metacarpal, dan falanges.

Pengukuran tinggi badan dengan panjang depa dapat digunakan pada individu dengan keterbatasan kemampuan untuk berdiri tegak lurus dan merupakan cara yang lebih mudah dalam pengukuran status gizi (Lucia et.al., 2002 dalam H. Asmiliaty (2012). Beberapa anak dan dewasa memiliki deformasi pada tulang axial, tidak dapat berdiri sebagai dampak dari keadaan patologis tertentu. Pada pasien skiliosis, prediksi nilai spirometrik akan menjadi underestimated ketika tinggi badan digunakan (Zverev dan Chisi, 2003 dalam H. Asmiliaty (2012).

Menurut Gibson (2005) pengukuran panjang depa sangat berguna untuk mengetahui tinggi masa lalu (saat masih dewasa awal) pada lansia yang telah mengalami penurunan tinggi badan jika dibandingkan dengan tinggi aktual lansia tersebut. Selain dengan berdiri pengukuran panjang depa juga telah direkomendasikan dilakukan pada pasien yang duduk atau berbaring (Bassey, 1986, Kwok, 1991 & Nygaard, 2008 dalam H. Asmiliaty (2012). Selain pengukuran panjang depa tidak mahal, teknik prosedurnya sederhana dan mudah dilakukan di lapangan (Tayie et.al., 2003 Lusia, et.al., 2002 dalam H. Asmiliaty (2012)

Untuk mengkonversi panjang depa menjadi tinggi badan digunakan rumus Fatma (2010) sebagai berikut: Laki-laki =  $23,247 + 0,826$  panjang depa (cm), dan untuk Perempuan =  $28,312 + 0,784$  panjang depa (cm). Informasi tinggi badan tersebut selanjutnya akan digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh atau IMT dengan rumus  $IMT = \frac{BB(kg)}{TB(m)^2}$ .

Sebagai contoh pertama seorang perempuan dengan berat badan 52,0 kg dan panjang depa 170,0 cm, maka tinggi badan  $28,312 + (0,784 \times 170,0)$  cm =  $28,312 + 132,60$  cm = 160,912 cm. Langkah selanjutnya kita menghitung IMT dengan rumus  $IMT = \frac{BB(kg)}{TB(m)^2}$ , sehingga diperoleh

$$IMT = \frac{50,0}{(1,60912)^2} = \frac{50,0}{2,58927} = 19,31 \text{ kg/m}^2.$$

Contoh kedua seorang laki-laki dengan berat badan 72,0 kg dan panjang depa 176,0 cm, maka tinggi badan  $28,247 + (0,826 \times 176,0)$  cm =  $28,247 + 145,376$  cm = 173,623 cm. Langkah selanjutnya kita menghitung IMT dengan rumus  $IMT = \frac{BB(kg)}{TB(m)^2}$ , sehingga diperoleh  $IMT = \frac{72,0}{(1,73623)^2} = \frac{72,0}{3,0145} = 23,88 \text{ kg/m}^2$ .

Untuk mengkonversi panjang depa menjadi tinggi badan digunakan rumus Fatma (2010) sebagai berikut: Laki-laki =  $23,247 + 0,826$  panjang depa (cm), dan untuk Perempuan =  $28,312 + 0,784$  panjang depa (cm). Informasi tinggi badan tersebut selanjutnya akan digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh atau IMT dengan rumus  $IMT = \frac{BB(kg)}{TB(m)^2}$ .

Sebagai contoh pertama seorang perempuan dengan berat badan 52,0 kg dan panjang depan badan 170,0 cm, maka tinggi badan  $28,312 + (0,784 \times 170,0)$  cm =  $28,312 + 132,60$  cm = 160,912 cm.

Langkah selanjutnya kita menghitung IMT dengan rumus  $IMT = \frac{BB(kg)}{TB(m)^2}$ , sehingga diperoleh

$IMT = \frac{50,0}{(1,60912)^2} = \frac{50,0}{2,58927} = 19,31\text{kg/m}^2$ . Contoh kedua seorang laki-laki dengan berat

badan 72,0 kg dan panjang depan badan 176,0 cm, maka tinggi badan  $28,247 + (0,826 \times 176,0)$  cm =  $28,247 + 145,376$  cm = 173,623 cm. Langkah selanjutnya kita menghitung IMT dengan rumus

$IMT = \frac{BB(kg)}{TB(m)^2}$ , sehingga diperoleh  $IMT = \frac{72,0}{(1,73623)^2} = \frac{72,0}{3,0145} = 23,88\text{kg/m}^2$ .

## E. PANJANG ULNA



Ulna merupakan salah satu tulang panjang pada anggota gerak atas yang memiliki rasio tertentu dengan tinggi badan dan tumbuh dengan proporsi yang konstan terhadap tinggi badan (m.p. Putri, 2013). Panjang ulna adalah jarak dari titik utama pada bagian siku (*olecranon*) hingga titik utama pada bagian tulang yang menonjol pada pergelangan tangan (*styloid*). Studi di India dan Inggris ditemukan bahwa panjang ulna berhubungan erat dengan tinggi badan.

Tabel 6.20  
Panjang Ulna

Pria (< 65 th)	1,94	1,93	1,91	1,89	1,87	1,85	1,84	1,82	1,80	1,78	1,76	1,75	1,73	1,71
Pria (>65 th)	1,87	1,86	1,84	1,82	1,81	1,79	1,78	1,76	1,75	1,73	1,71	1,70	1,68	1,67
Panjang Ulna cm)	32,0	31,5	31,0	30,5	30,0	29,5	29,0	28,5	28,0	27,5	27,0	26,5	26,0	25,5
Wanita (< 65 th)	1,84	1,83	1,81	1,80	1,79	1,77	1,76	1,75	1,73	1,72	1,70	1,69	1,68	1,66
Wanita (>65 th)	1,84	1,83	1,81	1,80	1,79	1,77	1,76	1,75	1,73	1,72	1,70	1,69	1,68	1,66
Pria (< 65 th)	1,69	1,67	1,66	1,64	1,62	1,60	1,58	1,57	1,55	1,53	1,51	1,49	1,48	1,46
Pria (>65 th)	1,69	1,67	1,66	1,64	1,62	1,60	1,58	1,57	1,55	1,53	1,51	1,49	1,48	1,46
Panjang Ulna cm)	25,0	24,5	24,0	23,5	23,0	22,5	22,0	21,5	21,0	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5
Wanita (< 65 th)	1,65	1,63	1,62	1,61	1,59	1,58	1,56	1,55	1,54	1,52	1,51	1,50	1,48	1,47
Wanita (>65 th)	1,61	1,60	1,58	1,56	1,55	1,53	1,52	1,50	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,40

M.P Putri dan Triyani (2013) berdasarkan penelitian berhasil mengembangkan formula atau pemodelan prediksi tinggi badan untuk pralansia dan lansia berdasarkan panjang ulna bahwa panjang ulna dapat menjelaskan tinggi badan sebesar 86,4%, yakni:

$$TB = 65,451 - 5,722 (JK) - 0,089 (U) + 3,854 (PU)$$

Keterangan:

TB = tinggi badan (cm)

JK = jenis kelamin (laki-laki =0; perempuan =1)

U = Usia (tahun)



Sumber : <https://puskesmasselaparang.wordpress.com/category/galehttps>

Gambar 6.8  
Kelainan Postur Tubuh Lansia

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut.

- 1) Jelaskan parameter yang dapat digunakan sebagai indikator peningkatan kesejahteraan (perbaikan gizi, perawatan kesehatan dan keadaan sosial ekonomi), jika potensi genetik belum tercapai secara maksimal!
- 2) Jelaskan menghitung berat badan Ideal menurut Broca!
- 3) Jelaskan cara menghitung tinggi badan melalui pendekatan pengukuran panjang depan atau demispan!
- 4) Jelaskan cara menghitung tinggi badan melalui pendekatan pengukuran tinggi lutut!
- 5) Jelaskan cara menghitung tinggi badan melalui pendekatan pengukuran panjang ulna!

*Petunjuk Jawaban Latihan*

- 1) Tinggi badan merupakan ukuran antropometri kedua yang penting setelah berat badan (Soetjiningsih, 1995). Tinggi badan juga diperlukan dalam prediksi dan standardisasi dari variable fisiologis seperti volume paru-paru, kekuatan otot, filtrasi glomerulus, kecepatan metabolic dan untuk menyesuaikan dosis obat pada pasien. Peningkatan tinggi badan suatu bangsa merupakan indikator peningkatan kesejahteraan (perbaikan gizi, perawatan kesehatan dan keadaan sosial ekonomi), jika potensi genetik belum tercapai secara maksimal dan perkawinan sebagai akibat meluasnya migrasi ke bagian-bagian lain suatu negara maupun di dunia, kemungkinan besar mempunyai andil pada perubahan secular tinggi badan. Pengukuran tinggi badan pada tiga tahun masa kehidupan sangat dianjurkan dilakukan dengan pengukuran panjang berbaring daripada dengan pengukuran berdiri.
- 2) Berat badan merupakan variabel penting untuk menilai status gizi secara antropometri. Untuk menjaga berat badan ideal maka harus kita harus memperhatikan asupan zat gizi. Untuk menentukan berat absan ideal dapat digunakan formula Broca adalah  $P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 100$ . Namun menurut Brugsch dalam Oliver (1967), bahwa formula tersebut hanya dapat diaplikasikan ke subjek dengan tinggi badan kurang dari 165,0 cm. Jika tinggi badan antara 164-174 cm, maka formula Broca menjadi  $P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 105$ , dan bila tinggi badan lebih 175 cm, maka formula Broca menjadi  $P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 110$ . Lorenz memodifikasi formula Broca untuk diaplikasikan ke anak-anak yang dikenal dengan indeks konstitusional Lorenz.
- 3) Tinggi lutut erat kaitannya dengan tinggi badan sehingga data tinggi badan didapatkan dari tinggi lutut bagi orang tidak dapat berdiri atau manula. Pada manula digunakan tinggi lutut karena manula telah terjadi penurunan masa tulang yang menyebabkan bungkuk sehingga sukar untuk mendapatkan data tinggi badan yang akurat.
- 4) Demispan merupakan jarak antara titik tengah tulang sternum dengan pangkal jari tengah. Berbagai studi di antaranya pada Ras Kaukasid dan Malaysia juga membuktikan hubungan yang kuat antardemispan dengan tinggi badan. Panjang depa (armspan) adalah ukuran panjang seseorang bila kedua lengannya dibentangkan ke kiri dan ke kanan. Panjang depa dilakukan pada orang dewasa. Panjang depa identik dengan tinggi badan orang yang diukur. Perbedaan panjang depa dengan tinggi badan menunjukkan adanya gangguan pertumbuhan tulang termasuk osteoporosis.
- 5) Ulna merupakan salah satu tulang panjang pada anggota gerak atas yang memiliki rasio tertentu dengan tinggi badan dan tumbuh dengan proporsi yang konstan terhadap tinggi badan. Panjang ulna adalah jarak dari titik utama pada bagian siku (*olecranon*) hingga titik utama pada bagian tulang yang menonjol pada pergelangan tangan (*styloid*). Studi di India dan Inggris ditemukan bahwa panjang ulna berhubungan erat dengan tinggi badan.

## Ringkasan

Tinggi badan dan berat badan merupakan komponen penting dalam menilai gizi seseorang. Tinggi badan merupakan ukuran antropometri kedua yang penting setelah berat badan. Tinggi badan juga diperlukan dalam prediksi dan standardisasi dari variable fisiologis seperti volume paru-paru, kekuatan otot, filtrasi glomerulus, kecepatan metabolic dan untuk menyesuaikan dosis obat pada pasien. Peningkatan tinggi badan orang suatu bangsa merupakan indikator peningkatan kesejahteraan (perbaikan gizi, perawatan kesehatan dan keadaan sosial ekonomi), jika potensi genetik belum tercapai secara maksimal dan perkawinan sebagai akibat meluasnya migrasi ke bagian-bagian lain suatu negara maupun di dunia, kemungkinan besar mempunyai andil pada perubahan secular tinggi badan.

Berat badan merupakan variabel penting untuk menilai status gizi secara antropometri. Untuk menjaga berat badan ideal maka harus kita harus memperhatikan asupan zat gizi. Untuk menentukan berat absan ideal dapat digunakan formula Broca adalah  $P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 100$ . Namun menurut Brugsch dalam Oliver (1967), bahwa formula tersebut hanya dapat diaplikasikan ke subjek dengan tinggi badan kurang dari 165,0 cm. Jika tinggi badan antara 164-174 cm, maka formula Broca menjadi  $P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 105$ , dan bila tinggi badan lebih 175 cm, maka formula Broca menjadi  $P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 110$ . Lorenz memodifikasi formula Broca untuk diaplikasikan ke anak-anak yang dikenal dengan indeks konstitusional Lorenz.

Tinggi lutut erat kaitannya dengan tinggi badan sehingga data tinggi badan didapatkan dari tinggi lutut bagi orang tidak dapat berdiri atau manula. Pada manula digunakan tinggi lutut karena manula telah terjadi penurunan masa tulang yang menyebabkan bungkuk sehingga sukar untuk mendapatkan data tinggi badan yang akurat.

## Tes 2

**Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!**

- 1) Parameter yang dapat digunakan sebagai indikator peningkatan kesejahteraan (perbaikan gizi, perawatan kesehatan dan keadaan sosial ekonomi), jika potensi genetik belum tercapai secara maksimal adalah ....
  - A. berat badan
  - B. tinggi badan
  - C. tinggi lutut
  - D. panjang depa
  
- 2) Berbagai studi di antaranya pada Ras Kaukasid dan Malaysia juga membuktikan hubungan yang kuat antara .... dengan tinggi badan
  - A. berat badan
  - B. tinggi badan

- C. tinggi lutut
  - D. demispan atau panjang depa
- 3) Studi di India dan Inggris menemukan bahwa .... berhubungan erat dengan tinggi badan
- A. berat badan
  - B. tinggi badan
  - C. panjang ulna
  - D. demispan atau panjang depa
- 4) Pada manusia telah terjadi penurunan massa tulang menyebabkan bungkuk, maka untuk memperoleh data tinggi badan dapat diprediksi melalui ....
- A. berat badan
  - B. tinggi badan
  - C. tinggi lutut
  - D. demispan atau panjang depan
- 5) Laki-laki maupun perempuan penurunan tinggi badan dimulai pada usia .... tahun.
- A. 35
  - B. 40
  - C. 45
  - D. 50

## Kunci Jawaban Tes

Tes 1

- 1) C
- 2) D
- 3) A
- 4) B
- 5) B
- 6) D
- 7) B
- 8) B
- 9) C
- 10) D

Tes 2

- 1) B
- 2) D
- 3) C
- 4) C
- 5) B

## Glosarium

Istilah	Arti
pubic region	: Bagian bawah perut berada tepat di atas organ kelamin luar pinggang
day dreaming	: Melamun adalah detasemen jangka pendek dari lingkungan sekitar seseorang, di mana kontak seseorang dengan kenyataan
Early Adulthood	: Fase Dewasa Awal
Growth Flocity	: Kecepatan pertumbuhan
Middle Adulthood.	: Fase Dewasa Tengah/Madya
Climacterium	: perubahan tubuh dan mental (seperti pada fungsi reproduksi dan endokrin) terjadi pada bagian akhir dari usia paruh baya; Khususnya: menopause dan perubahan tubuh dan psikologis yang menyertainya
Menopause	: Menopause merupakan akhir menstruasi. Sementara secara teknis ini mengacu pada periode akhir, ini bukan kejadian mendadak, tapi secara bertahap. Menopause bukan penyakit yang perlu disembuhkan, tapi transisi tahap kehidupan alami. Namun, wanita harus membuat keputusan penting tentang "pengobatan", termasuk penggunaan terapi sulih hormon
Melancholia involutive	: cemas dan merasa diri tak berguna
dehidrasi	: kekurangan cairan tubuh.
energy expenditure	: Keluaran energi total
basal metabolic rate (BMR),	: Laju metabolisme basal (bahasa Inggris: basal metabolic rate, BMR) dikembangkan sebagai perbandingan antara kecepatan metabolisme
(bioimpedance electricity analysis/BIA).	: pengukuran teknik aliran listrik tegangan rendah
Skinfold	: Lipata lemak abwah kulit

■ Penilaian Status Gizi ■

penyakit kardiovaskuler	:	Penyakit kardiovaskular atau cardiovascular disease (CVD) adalah penyakit yang berkaitan dengan jantung dan pembuluh darah. Penyakit kardiovaskular yang umum adalah: penyakit jantung iskemik (ischemic heart disease) (IHD), stroke, penyakit jantung akibat tekanan darah tinggi (hypertensive heart disease), penyakit jantung rematik (rheumatic heart disease) (RHD), pembesaran aorta (aortic aneurysm), cardiomyopathy, atrial fibrillation, penyakit jantung bawaan (congenital heart disease), endocarditis, dan peripheral artery disease (PAD).
sensitivitas	:	Sensitivitas = (Positif sejati) : (Positif sejati + negatif palsu) Berdasarkan rumus di atas, maka apabila terdapat peningkatan hasil negatif palsu, maka akan berdampak pada sensitivitas suatu tes, semakin banyak negatif palsu, maka sensitivitas semakin berkurang. Pemeriksaan yang baik dan ideal sebaiknya mempunyai spesifisitas dan sensitivitas 100%, namun sayangnya tidak ada tes laboratorium yang memenuhi kriteria ini. Untuk mendeteksi suatu penyakit dibutuhkan sensitivitas maksimal tetapi seringkali mengorbankan spesifisitas. Dengan suatu tes yang sangat sensitif yang harus mempunyai nilai ambang abnormalitas rendah, sorang pasien mungkin salah dianggap berpenyakit sedangkan kenyataanya tidak.
spesifisitas	:	Spesifisitas = (Negatif Sejati) : (Negatif sejati + Positif palsu) Spesifisitas yang tinggi secara ideal berarti hanya pasien dengan penyakit A yang akan menunjukkan nilai atau hasil yang positif dengan tes A tersebut. Sehingga jika terjadi peningkatan dalam hasil positif palsu (orang yang normal salah uji positif untuk suatu penyakit) maka akan mengurangi spesifisitas suatu tes. Sedangkan sensitivitas berarti seberapa baik suatu tes mendeteksi penyakit tanpa melewatkannya beberapa individu berpenyakit tanpa melewatkannya beberapa individu berpenyakit yang salah klasifikasi sebagai individu sehat, dalam istilah teknis sensitivitas suatu tes menunjukkan kemampuannya untuk menghasilkan lebih banyak hasil positif sejati dan sedikit hasil negatif palsu.
indeks Lorenz	:	$T - P - 10 = 100$
Indeks Livy	:	$\left\{ \frac{10 \times \text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (m)}} \right\}$
Mortalitas	:	kematian

adiposity sentral	:	lingkar pinggang
NHANES	:	Natural Health and Nutrition Examination Survey
morbidity	:	kesakitan
angina pectoris	:	Angina pectoris adalah istilah medis untuk nyeri dada atau ketidaknyamanan akibat penyakit jantung koroner. Hal itu terjadi ketika otot jantung tidak mendapat darah sebanyak yang dibutuhkannya. Hal ini biasanya terjadi karena satu atau lebih arteri jantung menyempit atau tersumbat, juga disebut iskemia.
TLBK	:	tebal lemak bawah kulit
abdominal adiposity	:	lemak dalam perut
HDL-C	:	High Density Lipoprotein-cholesterol
LTPA	:	Fisik aktif untuk kegiatan waktu luang/leisure time physical activity
skeletal	:	kerangka sistem kerangka tubuh tulang;
Pengukuran linear	:	Menggambarkan status gizi pada masa lampau, Bentuk dan ukuran pertumbuhan linear berhubungan dengan panjang, Contoh ukuran panjang: panjang badan, lingkar dada, lingkar kepala. Yang paling sering digunakan tinggi atau panjang badan
vertex	:	puncak kelapa
peak of growth velocity	:	Puncak peningkatan tinggi badan
cakram epifisis	:	adalah wilayah di tulang pipa berupa tulang rawan (di sekitar daerah ujung-ujung tulang) yang masih dapat mengalami osifikasi
Broca	:	$P \text{ (kg)} = T \text{ (cm)} - 100$
Demispan	:	Panjang Depa
ulna	:	Ulna merupakan salah satu tulang panjang pada anggota gerak atas yang memiliki rasio tertentu dengan tinggi badan dan tumbuh dengan proporsi yang konstan terhadap tinggi badan
humerus	:	Humerus adalah tulang panjang di lengan atas. Hal ini terletak di antara sendi siku dan bahu. Di siku, ia menghubungkan terutama dengan ulna, karena tulang radial lengan bawah terhubung ke pergelangan tangan.

■ Penilaian Status Gizi ■

scapula	:	Tulang belikat
metacarpal	:	Pada anatomi manusia, tulang metacarpal atau metacarpus, membentuk bagian tengah dari kerangka yang terletak di antara falang jari dan tulang karpal pergelangan tangan yang membentuk sambungan ke lengan bawah. Tulang metakarpal sama dengan tulang metatarsal di kaki.
falanges.	:	Falang adalah tulang yang membentuk jari tangan dan jari kak
skiliosis,	:	Scoliosis adalah kondisi medis dimana tulang belakang seseorang memiliki kurva samping
olecranon	:	jarak dari titik utama hingga titik utama pada bagian tulang yang menonjol pada pergelangan tangan (styloid

## Daftar Pustaka

Aritonang I.1996. *Pemantauan Pertumbuhan Balita.* (Petunjuk Praktis Menilai Status Gizi & Kesehatan). Penerbit Kanisius: Yogyakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1993. Pedoman penggunaan LILA (Lingkar Lengan Atas) sebagai alat swa uji kesehatan dan kesejahteraan wanita usia subur: Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1997. *Pedoman Pengukuran Lingkar Dada (LIDA)* pada Bayi Baru Lahir. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2002. *Pemantauan Pertumbuhan Balita.* Dirjen Binkesmas. Jakarta.

Depertemen Kesehatan RI. 2007. *Skrining Malnutrisi Pada Anak yang Dirawat di Rumah Sakit.* Health Technology Assessment Indonesia.

Fatmah. 2010. Gizi Usia Lanjut. Penerbit Erlangga: Jakarta.

Gibson Rosalind S. 2005. *Principles of Nutritional Assessment.* Second Edition: Oxford.

Jahari Abas B. 2002. *Penilaian Status Gizi dengan Antropometri* (Berat badan dan tinggi badan). Konggres Nasional dan Temu Ilmiah Persagi XII, Jakarta.

Jahari, Abas B. 2003. *Pemantauan Pertumbuhan Balita.* Makalah disampaikan pada Pelatihan Petugas Gizi DKI Jakarta, 21 Juli 2003 – 8 September 2003.

Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Modul Pelatihan Pertumbuhan Anak.* Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta.

Kementerian Kesehatan RI. 2013. Buku Panduan Kader Posyandu Menuju Keluarga Sadar Gizi. Direktorat Jendral Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta.

Lee Robert D and David C Nieman. 1996. *Nutritional Assesment.* Anthropometric, Biochemical, Clinical, Dietary. Second Edition. Mc Graw Hill. Boston, Massachu-setts.

Mahan LK. and Sylvia Escott Stump. 2004. *Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy.* Saunders. 11th edition.

Supariasa, ID. et all. 2002. *Penilaian Status Gizi.* Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.

- World Health Organization. 2006. WHO Child Growth Standards. Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Length, Weight-for-Height and Body Mass Index-for-Age Methods and Development. Department of Nutrition for Health and Development.
- Gibson. R.S. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford: NewYork.
- Gibson. R.S. 2005. *Nutritional Assessment A Laboratory*. Oxford: NewYork.
- Par'i, H.M. 2016. *Penilaian Status Gizi*. EGC: Jakarta.
- Supariasa, IDN, dkk. 2002. *Penilaian Status Gizi*. EGC: Jakarta.
- .....; 1983. *Measuring Change In Nutritional Status*. WHO: Genewa.
- Lohman, T.G. et all. 1988. Anthropometric Standardization; Human Kinetics Books: Champaign Illinois.
- Susilowati. 2008. Pemeriksaan Klinis (Clinical Assessment) Dosen Kopertis Wilayah IV.
- DPK di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jenderal Ahmad Yani: Cimahi.
- V.H. Heyward and L.N. Stolarczyk. 1996. Applied Body Composition Assessment; Human Kinetics.
- Hagul. P. 1985. Reliabilitas dan Validitas dalam Masri Singarimbun dan Sofyan Effensi (penyunting). *Metodologi Penelitian Survei*. LP3ES: Jakarta.
- Oliver, G. 1961. *Practical Anthropology*. Charles C Thomas Publisher. Springfield.
- Yudyasari, C.A. 2015. *Estimasi Tinggi Badan Menggunakan Panjang Tulang Humerus Pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Dokter FK UNS Semester VII*. Skripsi. FK-UNS: Surakarta.
- Asmiliaty, H. 2012. *Model Prediksi Tinggi badan Untuk kelompok Usia Dewasa Muda Dengan Menggunakan Prediktor Panjang Depan di FKM-UI 2012*. Skripsi FKM-UI: Jakarta.
- Astawaan, Made. 1988. *Gizi Kesehatan Manula*. PT Mediyatama Sarana Perkasa: Jakarta.
- Putri, M.P dan Triyani. 2013. *Model Prediksi Tinggi Badan Lanjut Usia Berdasarkan Panjang Ulna dan Demispan*. Skripsi. Departemen Gizi FKM-UI: Jakarta.

## BAB VI

# PENILAIAN STATUS GIZI SECARA BIOKIMIA DAN SECARA KLINIS

*Titus Priyo Harjatmo, B.Sc, S.K.M., M.Kes*

### PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai penilaian status gizi secara biokimia dan secara klinis. Metode biokimia merupakan salah satu metode penilaian secara langsung dengan beberapa keuntungan dan kekurangan. Dalam metode penilaian status gizi secara biokimia dibahas mengenai status besi, protein, dan lipid. Sedangkan metode secara klinis digunakan dengan melihat tanda (sign) dan gejala (symptom) dari beberapa masalah gizi.

Materi ini penting untuk dipelajari bagi seseorang yang akan melakukan penilaian status gizi baik individu maupun kelompok khususnya yang akan menggunakan metode biokimia maupun metode klinis. Sedangkan kompetensi yang diharapkan adalah setelah membaca bab ini mahasiswa mampu memahami mengenai status besi, status protein, Profil lipid, Status Vitamin, Status Mineral, dan Klinis Marasmus, Tanda-tanda klinis Kwashiorkor, tanda-tanda Klinis Marasmus-Kwashiorkor, Tanda Klinis Anemia, Tanda-tanda klinis Kekurangan Vitamin A dan Tanda Klinis Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI).

Materi ini dapat dipelajari setelah Saudara memahami materi metode penilaian status gizi pada bab ..... Pelajari bab 7 ini dengan membaca secara berurutan dari masing-masing topik. Setelah Saudara membaca keseluruhan bab ini, Saudara dapat mengerjakan latihan serta tes formatif. Gunakan kunci jawaban jika Saudara sudah menyelesaikan seluruh latihan maupun tes formatif. Penyajian dalam bentuk tabel dan gambar digunakan untuk memperjelas materi.

## Topik 1

# Penilaian Status Gizi Secara Biokimia atau Laboratorium

Penilaian biokimia merupakan salah satu metode dalam penilaian status gizi yang bersifat langsung; Metode lain adalah antropometri, pemeriksaan klinik, survei konsumsi, faktor ekologi, dan statistik vital. Antropometri digunakan untuk melihat kekurangan status gizi makro. Pada umumnya yang dinilai dalam penilaian status gizi secara biokimia antara lain, yaitu: zat besi, vitamin, protein, dan mineral. Contoh sampel berupa serum darah, urine, rambut (untuk melihat Zn), serta feces. Plasma darah dapat menghasilkan komponen darah yang didapatkan dari darah yang di-centrifuge menjadi serum yang lebih sensitif dibanding plasma dan sel-sel darah. Pemeriksaan biokimia digunakan untuk menilai status gizi sehingga hasilnya memberikan gambaran lebih tepat, objektif, dan hanya dilakukan orang yang terlatih. Hasil pemeriksaan biokimia tersebut dibandingkan dengan standar normal yang telah ditetapkan.

Masalah gizi di Indonesia antara lain: KEP, Anemia, KVA, dan GAKI. Oleh karena itu diperlukan pemeriksaan zat gizi spesifik yang bertujuan untuk menilai status gizi. Masalah gizi yang akan dinilai secara laboratorium meliputi Kurang Energi Protein (KEP), Anemia Gizi Besi (AGB), Kurang Vitamin A (KVA), dan Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI).

Pemeriksaan biokimia dilakukan terutama untuk mendekteksi keadaan defisiensi zat gizi sub-klinikal, artinya sudah mengalami kelainan biokimia namun tanpa tanda-tanda atau gejala klinis, sehingga sering digunakan untuk menggambarkan tahap awal dari suatu penyakit atau kondisi, sebelum gejala terdeteksi oleh pemeriksaan klinis atau pemeriksaan laboratorium.

Dalam penilaian status gizi dengan cara pemeriksaan secara biokimia sering memerlukan peralatan yang hanya ada di rumah sakit atau puskemas, sehingga sulit terjangkau oleh penduduk yang tinggal jauh dari sarana kesehatan. Namun kemudian dapat diupayakan oleh anggota keluarganya atau kerabat untuk mengumpulkan urin dan feces; atau darah oleh petugas kesehatan yang bertugas di daerah tersebut untuk kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis selanjutnya oleh tenaga analis kesehatan.

Umumnya pemeriksaan biokimia digunakan untuk melengkapi metode lain dalam penilaian status gizi, misalnya data penilaian konsumsi pangan, klinis dan antropometri telah terkumpul tetapi dengan adanya data biokimia masalah gizi yang spesifik agar dapat lebih mudah diidentifikasi.

### A. STATUS BESI

Apa itu zat Besi? Zat Besi adalah komponen penting dari molekul hemoglobin, merupakan pigmen pembawa oksigen yang ada di sel darah merah. Setiap molekul Hemoglobin berkonjugasi dengan protein yaitu globin dan berikatan dengan 4 molekul Heme. Status besi dengan melakukan analisis pada Hemoglobin seharusnya tidak digunakan

satu satunya untuk menentukan status besi pada seseorang. Hal ini disebabkan oleh jarak hemoglobin seseorang yang normal tidak anemia tumpang tindih dengan nilai orang yang kekurangan besi.

Status besi dapat menggambarkan keadaan kekurangan besi secara langsung sehingga dapat dipastikan intervensi yang akan dilakukan. Penilaian status besi dari suatu populasi sangat kritis karena kekurangan besi adalah kekurangan yang sangat sering dijumpai daripada kekurangan zat gizi mikro yang lain baik di negara berkembang maupun maju.

### 1. Fungsi Besi

Mari kita ingat kembali fungsi besi. Besi terdapat dalam tubuh dalam bentuk elemental sekitar 2,5 sampai 4 gram dan 70% nya ada pada hemoglobin. Pigmen pembawa oksigen dari sel darah merah yang mempunyai tugas penting membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan. Hemoglobin dibuat dari 4 subunit heme dan setiap heme mempunyai ikatan polypeptide pada globin yang terikat. Besi juga berhubungan dengan transport electron dalam sel, iron-sulfur protein (heme-flavoprotein). yang dibutuhkan untuk reaksi pertama pada ikatan transport electron. Kelompok enzyme citokrom P450 juga mengandung heme dan terdapat dalam sel hati membran微粒体和 sel mukosa usus.

Kira kira 25% total besi tubuh terdapat sebagai cadangan besi yang disimpan di dalam hati. Pada besi cadangan itu, kira kira 2/3 terdiri juga dari ferritin, fraksi simpanan non-heme iron. Simpanan besi juga ada pada hemosiderin dalam jumlah kecil. Simpanan besi diperlukan untuk menjaga penyediaan besi di tingkat sel, terutama untuk memproduksi hemoglobin khususnya sangat penting saat kehamilan pada trimester ketiga. Besarnya simpanan sangat dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, ukuran tubuh, dan salah satu karena besarnya besi yang hilang atau adanya penyakit yang mengakibatkan besi menjadi berlebihan,

Transport besi ke seluruh tubuh manusia dibawa oleh protein transferin. Transferin mendistribusikan besi ke seluruh jaringan tubuh. Setiap hari, terdapat sekitar 20-30 siklus besi terjadi yang dibawa protein transferin ini.

### 2. Apa yang mempengaruhi Kebutuhan Besi?

Ada 3 faktor utama yang menjadi kesetimbangan besi dalam tubuh dan mencegah seseorang tidak kekurangan besi. Pertama, asupan besi. Kedua, simpanan besi dan ferrit, ketiga, kehilangan besi.

Asupan besi ditentukan oleh kuantitas, maksudnya banyaknya besi yang dimakan melalui makanan dan minuman, dan kualitas yaitu bioavailability besi dari makanan atau minuman, maksudnya mudah tidaknya besi yang berasal dari makanan/minuman diserap oleh usus. Jumlah besi dari makanan/minuman yang diserap dalam tubuh ditentukan oleh kebutuhan tubuh terhadap besi dan berbagai ferrit yang mempengaruhi bioavailability dari besi yang dimakan melalui makanan/minuman.

Simpanan besi sangat bervariasi pada setiap orang, tergantung pada jenis kelamin, dan status besi. Besi yang terikat pada ferritin siap untuk digunakan dibandingkan dengan besi

yang terikat pada hemosiderin. Pada kasus seseorang yang menderita kekurangan besi kronik, maka simpanan besi pada sumsum tulang, limpa dan hati akan dipecah lebih dahulu, setelah jaringan yang kekurangan besi terjadi. Begitu juga sebaliknya, begitu terjadi kesetimbangan positif pada besi, maka simpanan besi akan bertambah.

Total kehilangan besi sangat sedikit setiap harinya dan dibuang terutama melalui feces (0,6 mg), sel kulit, keringat (0,2-0,3 mg), dan melalui urin (<1 mg). Pada wanita yang belum berhenti haid, kehilangan besinya cukup besar (1,3 mg/hari) karena adanya besi yang keluar melalui haid. Secara umum, wanita akan kehilangan darah dari haid sekitar 30-40 mL per siklus, atau kitar 0,4-0,5 mg besi setiap hari, walaupun ada wanita yang mengeluarkan besi lebih dari itu.

Sebagian besar besi dari eritrosit diresiklus untuk pembentukan hemoglobin pada akhir waktu fungsi hidupnya (kurang lebih 120 hari). Pada saat itu, eritrosit dipecah oleh makrofag dari etikular endothelial, dan iron dilepaskan kembali dari bentuk ikatan besi dengan transferrin atau ferritin.

### **3. Siapa saja yang Rawan Kekurangan Besi?**

Kekurangan besi banyak terjadi pada bayi, kanak-kanak, dan ibu hamil. Hal ini disebabkan oleh asupan besi yang tidak adekuat atau memadai, penyerapan besi yang rendah dan kehilangan besi yang berlebihan atau kombinasi ketiganya.

Dalam keadaan normal hanya sedikit besi yang dibuang setiap harinya, kecuali pada wanita haid yang mengeluarkan besi dari haidnya. Pada keadaan tertentu, seseorang bisa menjadi kekurangan besi pada keadaan anemia, angular stomatitis, glositis, dispagia, hypoclorhydria dan koilonychias (kuku sendok). Ada juga kelainan perilaku yang disebut pica, di mana seseorang makan sesuatu yang bukan kelompok pangan seperti kotoran (geophagia), es (pagophagia) maka kekurangan besi dapat saja terjadi. Ada juga yang berasal dari manifestasi psikologis seperti kelelahan, anoreksia, gangguan latihan, penampilan kerja, terlambatnya perkembangan, serta gangguan kognitif. Semua keadaan psikologis ini dapat menyebabkan asupan besi menjadi berkurang, begitu pula dengan penyerapan besinya.

### **4. Apa saja sumber zat besi pada pangan?**

Hati, ginjal, otot, dan daging merah adalah pangan sumber tinggi besi; sedangkan yang mengandung besi yang medium adalah ayam, daging olah, ikan, dan kacang-kacangan (non-heme iron). Susu dan hasil olahnya merupakan sumber yang rendah kandungan besinya. Sumber daging merah (heme iron) sangat penting untuk dikonsumsi karena diserap dengan baik oleh tubuh dan dapat membantu penyerapan kelompok pangan non-heme.

Di banyak negara maju, sereal sudah di-fortifikasi atau dikayakan dengan besi, mendapatkan proporsi besi yang tinggi, diikuti daging, ayam dan ikan, kemudian sayuran, dan buah-buahan. Pada makanan seperti ini penyerapan besi bisa mencapai 15-18 persen karena mengandung daging dan vitamin C yang membantu penyerapan zat besi non-heme dalam tubuh. Di negara berkembang, umumnya kandungan besinya lebih rendah sehingga penyerapan besinya berkisar 5-10 persen.

## 5. Bagaimana Kelebihan Zat Besi Dalam Darah Bisa Terjadi?

Asupan zat besi yang berlebihan bisa saja terjadi pada anak yang minum tablet suplemen besi dengan dosis tinggi sehingga menimbulkan efek gastrointestinal yang berbalik apabila dimakan tanpa makanan. Penurunan kadar zat seng juga dapat terjadi apabila pemberian suplemen besi diberikan dengan dosis tinggi dalam keadaan puasa, namun tidak terjadi pada mereka yang diberikan pada makanan yang di-fortifikasi dengan zat besi. Tingginya besi dalam darah juga terjadi pada mereka yang secara keturunan menderita hemochromatosis, sehingga injeksi besi harus dilakukan, atau transfusi besi dilakukan secara berulang kali.

## 6. Bagaimana Memeriksa Kekurangan Zat Besi?

Pemeriksaan besi dalam darah, total iron binding capacity (TIBC) dan transferrin saturation atau kejenuhan transferrin sangat penting dilakukan untuk memastikan bahwa anemia yang diderita adalah karena kekurangan besi bukan karena anemia infeksi kronik, inflamasi atau penyakit neoplastik kronik. Orang yang kekurangan besi dalam darah akan rendah kadar serum besinya, rendah kadar TIBC-nya dan rendah kadar kejenuhan transferrin juga akan lebih rendah. Semua besi akan terikat dalam tranferin, dalam keadaan puasa, konsentrasi serum besi menggambarkan dalam posisi transit dari sistem retikulo endothelial ke sumsum tulang. TIBC sangat erat kaitannya dengan konsentrasi kadar transferrin. TIBC akan meningkat ketika cadangan besi dipecah dan masuk dalam darah sehingga penyerapan besi juga meningkat. TIBC akan meningkat sebelum terjadi kekurangan suplai besi di jaringan erythropoetik. Serum besi dan TIBC umumnya diperiksa bersamaan sehingga transferrin saturation dapat dihitung seperti rumus di bawah ini. Tranferrin saturation mengukur persediaan besi di erytrosit sumsum tulang, bila persediaan besi menurun, konsentrasi besi di serum menurun, dan kejenuhan tranferin juga menurun.

## 7. Transferin saturation atau kejenuhan tranferin

Bila hasilnya <16% kejenuhannya maka menunjukkan bahwa laju pengantaran besi tidak cukup untuk menjaga sintesis hemoglobin secara normal.

## 8. Hemoglobin

Mari kita bahas komponen darah, yaitu Hemoglobin. Hemoglobin atau disingkat dengan Hb merupakan bagian penting pada molekul hemoglobin adalah besi dan pigmen sel darah merah yang membawa oksigen. Setiap molekul Hemoglobin terdiri dari protein (globin) dan 4 molekul heme. Pengukuran Hemoglobin adalah cara paling umum digunakan untuk melihat anemia karena kekurangan besi, namun karena orang yang tidak anemia dan orang yang kekurangan besi saling beririsan pada nilai hemoglobin, maka penggunaan konsentrasi hemoglobin tidak digunakan sebagai satu satunya pengukuran status besi individu. Namun, dapat digunakan untuk melihat status defisiensi besi pada suatu populasi pada situasi yang spesifik.

Nilai Hemoglobin pada darah berbeda menurut waktu, pada malam hari nilainya lebih rendah dibandingkan pagi hari dan dari hari ke hari berbeda, namun perbedaannya sangat kecil.

#### 9. Bagaimana cara penilaian hemoglobin seseorang?

Analisa Hemoglobin untuk mengetahui konsentrasi Hb adalah dengan cara cyanmethemoglobin adalah paling reliable, dengan jumlah darah yang diambil hanya 0,02 ml dari jari manis tangan kiri (pembuluh darah Kapiler) yang tidak banyak dipakai untuk kegiatan sehari-hari. Konsentrasi darah kemudian dicampur dengan Kalium ferri cyanida dibaca konsentrasi dengan spektrofotometer. Di lapangan, pemeriksaan Hb dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang mudah dibawa yaitu "Hemo Cue" menggunakan batere dan reagent yang kering yang sudah dimasukkan dalam mikrocuvette untuk pengumpulan darah langsung dan diukur sekaligus pada saat yang sama.

#### 10. Apa saja yang Mempengaruhi Hemoglobin Seseorang?

Umur dan jenis kelamin adalah faktor penting yang mempengaruhi nilai hemoglobin seseorang/khususnya pada anak, median nilai Hb-nya meningkat pada usia 10 tahun pertama, kemudian sedikit naik pada saat pubertas. Dari segi jenis kelamin, sejak usia 6 bulan, nilai Hb-nya berbeda antara anak laki-laki dan perempuan, anak laki-laki lebih rendah secara nyata dari perempuan. Namun, pada saat usia 12 tahun, Hb wanita lebih rendah dibandingkan dengan pria dan berubah sangat kecil setelah usia 12 tahun. Perbedaan Hb antar gender ini semakin menipis sejalan dengan bertambahnya umur.

Ras, juga menentukan nilai Hb seseorang. Seseorang yang berasal dari ras Afrika mempunyai nilai Hb antara 5-10 gram/dL, lebih rendah dari ras Kaukasian terlepas dari umur, pendapatan, dan status besi. Ini mengidentifikasi bahwa genetik mempengaruhi kadar Hb. Karena itu ambang batas normal di keturunan Afrika harus disesuaikan, misal dikatakan anemia jika seseorang memiliki Hb di bawah 10 gr/dL. Sementara di negara dengan keturunan dari Kaukasian diambil 12 gr/dL tanpa memperhatikan umur, yang sama dengan keturunan Thailand dan Indonesia.

Kehamilan, pada kehamilan terjadi penambahan jumlah volume plasma dan massa sel darah merah sehingga Hb menjadi lebih encer. Sebagai akibatnya nilai Hb menjadi turun. Keadaan ini menjadi terlihat nyata pada akhir trimester kedua kehamilan ibu, namun secara perlahan meningkat pada umur kehamilan trimester ketiga.

Ketinggian, di dataran tinggi respons adaptasi dilakukan oleh tubuh kita karena rendahnya tekanan oksigen dan turunnya kejenuhan oksigen pada darah. Keadaan Hb yang berbeda terlihat lebih nyata pada ketinggian di atas 1000 meter, yang mana normal hematocrit dan Haemaglobin akan meningkat secara perlahan seiring dengan bertambahnya ketinggian. Karena itu ketinggian juga harus dipertimbangkan dalam mengambil keputusan tentang status Hb seseorang.

Status anemia gizi besi hanya dapat terjadi setelah seseorang pada tahap yang 3 dari kekurangan besi, ketika cadangan besi habis, pasokan besi pada jaringan terganggu. Karena

itu Hb adalah merupakan ukuran yang tidak sensitif untuk menentukan kekurangan besi karena baru dapat diketahui setelah tahap yang terakhir. Lagi pula orang yang tidak anemia dan orang dengan anemia besi mempunyai kadar Hb yang tumpang tindih, sehingga mengurangi sensitivitas pengukuran.

Kekurangan zat gizi lain juga dapat menyebabkan anemia, yang mana nilai Hb juga rendah, sehingga tidak spesifik untuk menyatakan bahwa Hb yang rendah disebabkan oleh kekurangan besi. Sebagai contoh kekurangan vitamin A, vitamin B6 dan Vitamin B12, riboflavin, asam folat, dan zat tembaga. Berikut ini batasan kadar Hb.

Tabel 7.1  
Batasan Hemoglobin Darah (Sumber: WHO, 1975)

Kelompok	Batas nilai Hb
Bayi / balita	11 g/dl
Usia sekolah	12 g/dl
Ibu hamil	11 g/dl
Pria dewasa	13 g/dl
Wanita dewasa	12 g/dl

Tabel 7.2  
Batasan Anemia Menurut Kementerian Kesehatan

Kelompok	Batas Normal
Anak balita	11 gram %
Anak Usia sekolah	12 gram %
Wanita dewasa	12 gram %
Laki-laki dewasa	13 gram %
Ibu hamil	11 gram %
Ibu menyusui > 3 bulan	12 gram %

Infeksi parasit, juga dapat menyebabkan menurunnya Hb dalam darah. Sebagai contoh malaria yang disebabkan oleh protozoa Plamodium Falciparum yang menyebabkan turunnya konsentrasi Hb. Pada kasus cacing dan parasit lain (schistosoma) dapat juga menurunkan Hb dan menurunkan status besi.

Penyakit lain juga memperngaruhi Hb seperti penyakit infeksi kronik, inflamasi, dan penyakit kronis seperti HIV-AIDS, perdarahan dan Energy-Protein Malnutrition dan lainnya dapat menurunkan kadar Hb darah.

Orang yang merokok, ternyata dapat meningkatkan kadar Hb pada orang dewasa, karena terjadi penurunan pada kapasitas pembawa oksigen meningkat dari adanya carbon monoksida yang menginduksi tingkat carboxy hemoglobin.

### **11. Hematokrit**

Hematokrit didefinisikan sebagai fraksi volume dari sel packed cell, biasanya disebut sebagai packed cell volume (PCV). Pada kasus kekurangan besi, hematolit (Ht) akan rendah setelah pembentukan Hb terganggu. Sebagai hasil, pada awal kasus kekurangan besi yang menengah (moderat), rendahnya kadar Hb berasosiasi dengan kadar Ht yang normal. Hanya pada kasus defisiensi besi yang berat, baik Hb maupun Ht menurun (rendah).

### **12. Bagaimana cara penilaian hematokrit seseorang?**

Cara pengukur Ht adalah mirip dengan Hb, darah diambil dari ujung jari manis tangan sebelah kiri dan darah kemudian ditampung dalam mikropipet yang sudah ada antikoagulan (zat anti pengental). Kemudian dibaca pada pirin Hematokrit untuk melihat ratio packed cell dan volume darah total.

### **13. Feritin Serum (Sf)**

Mari sekarang kita bahas mengenai Ferritin Serum. Bila ingin menilai status besi dalam hati perlu mengukur kadar ferritin. Banyaknya ferritin yang dikeluarkan darah secara proporsional menggambarkan banyaknya simpanan zat besi di dalam hati. Apabila didapatkan serum ferritin sebesar 30 mg/dl RBC berarti di dalam hati terdapat  $30 \times 10 = 300$  mg ferritin. Metode yang digunakan untuk menentukan kadar ferritin dalam darah antara lain dengan cara Immunoradiometric assay (IRMA), Radio Immuno Assay (RIA) dan Enzyme-Linked Immuno Assays (ELISA). Dalam keadaan normal rata-rata SF untuk laki-laki dewasa adalah  $90\mu\text{g/l}$  dan wanita dewasa adalah  $30\mu\text{g/l}$ . Perbedaan kadar serum ferritin ini menggambarkan perbedaan banyaknya zat besi pada tubuh dengan zat besi pada laki-laki tiga kali lebih banyak dari wanita. Apabila seseorang mempunyai kadar SF kurang dari 12, orang yang bersangkutan dinyatakan sebagai kurang besi. tetapi tidak dapat terdeteksi dengan cara ferritin karena kadar ferritin yang dikeluarkan dari hati menaik dalam darah apabila yang bersangkutan menderita penyakit kronis, infeksi, dan gangguan hati.

### **14. Transferrin Saturation (TS)**

Selanjutnya apa itu Transferin Saturation (TS). Marilah pada bagian ini kita bahas tentang TS. Penentuan kadar zat besi dalam serum merupakan satu cara menentukan status besi. Salah satu indikator lainnya adalah Total Iron Binding Capacity (TIBC) dalam serum. Kadar TIBC ini meningkat pada penderita anemia karena kadar besi di dalam serum menurun dan TIBC meningkat pada keadaan defisiensi besi maka rasio dari keduanya (transferrin

saturation) lebih sensitif. Apabila TS > 16%, pembentukan sel-sel darah merah dalam sumsum tulang berkurang dan keadaan ini disebut defisiensi besi untuk eritropoiesis.

### 15. Free Erythrocytes Protoporphyrin (FEP)

Apa itu FEP? Ini penjelasannya. Apabila penyediaan zat besi tidak cukup banyak untuk membentuk sel-sel darah merah di sumsum tulang maka sirkulasi FEP di darah meningkat walau belum tampak anemia. Dalam keadaan normal FEP berkisar  $35 \pm 50 \mu\text{g/dl}$  RBC tetapi apabila kadar FEP dalam darah lebih besar dari  $100 \mu\text{g/dl}$  RBC menunjukkan individu ini menderita kekurangan besi.

### 16. Morfologi darah

Pemeriksaan lain yang digunakan untuk memeriksa jenis anemia adalah dengan cara pemeriksaan morfologi darah.

## B. STATUS PROTEIN

Pada orang dewasa laki-laki rujukan dengan berat badan 70,0 kg rujukan diperkirakan berisi protein sebesar 11,0 kg atau sebesar 16% yang tersebar ke dalam berbagai jaringan di dalam tubuh. Beberapa protein tubuh berada pada jaringan otot sekitar 43% dan sebagian kecil berada pada jaringan viskeral. Protein viskeral dibuat dari serum protein seperti eritrosit, glanulocit dan limfosit. Glanulocit dan limfosit tersimpan pada jaringan organ misalnya hati, ginjal, pankreas, dan jantung. Komponen lain yang besar dalam tubuh ditemukan dalam ekstra seluler. Berikut ini masalah gizi terkait dengan zat gizi protein:

### 1. Kurang Energi Protein (KEP)

KEP merupakan keadaan di mana seseorang kekurangan energi dan protein. Dalam kaitannya dengan Kurang Energi Protein (KEP), maka analisis biokimia yang banyak diperhatikan adalah menyangkut nilai protein tertentu dalam darah atau hasil dari metabolit dari protein yang beredar dalam darah dan yang dikeluarkan bersama-sama urin. Jenis protein yang nilainya menggambarkan status gizi seseorang mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Penilaian status protein yaitu mengukur cadangan protein dalam tubuh, kadar fibrinogen, transportasi zat gizi tertentu (ex. Fe), Ab, aliran darah. Albumin adalah fraksi protein yang sering dinilai. Globulin diperiksa berkaitan dengan status imun. Fibrinogen untuk pembekuan darah. Penurunan serum protein bisa disebabkan sintesis protein dalam hepar yang menurun. Jenis protein yang menggambarkan status gizi seseorang antara lain prealbumin, serum protein, dan serum Albumin. Di dalam darah ada tiga fraksi protein tersebut mempunyai batasan sebagai berikut yaitu:

- a. Albumin : Kadar normal = 3,5 – 5 gram/100 ml
- b. Globulin : Kadar normal = 1,5 – 3 gram/100 ml
- c. Fibrinogen : Kadar normal = 0,2 – 0,6 gram/100 ml

## ▣■ Penilaian Status Gizi ▣■

Bagaimana pemeriksaan biokimia terhadap status protein? Pemeriksaanya dibagi dalam 2 bagian pokok, yaitu penilaian terhadap somatic protein dan visceral protein. Perbandingan somatic dan visceral di dalam tubuh antara 75% - 25%. Kadar serum protein dapat digunakan untuk mengukur status protein. Penggunaan pengukuran status protein ini didasarkan pada asumsi bahwa penurunan serum protein disebabkan oleh penurunan produksi dalam hati.

Tabel 7.3  
Nilai Prealbumin dalam kaitannya dengan Status Gizi

<b>Status gizi</b>	<b>Nilai prealbumin µg/dl</b>
Baik*)	23.8 +/- 0.9
Gizi sedang*)	16.5 +/- 0.8
Gizi kurang*)	12.4 +/- 1.0
Gizi buruk*)	7.6 +/- 0.6
<input checked="" type="checkbox"/> Marasmus**)	3.3 +/- 0.2
<input checked="" type="checkbox"/> Marasmus-Kwashiorkor*)	3.2 +/- 0.4
<input checked="" type="checkbox"/> Kwashiorkor**)	

Keterangan :

\*) Menurut klasifikasi Waterlow

\*\*) Menurut klasifikasi Welcome

Tabel 7.4  
Batasan dan Interpretasi Kadar Serum Protein dan Serum Albumin

No.	Senyawa & satuan	Umur (tahun)	kriteria		
			Kurang	Margin	Cukup
1	Serum Albumin (gr/100 ml)	< 1	-	<2.8	2.5+
		1 – 5	-	<3.0	3.0+
		6 – 16	-	<3.5	3.5+
		16+	<2.8	2.8-3.4	3.5+
		Wanita hamil	<3.0	3.0-3.4	3.5+

No.	Senyawa & satuan	Umur (tahun)	kriteria		
			Kurang	Margin	Cukup
2	Serum Protein (gr/100 ml)	< 1	-	<5.0	5.0+
		1 – 5	-	<5.5	5.5+
		6 – 16	-	<6.0	6.0+
		16+	6.0	6.0-6.4	6.5+
		Wanita hamil	5.5	5.5-5.9	6.0+

## 2. Kurang Vitamin A (KVA)

Bagaimana menentukan status vitamin A? Mari saat ini kita bahas materi tersebut. Proses kekurangan vitamin A berlangsung secara bertahap. Berikut ini penjelasannya. Penurunan cadangan vitamin A dalam tubuh merupakan proses yang berlangsung lama, dimulai dengan habisnya persediaan vitamin A dalam hati, kemudian menurunnya kadar vitamin A dalam plasma, dan baru kemudian timbul disfungsi retina, disusul dengan perubahan jaringan epitel. Kadar vitamin A dalam plasma tidak merupakan kekurangan vitamin A, apabila sudah terdapat kelainan mata, maka kadar vitamin A serum sudah sangat rendah ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ), begitu juga kadar RBP ( $<20\mu\text{g}/100\text{ml}$ ) konsentrasi vitamin A dalam hati merupakan indikasi yang baik untuk menentukan status vitamin A. Akan tetapi biopsi hati merupakan tindakan yang mengandung risiko bahaya. Pada umumnya konsentrasi vitamin A penderita KEP rendah yaitu  $<15\mu\text{g}/\text{gram jaringan hepar}$ .

Batasan dan Interpretasi pemeriksaan kadar vitamin A dalam darah adalah:

Umur (th)	Kurang	Margin	Cukup
Plasma Vitamin A (mg)	Semua Umur	<10	10-19>20

Penilaian status vitamin A diperlukan sebab penurunannya dalam hati menurunkan kadarnya dalam plasma sehingga bisa menyebabkan disfungsi retina. Gejala subklinis KVA yaitu gangguan sistem imun dengan angka infeksi yang makin meningkat. Gejala klinisnya yaitu xerophthalmia (dapat menyebabkan cirrhosis conjunctiva dengan tanda-tanda sering mengedip disertai bercak bitot) sehingga tampak busa yang menghilang bila dihapus dan muncul lagi. Status vitamin A diperiksa di dalam serum (serum retinol dan retinol binding protein). Penilaian status KVA menggunakan indikator plasma dan liver vitamin A.

Pemerintahkan mencanangkan bulan Vitamin A yaitu pada bulan Februari dan Agustus.

### 3. Penentuan Masalah Kesehatan Masyarakat (KVA).

WHO menyatakan kekurangan vitamin A menjadi masalah kesehatan masyarakat maka telah ditentukan batasan sebagai berikut:

Indikator yang digunakan	Batas Prevalensi
Plasma Vitamin A $\geq 10 \mu\text{g/dl}$	$\geq 5\%$
Liver Vitamin A $\geq 5 \mu\text{g/dl}$	$\geq 5\%$

## C. PROFIL LIPID

Mari sekarang kita bahas zat gizi yang lain yaitu Profil Lipida Darah. Profil lipida darah merupakan hasil tes darah yang dipunyai seseorang meliputi triglycerida, kolesterol total dan berbagai macam lipoprotein.

### 1. Triglycerida

Triglycerida merupakan bentuk esterifikasi dari gliserol dengan asam lemak yang disimpan dalam tubuh dengan konsentrasi energi yang tinggi. Triglycerida mencapai hampir 95% dalam diit lemak. Strukturnya terdiri dari trihidroksi alkohol yang diketahui sebagai gliserol yang terikat dengan 3 asam lemak. Hunt, 1995:119). Triglycerida dalam tubuh mempunyai: 1) cadangan energi, 2) mengisolasi suhu yang ekstrem, 3) melindungi organ tubuh dari benturan, 4) membantu tubuh menggunakan karbohidrat dan protein secara efisien.

### 2. Kolesterol Total

Bentuk kombinasi kolesterol dengan asam lemak adalah ester kolesterol. Kolesterol terdapat dalam lemak hewani tetapi tidak dijumpai dalam bentuk nabati. Kolesterol merupakan komponen penting dalam membran sel dan merupakan prekursor hormone steroid dalam kelenjar adrenal dan precursor asam-asam empedu dalam hati. Kolesterol juga membantu tubuh dalam mengabsorbsi vitamin D dengan bantuan sinar ultraviolet. Kolesterol selalu terikat dengan lemak. Lemak jenuh meningkatkan sirkulasi jumlah kolesterol dalam darah sedangkan lemak tak jenuh ganda akan menurunkan kolesterol.

Sebagian kolesterol tubuh berasal dari sintesis (kira-kira 1 gr/hr) sedang sekitar 0,3 gr/hr dilengkapi oleh makanan rata-rata. Kolesterol dibuang melalui 2 jalan utama: konversi menjadi asam empedu dan ekskresi sterol netral dalam feses. Kolesterol dalam makanan diserap dari usus dan bersama dengan lipid lain termasuk kolesterol yang disintesis dalam usus, diinkorporasikan ke dalam chylomicron dan VLDL. Dari kolesterol yang diserap 80-90% di dalam getah bening diesterifikasi dengan asam lemak berantai panjang. Pada manusia kolesterol plasma adalah sekitar 200 mg/dl meningkat dengan bertambahnya umur walaupun terdapat variasi besar di antara individu satu dengan lainnya.

Karena sifatnya yang tidak larut dalam air, agar lemak dapat diangkut dalam plasma maka diikat oleh protein khususnya lipoprotein. Lima golongan lipoprotein yang mempunyai peranan utama dalam transport dan metabolisme lipid terdapat dalam plasma 1) chylomicron yang berasal dari penyerapan triasilglicerol di usus, 2) VLDL (pre- $\beta$  lipoprotein) yang berasal dari hati untuk ekspor triasilglicerol, 3) LDL ( $\beta$ -lipoprotein) yang menunjukkan stadium akhir pada katabolisme VLDL dan chylomicron, 4) HDL ( $\alpha$ -lipoprotein) yang terlibat dalam metabolisme VLDL dan chylomicron dan juga metabolisme kolesterol, 5) asam lemak bebas (Free Fatty Acid) yang umumnya tidak diklasifikasikan dengan lipoprotein plasma lain karena strukturnya berbeda, terdiri atas asam-asam lemak rantai panjang yang berkaitan dengan albumin serum.

### 3. Low Density Lipoprotein Cholesterol (LDC-C)

Meskipun istilah low density lipoprotein (LDL) dan high density lipoprotein (HDL) digunakan secara tunggal, namun dalam publikasi ilmiah telah cukup dikenal. Ada 6 (enam) kelompok besar partikel lipoprotein, yaitu: chylomicrons, very low density lipoprotein (VLDLs), intermediate density lipoprotein (IDLs), LDLs, HDLs dan lipoprotein.

Low density lipoprotein berfungsi untuk mengangkut sebagian besar kolesterol dalam sirkulasi darah. Tingginya LDL kolesterol sangat kuat dan positif berkaitan dengan peningkatan risiko atherosclerosis. LDL merupakan hasil pemecahan lipoprotein kepadatan sedang yang kehilangan sebagian besar kandungan trigliserida dan Apo E-nya. Kolesterol di dalam tubuh berasal dari makanan (kolesterol eksogen) dan dibuat oleh hati (kolesterol endogen) berikatan dengan apoprotein B-100 dalam remnant VLDL membentuk LDL. LDL merupakan pengangkut kolesterol utama dari hati ke seluruh jaringan ekstra-hepatik sebagai bahan baku pembentukan dinding sel dan sumber biosintesis hormone steroid melalui mekanisme afinitas spesifik tinggi reseptör apo-B-100/E.

### 4. High Density Lipoprotein Cholesterol (HDL-C)

HDL-C merupakan jenis lipoprotein yang mengangkut kolesterol kembali ke dalam liver dari sel peripheral; komposisinya yang terbanyak berupa protein.

Konsentrasi HDL-C mempunyai korelasi negatif dengan perkembangan risiko penyakit jantung. Densitas HDL berkisar 1063-1210 g/l mempunyai mobilitas alpha, dan 50% terdiri dari protein. HDL dibentuk dalam liver dan usus halus dan bertanggung jawab untuk membawa 20-30% dari kolesterol total. HDL-C kaya akan partikel protein sebagai media mengembalikan kolesterol dari jaringan ke liver. Apo A-I dan apo A-II adalah sebagian besar protein. HDL dibentuk di hati dari trigliserida dan kolesterol dengan apoprotein A, B, C dan E sebagai bahan utama. HDL membawa sedikit lemak dan protein sebagai wahana pengangkutan kolesterol dari sel-sel jaringan ke dalam sel hepar untuk dikatabolisme dan dibuang sebagai asam empedu. HDL sangat penting di dalam tubuh karena HDL berfungsi: 1) mengangkut kelebihan kolesterol dari jaringan ekstra-hepatik ke hati untuk dikatabolisme, 2) merupakan sumber apoprotein untuk metabolisme remnant VLDL dan chylomicron, 3) dapat

meningkatkan sintesa reseptor LDL, sehingga proses aterogenik terhambat, 4) merupakan bahan baku sintesa prostasiklin yang penting sebagai antitrombosis.

### 5. Klasifikasi Lipida Darah

Bagaimana menentukan profil lipida darah seseorang dalam batas normal? Telah dibuat suatu petunjuk (guidelines) yang menyatakan seseorang dalam keadaan dislipidemia. Di negara Amerika Serikat ada 3 (tiga) instansi yang telah mengeluarkan petunjuk yaitu Departemen Kesehatan, Perkumpulan Penyakit Jantung dan Expert Panel dari National Cholesterol Education Program (NCEP). Berikut ini batasan-batasan lipida darah yang dikeluarkan oleh NCEP.

Tabel 7.5  
Klasifikasi Lipida darah berdasarkan National Cholesterol Education Program

Jenis lipida darah	Kadar	Klasifikasi
Kolesterol total	< 200 mg/dl	Diinginkan
	200-239 mg/dl	Batas tinggi
	=> 240 mg/dl	Tinggi
Kolesterol LDL	< 130 mg/dl	Diinginkan
	130-159 mg/dl	Batas tinggi
	=> 160 mg/dl	Tinggi
Kolesterol HDL	=< 35 mg/dl	Berisiko
Triglicerida	< 200 mg/dl	Diinginkan
	200-400 mg/dl	Batas tinggi
	400-1000 mg/dl	Tinggi
	> 1000 mg/dl	Sangat tinggi

Sumber: The Expert Panel, Summary of the second report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Dalam: Whitney, Eleanor Noss & Corinne Blog Cataldo & Sharon Rady Rolfes, 1998. Understanding Normal and Clinical Nutrition: Wadsworth Publishing Company, New York. P. 884.

Di Indonesia, Persatuan Dokter Spesialis Kardiovaskuler Indonesia (PERKI) membuat pedoman tata laksana dislipidemia dalam penanggulangan penyakit jantung koroner yang membuat klasifikasi lipida darah sebagai berikut:

Tabel 7.6

Jenis lipida darah	Kadar	Klasifikasi
Kolesterol total	< 200 mg/dl 200-239 mg/dl >= 240 mg/dl	Kadar ideal Batas tinggi Tinggi
Kolesterol LDL	< 130 mg/dl 130-159 mg/dl >= 160 mg/dl	Kadar ideal Batas tinggi Tinggi
Kolesterol HDL	= 45 mg/dl = 35 mg/dl	Kadar ideal untuk wanita Kadar ideal untuk pria
Triglicerida	< 200 mg/dl	Kadar normal

Masalah gizi yang terkait dengan lipida adalah masalah obesitas. Obesitas ditandai dengan penimbunan jaringan lemak tubuh secara berlebihan. Perut buncit atau obesitas sentral merupakan pertanda adanya bahaya yang mengancam kesehatan kita. Meski tidak ada keluhan, dalam tubuh orang yang berperut buncit sudah terjadi gangguan metabolisme yaitu Sindrom Metabolik yang meningkatkan risiko diabetes mellitus serta penyakit jantung dan pembuluh darah. Kenali sindrom metabolik lebih dini agar kita terhindar dari bahaya kesehatan yang lebih besar. Faktor risiko obesitas adalah faktor lingkungan faktor genetik dan lingkungan, namun perubahan pola makan yang bergeser ke arah makanan tinggi kalori dan perubahan pola hidup modern yang kurang gerak atau aktivitas fisik sebagai penyebab utama terjadinya obesitas yang kini kian meningkat. Cara sederhana untuk menentukan terjadinya obesitas sentral adalah dengan mengukur lingkar perut. Pengukuran dilakukan pada bagian pinggang, di antara tulang panggul bagian atas dan tulang rusuk bagian bawah. Seseorang dikatakan obesitas sentral bila lingkar perutnya >90 cm (untuk pria) atau >80 cm (untuk perempuan).

Ketika ukuran lingkar perut Anda memasuki batasan obesitas sentral, biasanya tidak menimbulkan keluhan atau gejala penyakit, tapi bisa saja sebenarnya sudah mulai terjadi bermacam gangguan metabolisme dalam tubuh Anda dikenal sebagai Sindrom Metabolik yang di kemudian hari dapat menimbulkan masalah kesehatan yang lebih besar seperti

diabetes mellitus tipe 2, penyakit jantung koroner (PJK), hipertensi atau tekanan darah tinggi, stroke, perlemakan hati (fatty liver), dan gagal jantung.

Pemeriksaan biokimia pada obesitas dapat dilakukan dengan pemeriksaan profil lipid. Pemeriksaan profil lipid meliputi pemeriksaan kolesterol total, kolesterol low density lipoprotein (LDL), kolesterol high density lipoprotein (HDL), dan trigliserida. Pemeriksaan ini digunakan untuk mengetahui adanya dislipidemia yang berhubungan dengan adanya penyakit jantung koroner. Di samping pemeriksaan tersebut dikenal juga pemeriksaan apo B yang merupakan apolipoprotein utama kolesterol LDL. Pemeriksaan ini berguna untuk mengetahui risiko terhadap penyakit jantung koroner. Rasio kolesterol LDL / Apo B < 1,2 menunjukkan adanya small dense LDL.

## D. STATUS VITAMIN

Jenis vitamin A, D, E dan K merupakan vitamin yang sejenis larut dalam lemak dengan struktur yang didasarkan pada unit isoprene. Vitamin A dan E disimpan dalam tubuh terutama hati dan jaringan adiposa. Sebaliknya dalam jumlah kecil vitamin D disimpan tetapi sap dibentuk dengan bantuan sinar matahari sebagai prekursor vitamin D dalam kulit. Secara umum Vitamin A, D dan E terbentuk lebih lambat dibanding dengan vitamin yang larut dalam air.

Vitamin A secara fisiologi mempunyai peranan terhadap penglihatan, pertumbuhan tulang, jaringan epitel, perkembangan, dan fungsi imun.

Sebagian besar sumber dari Vitamin A dan D antara lain hati dan minyak ikan; prekursor vitamin A juga terdapat pada tumbuh-tumbuhan dan minyak sebagai pro vitamin A. Sayuran dan minyak biji penting sebagai sumber Vitamin E.

Status vitamin A,D dan E secara umum dengan pengukuran vitamin dalam serum darah. HPLC digunakan sebagai metode analisis. Eksresi urin tidak digunakan karena konsentrasi tidak merefleksikan status vitamin yang larut lemak. Beberapa Test fisiologi juga tersedia untuk menentukan status vitamin A dan E, beberapa modifikasi digunakan untuk keperluan lapangan.

Vitamin K dan vitamin larut lemak yang lain tidak dibicarakan mengingat kekurangan vitamin K sangat jarang.

## E. STATUS MINERAL

Apa yang dimaksud dengan mineral itu? Mineral merupakan komponen inorganik yang terdapat dalam tubuh manusia. Mineral merupakan unsur esensial bagi fungsi normal sebagian enzim dan sangat penting dalam pengendalian komposisi cairan tubuh 65% adalah air dalam bobot tubuh. Mari kita cermati definisi mineral! Mineral adalah zat yang homogen mempunyai komposisi kimia tertentu dan mempunyai sifat-sifat tetap, dibentuk di alam dan bukan hasil suatu kehidupan. Mineral-mineral yang dibutuhkan tubuh akan memiliki fungsi khasnya masing-masing seperti kalsium yang berperan dalam pembentukan struktur tulang

dan gigi, natrium berfungsi dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh atau juga kalsium yang berfungsi untuk memperlancar kontraksi otot.

Mari kita simak fungsi dari mineral! Mineral mempunyai fungsi mineral sebagai berikut:

1. menjaga keseimbangan asam basa tubuh,
2. katalis reaksi-reaksi biologis,
3. komponen dari bagian-bagian tubuh yang penting,
4. menjaga keseimbangan air,
5. transmisi impuls syaraf,
6. mengatur kontraksi otot, dan
7. membantu pertumbuhan jaringan tubuh.

## 1. Jenis Mineral

Mari kita simak jenis-jenis mineral berdasarkan asalnya yaitu:

Mineral Organik diperoleh dari sumber yang hidup atau mempunyai kehidupan, mengandung karbon dan dapat membawa kehidupan bagi sel-sel di dalam tubuh. Mineral organik umumnya berasal dari susu dan tumbuh-tumbuhan, seperti sayuran, kacang-kacangan, dan buah-buahan. Mineral Organik adalah mineral yang dibutuhkan serta berguna bagi tubuh, yang dapat peroleh melalui makanan yang konsumsi setiap hari seperti nasi, ayam, ikan, telur, sayur-sayuran serta buah-buahan, atau vitamin tambahan. Sedangkan mineral anorganik adalah mineral yang tidak dibutuhkan serta tidak berguna bagi tubuh. Air yang bersumber dari dalam tanah mengandung mineral anorganik yang tidak berguna dan sulit untuk dicerna bagi tubuh manusia. Berikut ini mineral anorganik yang terkandung di dalam air antara lain mengandung unsur seperti Timbal Hitam (Pb), Iron Oxide (Besi Teroksidasi), Mercuri, Arsenik, Magnesium, Aluminium atau bahan-bahan kimia hasil dari resapan tanah, dan lain sebagainya. Seperti diketahui bahwa setiap masing-masing unsur tersebut mempunyai berat jenis atau bahan kimiawi, yang bilamana terkonsumsi akan dapat menumpuk pada tubuh manusia. Hal itu lama kelamaan akan dapat merusak tubuh terutama pada bagian ginjal dan hati, dimana kedua organ tubuh tersebut berfungsi sebagai filter bagi tubuh. Penumpukan dan endapan yang disebabkan oleh mineral Anorganik tersebut dapat menyebabkan antara lain batu ginjal, batu empedu, pengerasan arteri, dan diabetes. Endapan tersebut dalam pula terjadi pada persendian sehingga dapat menyebabkan arthritis.

## 2. Mineral Berdasarkan Keterbutuhan bagi tubuh

Mineral terbagi dua, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari, sedangkan mineral mikro adalah mineral yang dibutuhkan dalam jumlah kurang dari 100 mg sehari.

### 3. Mineral Makro

Mineral makro diperlukan untuk membentuk komponen organ di dalam tubuh. Jenis mineral makro alah:

#### a. Natrium (Na)

Natrium merupakan kation utama dalam cairan ekstraseluler di mana 35-40 % terdapat dalam kerangka tubuh. Cairan saluran cerna, sama seperti cairan empedu dan pancreas mengandung banyak natrium. Sumber utama Natrium adalah garam dapur ( $\text{NaCl}$ ). Sumber natrium yang lain berupa monosodium glutamate (MSG), kecap dan makanan yang diawetkan dengan garam dapur. Makanan yang belum diolah, sayur dan buah mengandung sedikit natrium. Sumber lainnya seperti susu, daging, telur, ikan, mentega, dan makanan laut lainnya.

Tabel 7.7  
Kandungan natrium dalam bahan makanan (mg/100g)

Bahan Makanan	mg	Bahan makanan	mg
Daging saping	93	Margarin	950
Hati sapi	110	Susu kacang kedelai	15
Ginjal sapi	200	Roti cokelat	500
Telur bebek	191	Roti putih	530
Telur ayam	158	Kacang merah	19
Ikan ekor kuning	59	Kacang mende	26
Sardin	131	Jambu monyet, biji	26
Udang segar	185	Selada	14
Ten kering	885	Pisang	18
Susu sapi	36	Teh	50
Yogurt	40	Cokelat manis	33
Mentega	780	Ragi	610

Apa fungsi dari zat gizi Natrium? Berikut ini fungsi Natrium.

- 1) Menjaga keseimbangan cairan dalam kompartemen ekstraseluer.
- 2) Mengatur tekanan osmosis yang menjaga cairan tidak keluar dari darah dan masuk ke dalam sel.
- 3) Menjaga keseimbangan asam basa dalam tubuh dengan mengimbangi zat-zat yang membentuk asam.
- 4) Berperan dalam transmisi saraf dan kontraksi otot.

- 5) Berperan dalam absorpsi glukosa dan sebagai alat angkut zat gizi lain melalui membran, terutama melalui dinding usus sebagai pompa natrium.

Apa akibat kekurangan Sodium? Pada tingkat berat menyebabkan kejang, apatis, dan kehilangan nafsu makan. Dapat terjadi pada kondisi diare, muntah, keringat yang berlebihan; Sedangkan bila kelebihan bisa menyebabkan terjadinya edema dan hipertensi.

b. Klorida (Cl)

Klor merupakan anion utama cairan ekstraselular. Konsentrasi klor tertinggi adalah dalam cairan serebrospinal (otak dan sumsum tulang belakang), lambung dan pancreas. Klor terdapat bersamaan dengan natrium dalam garam dapur. Beberapa sayuran dan buah juga mengandung klor. Apa fungsi dari Klor? Berikut ini fungsi dari Klor.

- 1) Berperan dalam memelihara keseimbangan cairan dan elektrolit dalam cairan ekstraseluler.
- 2) Memelihara suasana asam dalam lambung sebagai bagian dari HCL, yang diperlukan untuk bekerjanya enzim-enzim pencernaan.
- 3) Membantu pemeliharaan keseimbangan asam dan basa bersama unsur-unsur pembentuk asam lainnya.
- 4) Ion klor dapat dengan mudah keluar dari sel darah merah dan masuk ke dalam plasma darah guna membantu mengangkut karbondioksida ke paru-paru dan keluar dari tubuh.
- 5) Mengatur keseimbangan cairan tubuh.

Apa dampak dari kekurangan dan kelebihan dari Klor? Kekurangan klor terjadi pada muntah-muntah, diare kronis, dan keringat berlebihan. Dan jika kelebihan juga bisa membuat muntah. Jadi AKG minimum klor sehari sebesar 750 mg.

c. Kalium (K)

Kalium merupakan ion yang bermuatan positif dan terdapat di dalam sel dan cairan intraseluler. Kalium berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Sumber utama adalah makanan segar/mentah, terutama buah, sayuran dan kacang-kacangan.

Tabel 7.8  
Kandungan kalium beberapa bahan makanan (mg/100 gram)

Bahan Makanan	mg	Bahan makanan	mg
Beras giling	241	Pepaya	221
Singkong	394	Mangga	214
Kentang	396	Durian	601
Kacang tanah	421	Anggur	111
Kacang merah	1151	Jeruk mariis	162
Kacang hijau	1132	Nenas	125
Kacang kedelai	1504	Semangka	102
Jambu monyet/biji	420	Selada	254
Kelapa	555	Bayam	461
Apokat	278	Tomat	235
Pisang	435	Wortel	245

Apa fungsi dari Kalium? Berikut ini akan dijelaskan fungsi dari Kalium.

- 1) Berperan dalam pemeliharaan keseimbangan cairan dan elektrolit serta keseimbangan asam dan basa bersama natrium.
- 2) Bersama kalsium, kalium berperan dalam transmisi saraf dan kontraksi otot.
- 3) Di dalam sel, kalium berfungsi sebagai katalisator dalam banyak reaksi biologis, terutama metabolisme energi dan sintesis glikogen dan protein.
- 4) Berperan dalam pertumbuhan sel.  
Dampak kekurangan dari Kalium adalah terjadi pada muntah-muntah, diare kronis, dan keringat berlebihan. Sedangkan kelebihan dari Kalium dapat menyebabkan muntah.

d. Kalsium (Ca)

Jenis zat gizi ini merupakan mineral yang paling banyak dalam tubuh yang berada dalam jaringan keras yaitu tulang dan gigi. Di dalam cairan ekstraseluler dan intraseluler, kalsium berperan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah dan menjaga permeabilitas membran sel. Kalsium mengatur kerja hormone dan faktor pertumbuhan. Dari mana sumber kalium? Sumber kalsium terutama pada susu dan hasilnya, seperti keju. Ikan dimakan dengan tulang, termasuk ikan kering merupakan sumber kalsium yang baik,

udang, kerang, kepiting, kacang-kacangan dan hasil olahannya, daun singkong, serta daun Lamtoro.

Tabel 7.9  
Nilai kalsium berbagai bahan makanan (mg/100 gram)

Bahan Makanan	mg	Bahan makanan	mg
Tepung susu	904	Tahu	124
Keju	777	Kacang merah	80
Susu sapi segar	143	Kacang tanah	58
Yogurt	120	Oncom	96
Udang kering	1209	Tepung kacang kedelai	195
Susu Kental Manis	1200	Bayam	265
Sardines (kaleng).	354	Sawi	220
Telur bebek Telur ayam	56	Daun melinjo	219
Ayam	54	Katuk	204
Daging sapi	14	Selada air	182
Susu kental manis	11	Daun singkong	165

Apa fungsi dari kalsium? Berikut ini fungsi dari Kalsium.

- 1) Pembentukan tulang dan gigi.
- 2) Kalsium dalam tulang berguna sebagai bagian integral dari struktur tulang dan sebagai tempat menyimpan kalsium.
- 3) Mengatur pembekuan darah.
- 4) Katalisator reaksi biologi, seperti absorpsi vitamin b12, tindakan enzim pemecah lemak, lipase pancreas, eksresi insulin oleh pancreas, pembentukan dan pemecahan asetilkolin.
- 5) Relaksasi dan kontraksi otot, dengan interaksi protein yaitu aktin dan myosin.
- 6) Berperan dalam fungsi saraf, tekanan darah dan fungsi kekebalan.
- 7) Meningkatkan fungsi transport membran sel, stabilisator membrane, dan transmisi ion melalui membrane organel sel.

Apa dampak kekurangan dan kelebihan dari mineral Kalsium? Kekurangan Kalsium akan menyebabkan gangguan pertumbuhan, tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh, disebut juga ricketsia atau rachitis; Sedangkan kelebihan Kalsium akan menyebabkan tetani atau kejang otot, misalnya pada kaki.

e. Phosphorus (P)

Phosphorus merupakan mineral kedua terbanyak dalam tubuh, sekitar 1 % dari berat badan. Phosphorus terdapat pada tulang dan gigi serta dalam sel yaitu otot dan cairan ekstraseluler. Phosphorus merupakan bagian dari asam nukleat DNA dan RNA. Sebagai fosfolipid, phosphorus merupakan komponen struktural dinding sel. Sebagai fosfat organic, phosphorus berperan dalam reaksi yang berkaitan dengan penyimpanan atau pelepasan energi dalam bentuk Adenin Trifosfat (ATP).

Tabel 7.10  
Nilai phosphorus berbagai bahan makanan (mg/100 gram)

Bahan Makanan	mg	Bahan makanan	mg
Ayam	200	Kacang hijau	320
Daging sapi	170	Kelapa tua, daging	98
Telur ayam	180	Tahu	63
Telur bebek	175	Jagung kuning, pipil	256
Tepung susu	694	Beras setengah giling	221
Susu kental manis	209	Tepung terigu	106
Susu sapi	60	Roti putih	95
Keju	338	Biskuit	87
Roti Kering	1500	Kentang	56
Sardin (kaleng)	434	Mie kering	47
Udang segar	170	Ketela pohon (singkong)	40
Ikan segar	150	Gula kelapa	37
Kacang kedelai kering	585	Bayam	67
Kacang merah	400	Daun singkong	54
Kacang tanah terkelupas	335	Wortel	37
Tempe kacang kedelai murni	154	Pisang ambon	28

Phosphorus terdapat pada semua sel makhluk hidup, terutama makanan kaya protein, seperti daging, ayam, ikan, telur, susu dan hasilnya, kacang-kacangan serta serealia.

Apa fungsi dari Phosphorus? Berikut ini fungsi dari phosphorus.

- 1) Klasifikasi tulang dan gigi melalui pengendapan phosphorus pada matriks tulang.
- 2) Mengatur peralihan energi pada metabolisme karbohidrat, protein dan lemak melalui proses fosforilasi phosphorus dengan mengaktifkan berbagai enzim dan vitamin b.
- 3) Absorbsi dan transportasi zat gizi serta sistem buffer.
- 4) Bagian dari ikatan tubuh esensial yaitu RNA dan DNA serta ATP dan fosfolipid.
- 5) Mengatur keseimbangan asam basa.

Beberapa akibat kekurangan dari phosphorus (P) adalah dapat menyebabkan kerusakan pada tulang, dengan gejala rasa lelah dan kurang nafsu makan. Demikian juga kekurangan Phosphorus akan menyebabkan terjadinya proses kalsifikasi (pengerasan) pada organ-organ tubuh yang tidak seharusnya seperti ginjal.

f. Magnesium (Mg)

Magnesium ini merupakan kation terbanyak setelah natrium di dalam cairan interselular. Magnesium merupakan bagian dari klorofil daun. Peranan magnesium dalam tumbuh-tumbuhan sama dengan peranan zat besi dalam ikatan hemoglobin dalam darah manusia yaitu untuk pernafasan. Magnesium mempunyai peran dalam berbagai proses metabolisme. Magnesium terdapat dalam tulang dan gigi, otot, jaringan lunak, dan cairan tubuh lainnya. Sumber utama magnesium adalah sayur hijau, serealia tumbuk, biji-bijian dan kacang-kacangan. Daging, susu dan hasilnya serta cokelat merupakan sumber magnesium yang baik.

Apa fungsi dari magnesium? Magnesium berperan penting dalam sistem enzim dalam tubuh. Magnesium berperan sebagai katalisator dalam reaksi biologic termasuk metabolisme energi, karbohidrat, lipid, protein dan asam nukleat, serta dalam sintesis, degradasi, dan stabilitas bahan gen DNA di dalam semua sel jaringan lunak. Di dalam sel ekstraselular, magnesium berperan dalam transmisi saraf, kontraksi otot dan pembekuan darah. Dalam hal ini magnesium berlawanan dengan kalsium. Magnesium mencegah kerusakan gigi dengan cara menahan kalsium dalam email gigi.

Apa akibat kekurangan Magnesium? Akibat kekurangan Magnesium menyebabkan gangguan absorpsi.

g. Sulfur (S)

Sulfur merupakan bagian dari zat-zat gizi esensial. Apa fungsi dari Sulfur? Sulfur mempunyai fungsi dalam reaksi oksidasi-reduksi, bagian dari tiamin, biotin dan hormone insuline serta membantu detoksifikasi. Sulfur juga berperan melarutkan sisa metabolisme sehingga bisa dikeluarkan melalui urin, dalam bentuk teroksidasi dan dihubungkan dengan mukopolisakarida. Akibat dari kekurangan Sulfur adalah mempunyai dampak kekurangan sulfur bisa terjadi jika kekurangan protein. Sedangkan

kelebihan sulfur bisa terjadi jika konsumsi asam amino berlebih yang akan menghambat pertumbuhan.

h. Mineral mikro

Mineral mikro merupakan mineral dalam jumlah yang sedikit diperlukan dalam tubuh. Namun jangan diabaikan keberadaan mineral ini dalam tubuh. Mengapa? Karena bila jumlahnya tidak memenuhi maka akan menyebabkan gangguan. Secara garis besar, mineral esensial dapat dikelompokkan menurut fungsi metabolismenya atau fungsinya dalam proses metabolisme zat makanan. Bentuk mineral dalam tubuh, ada yang bergabung dengan zat organik, ada pula yang berbentuk ion-ion bebas. Setiap unsur esensial mempunyai fungsi yang berbeda-beda bergantung pada bentuk atau senyawa kimia serta tempatnya dalam cairan dan jaringan tubuh. Mineral mikro yaitu mineral yang diperlukan dalam jumlah sangat sedikit dan umumnya terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi sangat kecil. Mineral mikro sangatlah penting untuk menopang hidup kita, walaupun jumlah yang dibutuhkan sedikit. Jika kita mengalami kekurangan mineral mikro ini, akibatnya bisa mempengaruhi kesehatan kita seluruhnya. Termasuk dalam mineral mikro antara lain: Besi, (Fe) Seng, (Zn) Iodium, (I) Selenium, (Se) Tembaga, Mangan, Flour, Kobal, Kromium, Timah, Nikel, Vanadium, dan Silikon. Berikut penjelasan mengenai mineral mikro.

Jenis-jenis Mineral Mikro

a. Besi

Zat besi merupakan salah satu mineral yang dapat membuat tubuh sehat. Tubuh manusia mengandung lebih kurang 3,5 – 4,5 gram zat besi, di mana dua per tiganya ditemukan di dalam darah, sementara sisanya ditemukan di dalam hati, sumsum tulang, otot. Perannya dalam produksi sel darah merah sudah sangat terkenal, terutama untuk kaum wanita.

Sel darah merah mengandung protein yang bernama hemoglobin, dan setiap hemoglobin memiliki 4 atom zat besi. Zat besi dalam hemoglobin inilah yang mengikat oksigen dalam darah pada paru-paru untuk bisa disebarluaskan ke seluruh tubuh. Setelah melepas oksigen, hemoglobin kemudian mengikat karbondioksida (CO<sub>2</sub>) untuk dilepaskan oleh paru-paru. Jadi bisa dibayangkan pentingnya zat besi untuk individu yang ingin suplai oksigen dan energi yang tinggi. Sumber-sumber alami zat besi adalah: daging sapi, daging ayam, telur, beberapa jenis buah, dan sayur-sayuran berwarna hijau tua. Berikut ini kadar fe dalam beberapa bahan makanan.

Tabel 7.11  
Nilai besi (Fe) berbagai bahan makanan (mg/100 gram)

Bahan Makanan	mg	Bahan makanan	mg
Tempe/kacang kedelai murni	10	Biskuit	2.7
Kacang kedelai kering	8	Jagung kuning	2.4
Kacang hijau	6.7	Roti putih	1.5
Kacang merah	5	Beras setengah giling	1.2
Kelapa tua	2	Kentang	0.7
Udang segar	8	Daun kacang panjang	6.2
Hati sapi	6.6	Bayam	2.9
Daging sapi	2.8	Sawi	2.5
Telur bebek	2.8	Daun katuk	2
Telur ayam	2.7	Kangkung	0.5
Ikan segar	2	Daun Singkong	1.5
Ayam	1.5	Pisang ambon	...
Gula kelapa	2.8	Keju	...

Apa fungsi dari fe? Berikut ini merupakan fungsi dari fe.

- 1) Besi berperan dalam proses respirasi sel, yaitu sebagai kofaktor bagi enzim-enzim yang terlibat di dalam reaksi oksidasi reduksi.
- 2) Metabolisme energi, di dalam tiap sel besi bekerja sama dengan rantai protein pengangkut elektron, yang berperan dalam langkah-langkah akhir metabolism energi. Sebanyak lebih dari 80 % besi yang ada dalam tubuh berada dalam hemoglobin.

Kelebihan dan kekurangan dari fe akan mempunyai efek terhadap kesehatan. Kelebihan besi jarang terjadi karena makanan, tetapi dapat disebabkan oleh suplemen besi. Gejalanya adalah rasa mual, muntah, diare, denyut jantung meningkat, sakit kepala, mengigau, pingsan. Sedangkan kekurangan dari fe adalah: menurunnya kemampuan kerja, kekurangan energi pada umumnya menyebabkan pucat, rasa lemah, letih pusing, kurang nafsu makan, menurunnya kebugaran, kekebalan dan gangguan penyembuhan luka, serta kemampuan mengatur suhu tubuh menurun, serta

kesulitan bernafas (nafas terengah-engah), jantung yang berdetak lebih cepat, kelelahan, kesulitan memusatkan perhatian, tidur yang tidak pulas, sakit saat menstruasi, ujung bibir yang pecah-pecah, iritasi mata, dan bahkan kerontokan rambut.

b. Zinc

Apa itu zat gizi Zn? Seng/Zinc adalah salah satu mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dan dikelompokkan dalam golongan trace mineral. Fungsi seng terbilang sangat penting bagi kelangsungan hidup sel-sel tubuh manusia. Seng dapat mudah ditemukan pada berbagai jenis makanan yang kaya akan kandungan protein seperti daging, kacang-kacangan, dan polong polongan. Asupan seng yang dibutuhkan tubuh manusia sebenarnya sangat sedikit, namun ternyata penyerapan seng oleh tubuh pun sangatlah kecil. Dari sekitar 4-14 mg/hari jumlah seng yang dianjurkan untuk dikonsumsi, hanya sekitar 10-40% yang dapat diserap. Sumber paling baik adalah sumber protein hewani, terutama daging, hati, kerang, biji-bijian (lengkap), serealia, leguminosa dan telur.

Apa fungsi dari zink? Berikut ini merupakan fungsi dari zn.

- 1) Sebagai bagian dari enzim atau sebagai kofaktor pada kegiatan lebih dari 200 enzim.
- 2) Berperan dalam berbagai aspek metabolisme seperti reaksi yang berkaitan dengan sintesis dan degradasi karbohidrat, protein, lipida, dan asam nukleat.
- 3) Berperan dalam pemeliharaan keseimbangan asam basa.
- 4) Sebagai bagian integral enzim DNA polymerase dan RNA polymerase yang diperlukan dalam sintesis DNA dan RNA.
- 5) Berperan dalam pembentukan kulit, metabolisme jaringan ikat, dan penyembuhan luka.
- 6) Berperan dalam pengembangan fungsi reproduksi laki-laki dan pembentukan sperma.
- 7) Berperan dalam kekebalan, yaitu,dalam sel T dan pembentukan antibodi.

Kelebihan dan kekurangan unsur zn akan mempunyai dampak terhadap kesehatan.

Berikut ini kelebihan dari zn.

- 1) Kelebihan Zn hingga 2 sampai 3 kali menurunkan absorpsi tembaga.
- 2) Kelebihan sampai 10 kali mempengaruhi metabolism kolesterol, mengubah nilai lipoprotein dan tampaknya dapat mempercepat timbulnya aterosklerosis.
- 3) Kelebihan sampai sebanyak 2 gram atau lebih dapat menyebabkan muntah, diare, demam, kelelahan, anemia, dan gangguan reproduksi.

Mari kita bahas mengenai kekurangan Zn! Berikut ini akibat kekurangan Zn:

- Akibat kekurangan zn pertumbuhan badan tidak sempurna (kerdil).

Gangguan dan keterlambatan pertumbuhan kematangan seksual. misalnya, pencernaan terganggu, gangguan fungsi pangkreas, gangguan pembentukan kilomikron dan kerusakan permukaan saluran cerna.

- 1) Kekurangan Zn mengganggu pusat sistem saraf dan fungsi otak.
- 2) Kekurangan Zn mengganggu metabolisme dalam hal kekurangan vitamin A, gangguan kelenjar tiroid, gangguan nafsu makan serta memperlambat penyembuhan luka.
- 3) Tidak ada selera atau nafsu makan.
- 4) Kelelahan yang hebat.
- 5) Kerontokan pada rambut.
- 6) Ketidaknormalan pada kemampuan mengecap rasa dan mencium bau.
- 7) Kesulitan dalam melihat dikegelapan.
- 8) Menurunnya produksi hormon pada pria (infertilitas).

c. Iodium

Bagaimana peran iodum bagi tubuh? iodum tergolong sebagai mikro mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Di dalam tubuh, iodum sangat dibutuhkan oleh kelenjar tiroid (kelenjar yang agak besar dan berada di leher depan bagian bawah). Namun, sumber iodum terbesar adalah seafood, seperti: kerang, udang, rumput laut dan aneka ikan serta hasil olahannya. Untuk memenuhi kecukupan iodum sebaiknya di dalam menu sehari-hari sertakan bahan bahan pangan yang berasal dari laut. Kebutuhan iodum perhari sekitar 1-2 mikrogram per kg berat badan. Kecukupan yang dianjurkan sekitar 40-120 mikrogram/hari untuk anak sampai umur 10 tahun, 150 mikrogram/hari untuk orang dewasa. Untuk wanita hamil dan menyusui dianjurkan tambahan masing-masing 25 mikrogram dan 50 mikrogram/ hari.

Berikut ini fungsi dari iodum.

- 1) Iodium berfungsi untuk memproduksi tiroksin. Tiroksin adalah hormon yang mengatur aktivitas berbagai organ, mengontrol pertumbuhan, membantu proses metabolisme, bahkan menentukan berapa lama seseorang bertahan untuk hidup.
- 2) Dapat mencegah penyakit gondok.

Apa akibat kelebihan iodum?

- 1) Kelebihan iodum di dalam tubuh dikenal juga sebagai hipertiroid. Hipertiroid terjadi karena kelenjar tiroid terlalu aktif memproduksi hormon tiroksin.
- 2) Kelebihan iodum ditandai gejala mudah cemas, lemah, sensitif terhadap panas, sering berkeringat, hiperaktif, berat badan menurun, nafsu makan bertambah, jari-jari tangan bergetar, jantung berdebar-debar, bola mata menonjol serta denyut nadi bertambah cepat dan tidak beraturan. Jika tidak segera diobati, penderita hipotiroid akan mengalami anemia, sistem pernafasan melemah,

penderita mengalami kejang, sehingga aliran darah ke otak berkurang sampai akhirnya terjadi gagal jantung.

Kekurangan dari iodium juga mempunyai dampak terhadap kesehatan. Pada seseorang yang mengalami kekurangan iodum maka pada ibu hamil, kekurangan hormon tiroid, dikhawatirkan bayinya akan mengalami cretenisme, yaitu tinggi badan di bawah ukuran normal (cebol) yang disertai dengan keterlambatan perkembangan mental dan tingkat kecerdasan.

d. Selenium

Selenium telah menunjukkan diri sebagai salah satu dari agen-agen antikanker yang lebih kuat. Apabila ia digabungkan dengan vitamin E, efektivitas keduanya terhadap kanker akan sangat meningkat. Mereka bersama-sama bekerja sebagai antikanker yang kuat, sistem anti penuaan yang disebut glutation peroksidase (GSH).

Apa Fungsi dari Selenium?

- 1) Selenium meningkatkan efisiensi sehingga DNA dapat memperbaiki dirinya sendiri.
- 2) Pada kadar tinggi selenium bersifat langsung sebagai racun terhadap sel-sel kanker.
- 3) Selenium menghambat pertumbuhan tumor dalam jaringan payudara manusia.
- 4) Selenium dapat mendeaktivasi toksisitas radiasi di dalam tubuh.
- 5) Selenium bekerja membersihkan darah dari efek kemoterapi dan malfungsi liver.
- 6) Selenium merupakan stimulan yang paten bagi sistem kekebalan.

Apa kelebihan Selenium bagi Tubuh?

Dosis tinggi selenium (= 1 mg sehari) menyebabkan muntah-muntah, diare, rambut dan kuku rontok, serta luka-luka pada kulit dan sistem saraf. Kecenderungan menggunakan suplemen selenium untuk mencegah kanker harus dilakukan secara hati-hati, jangan sampai dosis berlebihan

Apa akibat kekurangan Selenium bagi tubuh?

- 1) Pada anak remaja kekurangan selenium menyebabkan rasa kaku, pembengkakan dan aras sakit pada sendi jari-jari yang diikuti osteoartritis secara umum, yang terutama dirasakan pada lutut dan pergelangan kaki.
- 2) Menyebabkan sakit pada otot-otot.
- 3) Kekurangan selenium dan vitamin E juga dapat mengakibatkannya terkena penyakit jantung.

e. Tembaga

Tembaga berasal dari sumber makanan utama adalah daging, tiram, kacang-kacangan, tanaman polong yang dikeringkan, serta gandum.

Berikut ini fungsi dari tembaga untuk tubuh:

- 1) Komponen enzim
- 2) Membantu Pembentukan sel darah merah
- 3) Membantu Pembentukan tulang

Apa kelebihan tembaga bagi tubuh?

- 1) Menyebabkan nekrosis hati atau serosis hati
- 2) Konsumsi sebanyak 10 -15 mg tembaga sehari dapat menimbulkan muntah – muntah dan diare. Berbagai tahap perdarahan intravascular dapat terjadi , begitupun nekrosis sel sel hati dan ginjal.
- 3) Pengendapan tembaga dalam otak dapat menyebabkan kerusakan hati
- 4) Konsumsi dosis tinggi dapat menyebabkan kematian.

Bagaimana akibat kekurangan tembaga bagi tubuh?

- 1) Kekurangan tembaga dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolism, di samping itu terjadi demineralisasi tulang-tulang.
- 2) Bayi gagal tumbuh kembang edema dengan serum albumin rendah
- 3) Gangguan fungsi kekebalan
- 4) Anemia pada anak-anak yang menderita malnutrisi.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan fungsi dari zat besi!
- 2) Siapa saja yang termasuk dalam golongan rawan kekurangan zat besi?
- 3) Apa fungsi dari Hemoglobin?
- 4) Berapa batasan dari Transferrin Saturation (TS)?
- 5) Ada empat jenis dari profil lipida darah? Sebutkan!

### Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Zesi adalah komponen penting dari molekul hemoglobin, merupakan pigmen pembawa oksigen yang ada di sel darah merah.
- 2) Kekurangan besi banyak terjadi pada bayi, kanak kanak, ibu hamil. Hal ini disebabkan oleh asupan besi yang tidak adekuat, penyerapan besi yang rendah dan kehilangan besi yang berlebihan atau kombinasi ketiganya.
- 3) Hemoglobin atau disingkat dengan Hb merupakan bagian penting pada molekul hemoglobin adalah besi, pigmen sel darah merah yang membawa oksigen.
- 4) Apabila TS > 16%, pembentukan sel-sel darah merah dalam sumsum tulang berkurang dan keadaan ini disebut defisiensi besi untuk eritropoiesis.

- 5) Jenis lipida darah yang sering digunakan sebagai indikator ganggang kesehatan adalah triglycerida, kadar kolesterol, High Density Lipoprotein dan Low Density Lipoprotein.

## **Ringkasan**

Status besi penting untuk dilakukan terutama pada kelompok ibu Hamil, bayi dan masa kanak kanak. Banyak faktor yang mempengaruhi penilaian status besi di antaranya harus dipahami kekurangannya dan pengambilan kesimpulannya saat menentukan hasil pengukurannya. Metode yang paling sering dilakukan adalah transferrin saturation. Pemeriksaan Hemoglobin juga dapat dilakukan pada populasi untuk dapat menyimpulkan status besi, namun perlu diingat faktor yang mempengaruhinya.

Pemeriksaan biokimia mempunyai keunggulan dan kelemahan asing-masing yaitu Keunggulan-keunggulan pemeriksaan biokimia antara lain : Dapat mendeteksi defisiensi zat gizi lebih dini, Hasil dari pemeriksaan biokimia lebih objektif, hal ini karena menggunakan peralatan yang selalu diterapkan pada pelaksanaannya dilakukan oleh tenaga ahli dan dapat menunjang hasil pemeriksaan metode lain dalam penilaian status gizi. Sedangkan kelemahan pemeriksaan biokimia adalah pemeriksaan biokimia hanya bisa dilakukan setelah timbulnya gangguan metabolisme, membutuhkan biaya yang cukup mahal, dan dalam melakukan pemeriksaan diperlukan tenaga ahli, serta kurang praktis dilakukan di lapangan. Hal ini karena pada umumnya pemeriksaan laboratorium memerlukan peralatan yang tidak mudah dibawa kemana-mana, pemeriksaan tertentu spesimen sulit untuk diperoleh, misal penderita tidak bersedia diambil darahnya, membutuhkan peralatan dan bahan yang lebih banyak dibandingkan dengan pemeriksaan lain. Selain itu kelemahannya belum ada keseragaman dalam memilih reference (nilai normal). Pada beberapa reference nilai normal tidak selalu dikelompokkan menurut kelompok umur yang lebih rinci dan dalam beberapa penentuan pemeriksaan laboratorium memerlukan peralatan laboratorium yang hanya terdapat di laboratorium pusat, sehingga di daerah tidak dapat dilakukan.

## **Tes 1**

**Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!**

- 1) Transport besi ke seluruh tubuh melalui darah dibawa oleh ....
  - A. hemoglobin
  - B. hematocrit
  - C. ferritin
  - D. transferrin
  - E. hemosiderin
  
- 2) Simpanan besi adalah ....
  - A. hemoglobin
  - B. hematocrit

- C. ferritin
  - D. transferrin
  - E. hemosiderin
- 3) Metode pengukuran Hemoglobin yang umum digunakan adalah metode ....
- A. pengendapan
  - B. titrasi
  - C. fluorimetri
  - D. cyanmethemoglobin
  - E. cuvette
- 4) Simpanan besi dalam tubuh terdapat di ....
- A. jantung
  - B. hati
  - C. darah
  - D. paru
  - E. ginjal
- 5) Orang yang tinggal di gunung dibandingkan dengan orang yang tinggal di dataran rendah, kadar hemoglobin-nya ....
- A. lebih tinggi dari normal
  - B. lebih rendah dari normal
  - C. tidak ada bedanya
  - D. tergantung umurnya
  - E. tergantung ketinggiannya
- 6) Setiap hari juga dibuang dari dalam tubuh, dan kehilangan besi dibuang terbesar melalui ....
- A. napas
  - B. urin
  - C. feces
  - D. kulit
  - E. kuku
- 7) Kelompok yang rawan kekurangan zat besi adalah ....
- A. remaja putra
  - B. pekerja berat
  - C. lansia
  - D. ibu hamil
  - E. atlit

- 8) Jenuh transferrin mengukur persediaan ....
  - A. Hb di erytrosit
  - B. Ht di erytrosit
  - C. protein di erytrosit
  - D. ferritin di erytrosit
  - E. besi di erytrosit
- 9) Berapa batasan kadar kolesterol total dalam darah dalam kategori ideal menurut PERKI ....
  - A. >200 mg dl
  - B. <200 mg dl
  - C. 200-239 mg dl
  - D. >=240 mg dl
  - E. >500 mg dl
- 10) Berapa kadar HDL yang dianggap dalam batas ideal bagi pria menurut PERKI ....
  - A. >=35 mg dl
  - B. >45 mg dl
  - C. >50 mg dl
  - D. >60 mg dl
  - E. >100 mg dl

## Topik 2

# Penilaian Status Gizi Secara Klinis

Saudara mahasiswa pada topik I kita sudah membahas mengenai penilaian status gizi secara biokimia. Nah pada materi di topik 2 ini kita membahas mengenai penilaian status gizi secara klinis yang dapat dilakukan dengan melihat tanda (sign) dan gejala (symptom). Tanda (sign) merupakan fenomena yang dilaporkan oleh pemeriksa sedangkan sign merupakan fenomena yang dinyatakan oleh pasien. Pemeriksaan klinik mempelajari gejala yang muncul dari tubuh sebagai akibat dari kelebihan atau kekurangan salah satu zat gizi tertentu serta mengamati & mengevaluasi tanda-tanda klinis atau perubahan fisik yang ditimbulkan akibat gangguan kesehatan & penyakit kurang gizi.

Metode ini didasarkan atas perubahan-perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan zat gizi yang dapat dilihat pada jaringan epitel (superficial epithelial tissues) seperti kulit, mata, rambut, dan mukosa oral atau pada organ-organ yang dekat dengan permukaan tubuh seperti kelenjar tiroid. Setiap zat gizi memberikan tampilan klinis yang berbeda, sehingga cara ini dianggap spesifik namun sangat subjektif. Pada bagian ini akan dibahas lebih mendalam mengenai pemeriksaan gizi secara klinis.

Materi ini penting untuk dipelajari bagi seseorang yang akan melakukan penilaian status gizi bagi individu khususnya metode klinis. Sedangkan kompetensi yang diharapkan adalah setelah membaca bab ini mahasiswa mampu memahami mengenai pemeriksaan klinis pada berbagai masalah gizi meliputi Kurang Vitamin A, Kurang Energi Protein, dan Gangguan Akibat kekurangan Iodium.

Materi ini dapat dipelajari dengan membaca secara berurutan dari masing-masing topik. Penyajian dalam bentuk gambar untuk membantu memvisualkan gejala klinis. Pada akhir topik ini Anda harus menjawab soal latihan dan Test formatif pada bagian terakhir materi ini. Marilah kita sama-sama menyimak materi Topik 2 dengan saksama.

### A. TANDA-TANDA KLINIS

Pemeriksaan klinis terbagi dua, yaitu:

1. Medical history (riwayat medis), yaitu catatan perkembangan penyakit.
2. Pemeriksaan fisik, yaitu melihat dan mengamati gejala gizi baik sign (gejala yang diamati) dan symptom (gejala yang tidak dapat diamati tetapi dirasakan oleh penderita gangguan gizi).

Pemeriksaan klinis dilakukan dengan memeriksa tanda-tanda yang muncul pada beberapa organ misalnya rambut, gigi, wajah, mata, bibir dan lain-lain. Mari kita simak penjelasan di bawah ini:

Tanda-tanda klinis dikelompokan ke dalam bagian berikut ini:

1. Rambut

Pada bagian rambut ditandai dengan:

- a. kurang bercahaya (lack of clustee) : rambut kusam dan kering,
- b. rambut tipis dan jarang (thinness and aparness),
- c. rambut kurang kuat/mudah putus (straighness),
- d. tanda bendera (flag sign) dikarakteristikkan dengan pita selang-seling dari terang/gelapnya warna sepanjang rambut.

2. Wajah

Bagian wajah berhubungan dengan kekurangan gizi ditandai dengan:

- a. penurunan pigmentasi,
- b. wajah seperti bulan,
- c. pengeringan selaput mata,
- d. bintik bitot,
- e. pengeringan kornea.

3. Mata

Bagian mata berhubungan dengan kekurangan gizi yang ditandai dengan:

- a. selaput mata pucat,
- b. keratomalasia,
- c. angular Palpebritis,
- d. corneal vascularization,
- e. conjunctival infection and circumcorneal,
- f. corneal arcus,
- g. xantromata,
- h. corneal scars.

4. Bibir

Tanda klinis pada bibir meliputi:

- a. angular stomatitis,
- b. jaringan parut angular,
- c. cheilosis.

5. Lidah

Tanda klinis pada lidah meliputi:

- a. edema dari lidah,
- b. lidah mentah atau scarlet,
- c. lidah magenta,
- d. atrofi papila,
- e. kelompok 2 : kemungkinan berhubungan dengan kekurangan gizi ,
- f. papila hiperamic dan hipertrophic,
- g. Fissures,
- h. Kelompok 3 : tak berhubungan dengan kekurangan gizi,
- i. Geographic tongue.

6. Gigi

Tanda klinis gigi berhubungan dengan kekurangan gizi meliputi:

- a. mottled enamel,
- b. karies gigi,
- c. pengikisan (attrition),
- d. hipolasia email (enamel hypoplasia),
- e. erosi email (enamel erosion).

7. Gusi

Tanda klinis pada gizi berhubungan dengan kekurangan gizi adalah:

- a. spongy, bleeding gums,
- b. kelompok 2 : kemungkinan berhubungan dengan kekurangan gizi,
- c. recession of gums.

8. Kelenjar

Tanda klinis yang berhubungan dengan kekurangan gizi adalah:

- a. pembesaran tiroid,
- b. pembesaran parotid,
- c. kelompok 2 : kemungkinan berhubungan dengan kekurangan gizi,
- d. gynaecomastia.

9. Kulit

Tanda klinis pada kulit berhubungan dengan kekurangan gizi adalah:

- a. Xerosis: mengalami kekeringan tanpa mengandung air. Tanda-tanda kulit ini sangat berhubungan dengan lingkungan (kondisi kotor, iklim), dan jarang terjadi dari genetik.
- b. Follicular hyperkeratosis
  - Tipe 1: membentuk plak yang mirip duri, kulit sekitarnya kering dan kekurangan jumlah kelembaban normal. Kondisi ini diistilahkan kulit katak.
  - Tipe 2: folikel rambut berisi darah atau pigmen, ada lingkaran jingga di sekitarnya, kulit tidak selalu kering. Tandanya kurang jelas pada orang yang kulit gelap.
- c. Petechiae: Membran berlendir ada bintik kecil pada kulit keduanya sulit terlihat pada orang gelap.
- d. Pellagrous: Pigmen berlebihan dengan atau tanpa pengelupasan kulit. Terjadi pada bagian tubuh yg sering terkena sinar matahari seperti dagu dan lengan depan. Akut : kulit merah, Bengkak, pecah2, gatal dan terasa terbakar. Kronis: kulit menebal, kasar disertai kering, bersisik dan berpigmen coklat.
- e. flaky-paint rash: Berbintik atau belang, mengelupas sering mirip luka bakar pada tahap ke-2, biasanya pada pantat dan bagian belakang paha. Ini disebut crazy pavement dermatosis.
  - 1) Scrotal and vulval dermatosis.  
Lesi dari kulit skortum ato vulva sangat gatal.
  - 2) Mosaic dermatosis.

- f. Plak mosaic lebar tipis sering terdapat di tengah, tetapi cenderung mengelupas pada sekelilingnya.
  - g. Thickening dan pigmentation.
  - h. Penebalan difusi dengan pigmentasi titik penekan. Area yg terpengaruh bisa berkerut.
10. Kuku
- Apa tanda kanda klinis pada kuku? Berikut ini penjelasannya.
- Koilonychia  
Kuku berbentuk sendok pada orang dewasa ataupun karena kurang Fe.  
Umumnya pada kuku jempol pada amasyarakat yang sering berkaki telanjang.
11. Jaringan bawah kulit
- Tanda jaringan bawah kulit berhubungan dengan kekurangan gizi adalah:
- a. Bilateral edema  
Pertama terlihat pada kaki dan mata kaki bisa meluas pada area lain dalam keadaan parah. Dapat diketahui dengan memberi tekanan kuat selama 3 detik dengan satu jari dibawah portion tibia. Positif jika terdapat lubang yang terlihat dan terasa.
  - b. Lemak bawah kulit  
Estimasi dapat dilakukan dengan alat caliper
12. Sistem tulang dan otot
- Tanda sistem tulang dan otot berhubungan dengan kekurangan gizi adalah:
- a. Muscular wasting  
Dapat dideteksi dengan pengamatan bisep atau trisep. Secara kasar dapat dilihat pada kemampuan anak untuk mengangkat kepala dan kemampuan bangun dari posisi tidur ke duduk.
  - b. Craniotabes  
Melunaknya daerah tengkorak biasanya terjadi pada tulang occipital dan pariental.
13. Sistem internal
- a. Sistem gastrointestinal.
  - b. Hepatomigali.
  - c. Sistem saraf: perubahan mental.
  - d. Sistem kardiovaskuler: ada pembesaran jantung.
  - e. Sistem saraf pusat: kehilangan sensor dan daya gerak yg lemah.

Bagaimana tanda klinis dikaitkan dengan masalah gizi di Indonesia? Kita mengetahui ada empat masalah gizi kekeurangan gizi yaitu Kurang Energi Protein, Gangguan Akibat

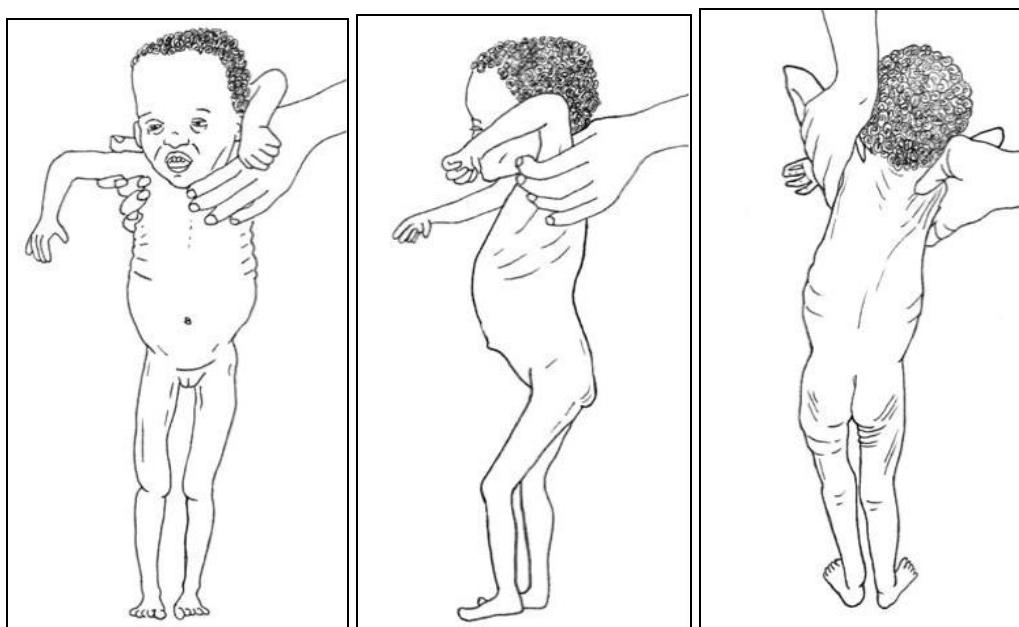
Kekurangan Iodium, Anemia Gizi dan Kurang Vitamin A. Berikut ini akan dijelaskan mengenai tanda klinis terkait dengan empat masalah gizi.

## B. TANDA-TANDA KLINIS MARASMUS

### 1. Cara Memeriksa Tanda-tanda Klinis Marasmus dan Kwashiorkor

Saat membuka pakaian anak untuk ditimbang, kemungkinan dapat terlihat tanda-tanda klinis kurang gizi tingkat berat. Penting untuk mengetahui tanda klinis marasmus atau kwashiorkor karena mereka membutuhkan perawatan khusus yang segera, yang meliputi pemberian makanan khusus, pemantauan pertumbuhan, pemberian obat seperti antibiotik, dan lain-lain. Tidak tergantung berat badan, anak dengan gejala seperti ini harus segera dirujuk dan ditangani. Pada kekurangan gizi Marasmus akan ditandai:

- Keadaan kurang gizi tingkat berat ini ditandai dengan anak sangat kurus dengan penampilan tulang berbalut kulit. Hal ini disebabkan oleh kehilangan otot dan jaringan lemak sehingga wajah anak terlihat tua, tulang rusuk menonjol dan lipatan kulit pada pantat memperlihatkan seolah-olah anak sedang memakai celana longgar (baggy pants). Berat badan menurut umur dan berat badan menurut panjang/tinggi biasanya sangat rendah. Berikut ini gambar visual dari marasmus:



Gambar 7.1  
Visualisasi anak yang marasmus

Sedangkan pada kekurangan gizi Kwashiorkor ditandai dengan penurunan berat badan tetapi tidak jelas karena ada edema (bengkak akibat banyaknya cairan dalam jaringan tubuh). Anak terlihat apatis, rewel, tampak sakit, dan tidak mau makan. Wajahnya

bulat (karena edema), rambut tipis, jarang dan berubah warna, kulit kering dan mengelupas.

Dalam modul Penilaian Pertumbuhan yang diterbitkan oleh Kementeri Kesehatan RI, tahun 2011 menyatakan bahwa pada kekurangan gizi dengan Marasmic kwashiorkor tanda klinis sebagai berikut.

- b. Walaupun kwashiorkor dan marasmus menunjukkan gejala yang berbeda, tetapi pada masyarakat yang banyak terdapat kasus gizi buruk, dapat terjadi gejala campuran. Sebagai contoh seorang anak dengan keadaan sangat kurus seperti marasmus, disertai dengan gejala perubahan pada kulit dan rambut atau edema seperti pada penderita kwashiorkor. Bagian atas badannya kurus, tetapi bagian bawah badan membengkak dengan edema.

Edema pada kedua punggung kaki merupakan suatu tanda bahwa seorang anak memerlukan rujukan, meskipun tanda-tanda klinis kwashiorkor lainnya tidak terlihat. Edema harus terlihat pada kedua punggung kaki. Jika bengkak hanya tampak pada satu punggung kaki, kemungkinan disebabkan oleh hal lain misalnya infeksi. Untuk memeriksa edema, tekankan ibu jari anda dengan lembut pada punggung kaki beberapa detik. Jika anak menderita edema, maka akan tampak cekungan ketika ibu jari diangkat.

Seorang anak dengan edema pada kedua punggung kaki dianggap menderita gizi buruk (severely underweight) tanpa menilai hasil penimbangan. Walaupun anak ditimbang dan diukur panjang badannya, tetapi tidak untuk menentukan Indeks Massa Tubuh.



Gambar 7.2  
Visualisasi Edema Pada Punggung Kaki

Di samping kekurangan gizi terdapat juga kelebihan gizi terutama kegemukan dengan ditandai berbagai tanda klinis yaitu:

- a. hiperpigmentasi di daerah kuduk, lipatan ketiak dan lipatan paha.
- b. Iritasi dan lecet di daerah-daerah lipatan (intertrigo furunkulosis).
- c. Blount disease (kaki pengkor).
- d. Skoliosis (tulang belakang melengkung).

- e. Anak berpayudara lebih besar.
- f. Nafsu makan berlebihan.
- g. Gangguan sistem pernapasan (nafas pendek, batuk dan mengi, intoleransi aktivitas).



Gambar 7.3  
Visualisasi anak Obesitas

Gambar ini menunjukkan paha yang berlipat dan hitam serta mempunyai nafsu makan yang berlebihan.

- a. Tanda Klinis Anemia.
- b. Pengertian Anemia.

Apa yang dimaksud anemia? Anemia adalah suatu kondisi tubuh di mana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah lebih rendah dari normal (WHO, 2011). Hemoglobin adalah salah satu komponen dalam sel darah merah/eritrosit yang berfungsi untuk mengikat oksigen dan menghantarkannya ke seluruh sel jaringan tubuh. Oksigen diperlukan oleh jaringan tubuh untuk melakukan fungsinya. Kekurangan oksigen dalam jaringan otak dan otot akan menyebabkan gejala antara lain kurangnya konsentrasi dan kurang bugar dalam melakukan aktivitas. Hemoglobin dibentuk dari gabungan protein dan zat besi dan membentuk sel darah merah/eritrosit. Anemia merupakan suatu gejala yang harus dicari penyebabnya dan penanggulangannya dilakukan sesuai dengan penyebabnya.

Penegakkan diagnosis anemia dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium kadar hemoglobin/Hb dalam darah dengan menggunakan metode Cyanmethemoglobin (WHO, 2001). Hal ini sesuai dengan Permenkes Nomor 37 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan

Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat. Remaja Putri dan Wanita Usia Subur menderita anemia bila kadar hemoglobin darah menunjukkan nilai kurang dari 12 g/dL.

Kekurangan gizi besi pada tahap awal mungkin tidak menimbulkan gejala anemia tapi sudah mempengaruhi fungsi organ. Penderita kekurangan gizi besi jumlahnya 2,5 kali lebih banyak dari jumlah penderita anemia kekurangan gizi besi.

## 2. Penyebab Anemia

Apa penyebab anemia? Anemia terjadi karena berbagai sebab, seperti defisiensi besi, defisiensi asam folat, vitamin B12 dan protein. Secara langsung anemia terutama disebabkan oleh produksi/kualitas sel darah merah yang kurang dan kehilangan darah baik secara akut atau menahun.

Ada 3 penyebab anemia, yaitu:

- a. Defisiensi zat gizi
  - 1) Rendahnya asupan zat gizi baik hewani dan nabati yang merupakan pangan sumber zat besi yang berperan penting untuk pembuatan hemoglobin sebagai komponen dari sel darah merah/eritrosit. Zat gizi lain yang berperan penting dalam pembuatan hemoglobin antara lain asam folat dan vitamin B12.
  - 2) Pada penderita penyakit infeksi kronis seperti TBC, HIV/AIDS, dan keganasan sering disertai anemia, karena kekurangan asupan zat gizi atau akibat dari infeksi itu sendiri
- b. Perdarahan (Loss of blood volume)
  - 1) Perdarahan karena kecacingan dan trauma atau luka yang mengakibatkan kadar Hb menurun.
  - 2) Perdarahan karena menstruasi yang lama dan berlebihan.
- c. Hemolitik
  - 1) Perdarahan pada penderita malaria kronis perlu diwaspadai karena terjadi hemolitik yang mengakibatkan penumpukan zat besi (hemosiderosis) di organ tubuh, seperti hati dan limpa.
  - 2) Pada penderita Thalasemia, kelainan darah terjadi secara genetik yang menyebabkan anemia karena sel darah merah/eritrosit cepat pecah, sehingga mengakibatkan akumulasi zat besi dalam tubuh.

Di Indonesia diperkirakan sebagian besar anemia terjadi karena kekurangan zat besi sebagai akibat dari kurangnya asupan makanan sumber zat besi khususnya sumber pangan hewani (besi heme). Sumber utama zat besi adalah pangan hewani (besi heme), seperti: hati, daging (sapi dan kambing), unggas (ayam, bebek, burung), dan ikan. Zat besi dalam sumber pangan hewani (besi heme) dapat diserap tubuh antara 20-30%. Pangan nabati (tumbuh-tumbuhan) juga mengandung zat besi (besi non- heme) namun jumlah zat besi yang bisa diserap oleh usus jauh lebih sedikit dibanding zat besi dari bahan makanan hewani. Zat besi

non-heme (pangan nabati) yang dapat diserap oleh tubuh adalah 1-10%. Contoh pangan nabati sumber zat besi adalah sayuran berwarna hijau tua (bayam, singkong, kangkung) dan kelompok kacang-kacangan (tempe, tahu, kacang merah). Masyarakat Indonesia lebih dominan mengonsumsi sumber zat besi yang berasal dari nabati. Hasil Survei Konsumsi Makanan Individu (Kemkes, 2014) menunjukkan bahwa 97,7% penduduk Indonesia mengonsumsi beras (dalam 100 gram beras hanya mengandung 1,8 mg zat besi). Oleh karena itu, secara umum masyarakat Indonesia rentan terhadap risiko menderita Anemia Gizi Besi (AGB).

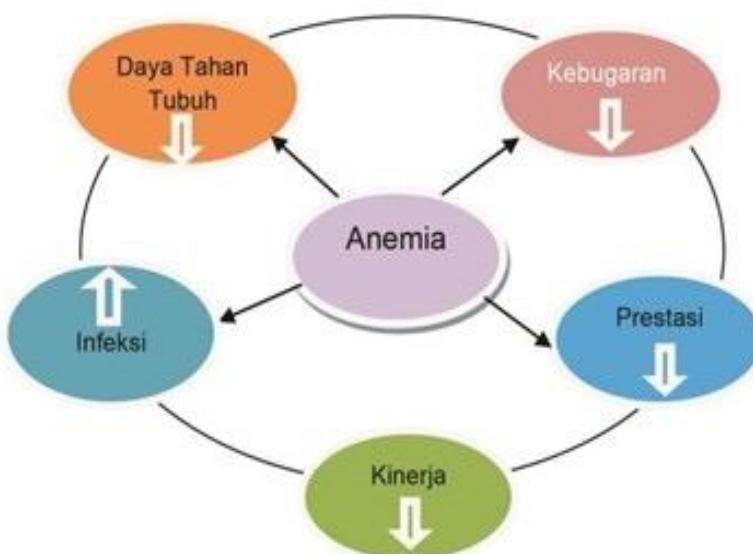
### 3. Gejala Klinis Anemia

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

### 17. Dampak Anemia

Apa dampak dari anemia? Anemia dapat menyebabkan berbagai dampak buruk pada remaja putri dan Wanita Usia Subur di antaranya:

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



Sumber : Effect of Iron and Zinc Supplementation on Iron, Zinc and Morbidity Status of Anemic Adolescent School Girls (10-12 years) in Tangerang District, 2004.

Gambar 7.4  
Skema Dampak Anemia

## 18. Fortifikasi Makanan

Salah satu upaya untuk mengatasi kekurangan zat gizi mikro, khususnya zat besi dan asam folat adalah melalui fortifikasi makanan. Contoh bahan makanan yang difortifikasi adalah tepung terigu dan beras dengan zat besi, seng, asam folat, vitamin B1 dan B2.

## 19. Pengobatan Penyakit Penyerta

Penanggulangan anemia pada remaja putri dan Wanita Usia Subur harus dilakukan bersamaan dengan pencegahan dan pengobatan, antara lain:

a. Kurang Energi Kronik (KEK)

Semua remaja putri dan WANITA USIA SUBUR dilakukan skrining dengan pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT). Jika remaja putri dan WANITA USIA SUBUR menderita KEK/Kurus, perlu dirujuk ke puskesmas.

b. Kecacingan

Apabila ditemukan remaja putri dan Wanita Usia Subur yang menderita kecacingan, maka dirujuk ke puskesmas dan ditangani sesuai dengan Pedoman Pengendalian Kecacingan di Indonesia. Remaja putri dan Wanita Usia Subur yang tinggal di daerah endemik kecacingan, dianjurkan minum 1 tablet obat cacing setiap 6 bulan.

c. Malaria

Remaja putri dan wanita usia subur yang tinggal di daerah endemik malaria dianjurkan menggunakan kelambu dan dilakukan skrining malaria. Apabila positif malaria, maka ditangani sesuai dengan Pedoman Penatalaksanaan Kasus Malaria di Indonesia. Suplementasi Tablet Tambah Darah pada penderita malaria dapat dilakukan bersamaan dengan pengobatan malaria.

d. Tuberkulosis (TBC)

Remaja Putri dan Wanita Usia Subur yang menderita TBC dilakukan pengobatan dengan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) sesuai Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Tuberkulosis di Indonesia.

e. HIV/AIDS

Pada remaja putri dan Wanita Usia Subur yang dicurigai menderita HIV/AIDS dilakukan konseling diperiksa ELISA. Bila positif menderita HIV/AIDS mendapatkan obat Antiretroviral (ARV) sesuai Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan HIV/AIDS di Indonesia.

## D. TANDA-TANDA KLINIS KEKURANGAN VITAMIN A

Bagaimana tanda-tanda klinis dari kekurangan vitamin A? Kurang vitamin A (KVA) di Indonesia masih merupakan masalah gizi utama. Meskipun KVA tingkat berat (Xerophthalmia) sudah jarang ditemui, tetapi KVA tingkat subklinis, yaitu tingkat yang belum menampakkan gejala nyata, masih menimpa masyarakat luas terutama kelompok balita. KVA tingkat subklinis ini hanya dapat diketahui dengan memeriksa kadar vitamin A dalam darah di laboratorium.

### Batasan Sub Klinis Kurang Vitamin A

Masalah kurang vitamin A subklinis (kadar vitamin A dalam serum < 20 ug/dl) di beberapa propinsi masih cukup memprihatinkan, karena 50% Balita masih mempunyai status vitamin A rendah. Kurang vitamin A akan mengakibatkan penurunan daya tahan tubuh terhadap penyakit yang berpengaruh pada kelangsungan hidup anak. Penanggulangan masalah kurang vitamin A saat ini bukan hanya untuk mencegah kebutaan, tetapi juga dikaitkan dengan upaya memacu pertumbuhan dan kesehatan anak guna menunjang penurunan angka kematian bayi dan berpotensi terhadap peningkatan produktifitas kerja orang dewasa. Masalah KVA dapat diibaratkan sebagai fenomena “gunung es” yaitu masalah Xerophthalmia yang hanya sedikit tampak dipermukaan. KVA adalah kelainan sistemik yang mempengaruhi jaringan epitel dari organ-organ seluruh tubuh, termasuk paru-paru, usus, mata, dan organ lain. Akan tetapi gambaran yang karakteristik langsung terlihat pada mata.

Kelainan kulit pada umumnya tampak pada tungkai bawah bagian depan dan lengan atas bagian belakang, kulit tampak kering dan bersisik seperti ikan. Kelainan ini selain disebabkan karena KVA dapat juga disebabkan oleh kekurangan asam lemak essensial, kurang vitamin golongan B atau Kurang Energi Protein (KEP) tingkat berat atau gizi buruk.

Gejala klinis KVA pada mata akan timbul bila tubuh mengalami KVA yang telah berlangsung lama. Gejala tersebut akan lebih cepat timbul bila anak menderita penyakit campak, diare, ISPA (infeksi saluran pernafasan akut) dan penyakit infeksi lainnya.

Tanda-tanda dan gejala klinis KVA pada mata menurut klasifikasi WHO/USAID UNICEF /HKI/IVACG, 1996 sebagai berikut:

- XN : Buta senja
- XIA : Xerosis konjungtiva (kekeringan pada selaput lendir mata)
- XIB : Xerosis konjungtiva disertai bercak bitot
- X2 : Xerosis kornea (kekeringan pada selaput bening mata)
- X3A : Keratomalasia atau ulserasi kornea (borok kornea) kurang dari 1/3 permukaan kornea
- XS : Jaringan parut kornea (sikatriks/scar)
- XF : Fundus xeroftalmia, dengan gambaran seperti “cendol”.

XN, XIA, XIB, X2 biasanya dapat sembuh kembali normal dengan pengobatan yang baik. Pada stadium X2 merupakan keadaan gawat darurat yang harus segera diobati karena dalam beberapa hari bisa berubah menjadi X3.

X3A dan X3B bila diobati dapat sembuh tetapi dengan meninggalkan cacat yang bahkan dapat menyebabkan kebutaan total bila lesi (kelainan) pada kornea cukup luas sehingga menutupi seluruh kornea (optic zone cornea).

1. Pemberian Kapsul Vitamin A
  - a. Pemberian vitamin A pada bayi untuk Kapsul vitamin A 100.000 SI diberikan kepada semua anak bayi (umur 6-11 bulan) baik sehat maupun sakit.

- b. Pemberian vitamin A pas Anak Balita untuk kapsul vitamin A 200.000 SI diberikan kepada semua anak balita (umur 1-5 tahun) baik sehat maupun sakit.
  - c. Pemberian pada Ibu Nifas untuk Kapsul vitamin A 200.000 SI diberikan kepada ibu yang baru melahirkan (nifas) sehingga bayinya akan memperoleh vitamin A yang cukup melalui ASI.
  - d. Dosis Vitamin A pada kelompok umur adalah:
    - 1) Bayi umur 6-11 bulan  
Satu kapsul vitamin A 100.000 SI tiap 6 bulan, diberikan secara serentak pada bulan Februari atau Agustus Kapsul Vitamin A Biru dengan dosis 100.000 IU (30.000 ug retinol) hanya diberikan untuk bayi usia 6-11 bulan pemberian akan memenuhi 2-3 bulan kedepan.
    - 2) Anak Balita umur 1-5 tahun  
Satu kapsul vitamin A 200.000 SI tiap bulan, diberikan secara serentak pada bulan Februari dan Agustus.
    - 3) Ibu Nifas  
Satu kapsul vitamin A 200.000 SI dalam masa nifas. Kapsul vitamin A diberikan paling lambat 30 hari setelah melahirkan.
2. Akibat kekurangan Vitamin A
- a. Kurang Vitamin A (KVA) pada anak-anak yang berada di daerah pengungsian dapat menyebabkan mereka rentan terhadap berbagai penyakit infeksi, sehingga mudah sakit.
  - b. Anak yang menderita kurang vitamin A, bila terserang campak, diare atau penyakit infeksi lain, penyakit tersebut akan bertambah parah dan dapat mengakibatkan kematian. Infeksi akan menghambat kemampuan tubuh untuk menyerap zat-zat gizi dan pada saat yang sama akan mengikis habis simpanan vitamin A dalam tubuh.
  - c. Kekurangan vitamin A untuk jangka waktu lama juga akan mengakibatkan terjadinya gangguan pada mata, dan bila anak tidak segera mendapat vitamin A akan mengakibatkan kebutaan.
  - d. Bayi-bayi yang tidak mendapat ASI mempunyai risiko lebih tinggi untuk menderita KVA karena ASI merupakan sumber vitamin A yang baik.

#### **E. TANDA-TANDA KLINIS GANGGUAN AKIBAT KEKURANGAN IODIUM/GAKI**

Mari kita bahas mengenai tanda klinis dari Gangguan Akibat Kekurangan Yodium. Apa pengertian dari GAKI? Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) adalah sekumpulan gejala yang timbul karena tubuh seseorang kekurangan unsur iodium secara terus menerus, dalam jangka waktu yang cukup lama. Kekurangan iodium memberikan gambaran klinik yang semuanya disebut Iodine Deficiensy Disorders (IDD) yang meliputi gondok Endemik dan

Kretin. Spektum seluruhnya terdiri dari gondok dalam berbagai stadium, kretin endemik yang terutama ditandai oleh gangguan mental, gangguan pendengaran, gangguan pertumbuhan pada anak dan orang dewasa, kadar hormon rendah, dan angka lahir dan kematian bayi meningkat. Kekurangan iodium dapat menurunkan konsentrasi hormon tiroid dan hormon perangsang-tiroid atau TSH meningkat, sehingga kelenjar tiroid mampu menyerap lebih banyak iodium. Jika kekurangan berlanjut, maka sel kelenjar tiroid membesar. Pembesaran kelenjar tiroid dinamakan gondok. Gondok biasanya disertai dengan gejala-gejala yaitu malas dan lamban, kelenjar tiroid membesar, pada ibu hamil dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan janin, dan bayi lahir dalam keadaan cacat mental yang permanen serta hambatan pertumbuhan yang disebut kretinisme.

### 1. Defisiensi Iodium

Ketidakcukupan asupan iodium disebabkan oleh kandungan yodium dalam bahan makanan yang rendah dan konsumsi garam yodium yang rendah. Masih banyak masyarakat yang kurang mengetahui manfaat dari garam beriodium. Apabila iodium dalam bahan makanan rendah, konsumsi garam yodium 30 ppm sebanyak 10 gram per hari dapat mencukupi kebutuhan iodium. Hal yang mendasar dari penyebab GAKI adalah kandungan iodium dalam tanah yang rendah dan kondisi ini bersifat menetap. Semua tumbuhan yang berasal dari daerah endemis GAKI akan mengandung iodium yang rendah, sehingga sangat diperlukan adanya bahan makanan dari luar daerah yang nonendemis.

### 2. Pemeriksaan GAKI

Klasifikasi dari pembesaran kelenjar tiroid yaitu:

- a. Grade 0 : normal
- b. Grade IA : kelenjar gondok tidak terlihat, baik datar maupun tengadah dan palpasi terasa lebih besar dari ruas terakhir ibu jari penderita.
- c. Grade IB : kelenjar gondok dengan tengadah tidak terlihat, dengan tengadah maksimal terlihat dan dengan palpasi teraba lebih besar dari grade IA.
- d. Grade II : kelenjar gondok dengan inspeksi terlihat dalam posisi datar dan dengan palpasi terasa lebih besar dari grade IB.
- e. Grade III : kelenjar gondok cukup besar dan terlihat dalam jangka 6 meter atau lebih.

Iodium di dalam tubuh, sekitar 90% keluarkan melalui urin. Di dalam tubuh yodium diserap oleh usus halus bagian atas dan lambung, dan kurang lebih sepertiganya diambil oleh kelenjar tiroid, sisanya dikeluarkan oleh air kemih. Iodium dalam tubuh berguna dalam pembentukan hormon tiroid yang akan mengontrol beberapa proses metabolismik di dalam tubuh seperti kalorigenik, metabolisme protein, metabolisme karbohidrat, vitamin A dan pertumbuhan saraf. Bila tubuh kekurangan iodium, akan terjadi penurunan pembentukan hormon tiroid yang disebut dengan GAKI.

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan UNICEF telah sepakat menjadikan eksresi iodium dalam urin dan konsumsi garam beriodium rumah tangga sebagai indikator untuk

menilai keberhasilan dalam menanggulangi masalah GAKI. Adapun kategori Ekresi Iodium Urine (EIU) adalah:

Tabel 7.11

Kategori	EUI ( $\mu\text{g/L}$ )
Kekurangan Iodium berat	< 20
Kekurangan Iodium sedang	20 - 49
Kekurangan Iodium ringan	50 – 99
Optimal	100 – 199
Lebih dari cukup	200- 299
Berlebihan	>300

### 3. Kelebihan dan Kekurangan Pemeriksaan Klinis

Aritonang (2010) menjelaskan tentang kelebihan dari penilaian klinis sebagai berikut:

Bahwa pemeriksaan klinis disamping murah juga memungkinkan dilakukan oleh siapa saja yang terlatih. Dengan pelatihan yang baik dan supervisi yang rutin maka seseorang yang dapat dilatih untuk mengenali secara dini tanda-tanda klinis gangguan gizi (terutama yang bersifat spesifik, seperti avitaminosis A). Beberapa tanda dan gejala misalnya xerophtalmia, Bitot pot dan rabun senja dapat dikenali. Sedangkan kekurangan dari pemeriksaan klinis adalah:

- a. Tidak spesifik, hal ini merupakan keterbatasan utama, khususnya pada kasus kurang gizi ringan atau sedang. Beberapa tanda klinis kemungkinan besar disebabkan oleh kekurangan lebih dari zat gizi. Misalnya, cheilosis dan angular stomatitis yang berhubungan dengan kekurangan masukan riboflavin dan masin; glossitis disebabkan oleh kurangnya masukan riboflavin, masin, asam flat dan vitamin B12. Di samping itu masih ada beberapa faktor non gizi yang kadang-kadang memberikan gejala yang hampir sama. Contohnya, gambaran klinis karena kurangnya masukan riboflavin juga bisa disebabkan oleh infeksi jamur monilia.
- b. Tanda klinis yang ganda, seorang dengan masukan berbagai zat gizi yang rendah (misalnya defisiensi protein dan zink, riboflavin, masin dan vitamin C) mungkin menunjukkan gejala klinis yang ganda.
- c. Satu tanda dengan dua kemungkinan diartikan bahwa suatu tanda klinis bisa timbul pada masa perjalanan penyakit atau pada masa pertumbuhan. Contohnya pada penderita Kurang Energi Protein pembesaran hati bisa terjadi pada saat sakit maupun saat penyembuhan.
- d. Karena faktor manusia (pemeriksa). Kesalahan atau perbedaan dalam penilaian oleh pemeriksa satu dengan lainnya bisa terjadi karena perbedaan penanganan, keterampilan dan rasa bosan terutama bila pemeriksaan satu dengan lainnya, bisa

terjadi karena perbedaan pengalaman, keterampilan dan rasa bosan terutama pemeriksaan dilakukan secara massal (pada waktu survei). Di samping itu masih belum adanya batasan atau kriteria diagnosis yang dapat mengakibatkan kesalahan atau perbedaan dalam diagnosis.

- e. Tanda-tanda klinis dengan gambaran yang bervariasi. Tidak ada tanda atau gejala klinis berlaku untuk semua golongan usia dan seluruh negara. Beberapa tanda klinis dapat bervariasi tergantung dari usia, etnis, riwayat gangguan gizi sebelumnya, tingkat aktivitas, pola makan dan sebagainya.

## Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Apa tanda klinis dari Marasmus?
- 2) Apa penyebab dari Kwashiorkor?
- 3) Bagaimana klasifikasi dari GAKI?
- 4) Di mana akan terjadi udema pada anak kwashiorkor?
- 5) Bagaimana tanda-tanda klinis anak obesitas?

### Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Tanda klinis pada Marasmus ditandai dengan berat badan yang sangat kurus, baggy paint, iga gambang, Money face.
- 2) Penyebab dari kwashorkor bila seorang anak mengalami kekurangan protein dalam waktu lama.
- 3) Klasifikasi dari pembesaran kelenjar tiroid yaitu:
  - Grade 0 : normal
  - Grade IA : kelenjar gondok tidak terlihat, baik datar maupun tengadah dan palpasi terasa lebih besar dari ruas terakhir ibu jari penderita.
  - Grade IB : kelenjar gondok dengan tengadah tidak terlihat, dengan tengadah maksimal terlihat dan dengan palpasi teraba lebih besar dari grade IA.
  - Grade II : kelenjar gondok dengan infeksi terlihat dalam posisi datar dan dengan palpasi terasa lebih besar dari grade IB.
  - Grade III : kelenjar gondok cukup besar dan terlihat dalam jangka 6 meter atau lebih.
- 4) Biasanya pada anak kwashiorkor akan terjadi udema pada kedua punggung kaki.
- 5) Berikut ini tanda klinis dari obesitas:
  - hiperpigmentasi di daerah kuduk, lipatan ketiak dan lipatan paha.
  - Iritasi dan lecet di daerah-daerah lipatan (intertrigo furunkulosis).
  - Blount disease (kaki pengkor).
  - Skoliosis (tulang belakang melengkung).
  - Anak berpayudara lebih besar.

- Nafsu makan berlebihan.
- Gangguan sistem pernapasan (nafas pendek, batuk dan mengi, intoleransi aktivitas).

## Ringkasan

Penilaian secara klinis merupakan penilaian status gizi secara lanjut yang bisa memberikan keadaan status gizi seseorang secara langsung baik untuk menilai status gizi seseorang atau kelompok. Dalam penilaian klinis maka penilaian tanda dan gejala merupakan penilaian untuk menentukan status gizi. Berbagai tanda dan gejala dari berbagai bagian tubuh akan memberikan keadaan status gizi.

## Tes 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Udema pada anak yang menderita kwashiorkor akan terjadi pada ....
  - kaki
  - Punggung kaki
  - Tangan
  - Kepala
  - Lutut
- 2) Tanda klinis iga gambang terjadi anak yang menderita ....
  - marasmus
  - Kwashiorkor
  - Anemia
  - Obesitas
  - GAKI
- 3) Bila terjadi kekurangan protein dalam waktu lama maka anak akan mengalami ....
  - marasmus
  - Kwashiorkor
  - Anemia
  - Obesitas
  - GAKI
- 4) Monkey face merupakan tanda klinis pada anak yang menderita ....
  - marasmus
  - Kwashiorkor
  - Anemia

- D. Obesitas
  - E. GAKI
- 5) Baggy paint terjadi pada anak yang menderita ....
- A. Anemia
  - B. Kwashiorkor
  - C. Marasmus
  - D. Obesitas
  - E. GAKI
- 6) Hiperpigmentasi di daerah kuduk, lipatan ketiak dan lipatan paha biasa terjadi pada anak yang menderita ....
- A. kwashiorkor
  - B. Obesitas
  - C. Gondok
  - D. GAKI
  - E. Anemia
- 7) Kaki pengkor merupakan tanda klinis dari anak yang menderita ....
- A. kwashiorkor
  - B. Obesitas
  - C. Gondok
  - D. GAKI
  - E. Anemia
- 8) Kelemahan dari pemeriksaan klinis adalah ....
- A. objektif
  - B. Mahal
  - C. Perlu alat canggih
  - D. Subjektif
  - E. sensitif
- 9) Klasifikasi GAKI yang ditandai dengan kelenjar gondok yang nampak dari jarak 6 meter adalah termasuk dalam Grade ....
- A. Grade I
  - B. Grade II
  - C. Grade III
  - D. Grade IV
  - E. Grade V

- 10) Pada anak yang usia 6-11 bulan maka perlu diberikan Vitamin A dioses berapa?
- A. 100.000 IU
  - B. 150.000 IU
  - C. 200.000 IU
  - D. 200.000 IU
  - E. 250.000 IU

## Kunci Jawaban Tes

Tes 1

- 1) D
- 2) C
- 3) D
- 4) B
- 5) A
- 6) C
- 7) D
- 8) E
- 9) B
- 10) A

Tes 2

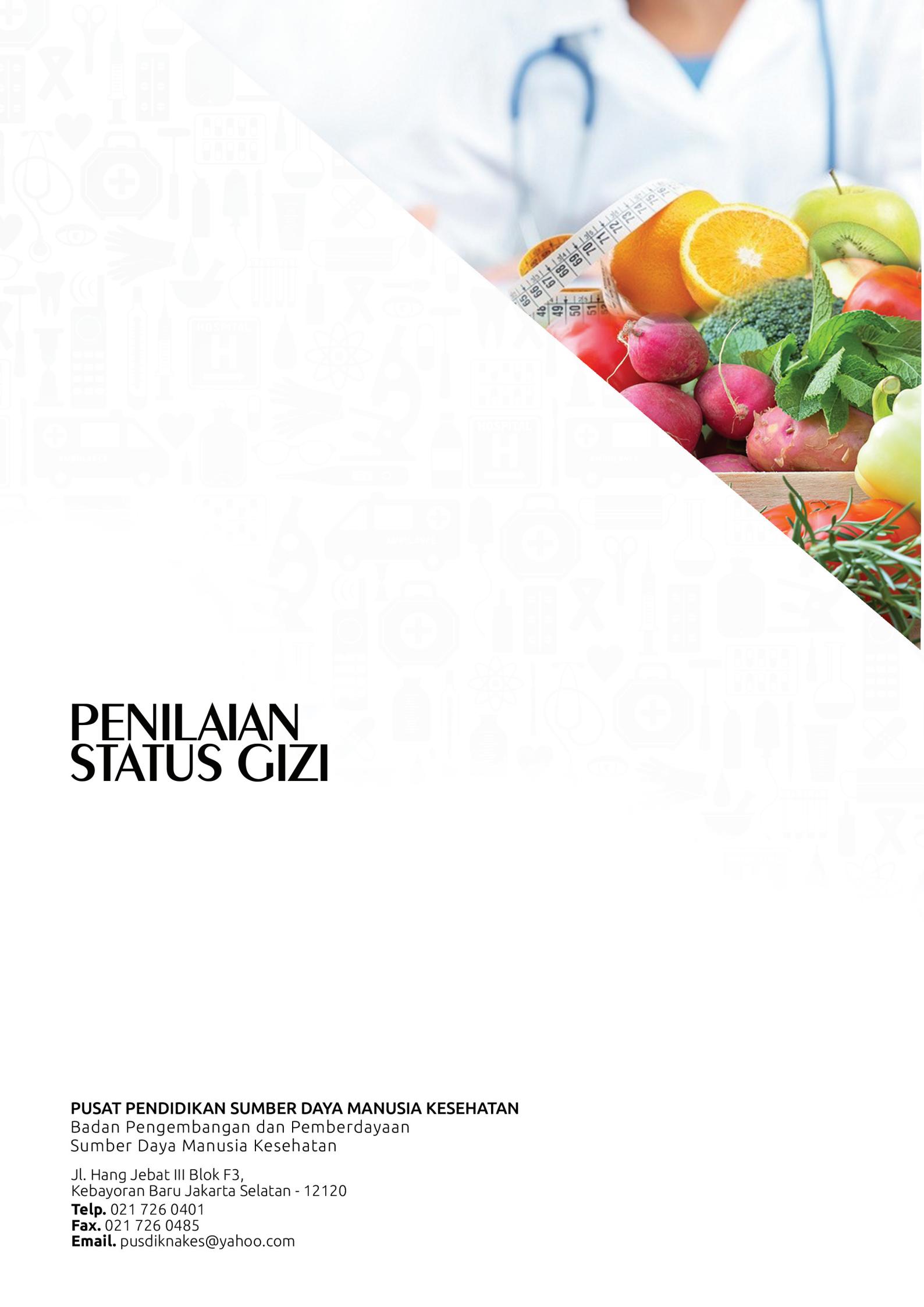
- 1) B
- 2) A
- 3) B
- 4) A
- 5) D
- 6) B
- 7) B
- 8) D
- 9) D
- 10) A

## Glosarium

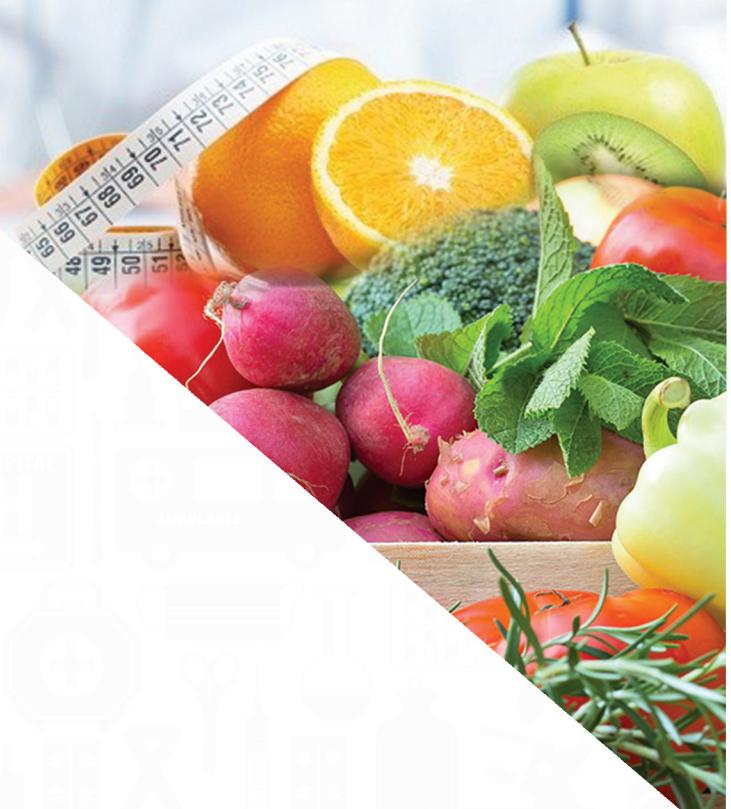
- Tanda : suatu fenomena yang dilaporkan oleh pengamat.
- Symptom : fenomena yang dinyatakan oleh pasien.
- Marasmus : keadaan kurang gizi yang disebabkan karena kekurangan energi dengan ditandai berbagai gejala klinis.
- Kwashiorkor : keadaan kurang gizi yang disebabkan karena kekurangan protein dengan ditandai berbagai gejala klinis.
- Kurang Vitamin A : kekurangan gizi yang diakibatkan oleh kekurangan vitamin A.
- KEP : kekurangan gizi yang diakibatkan oleh kekurangan energi.
- GAKI : gangguan akibat kekurangan Yodium yang disebabkan karena zat gizi yodium rendah dalam tubuh.
- Haemoglobin : komponen darah yang berfungsi untuk mengangkut oksigen.

## Daftar Pustaka

- Almatsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi* (pertama ed.). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Aritonang, I. 2010. *Menilai Status Gizi untuk Mencapai Sehat Optimal*. Yogyakarta: Grafina Mediacapta CV.
- Gibson, R. S. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford University Press: New York.
- Indonesia, K. K. 2012. *Petunjuk Pelaksanaan Surveilans Gizi*. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat.
- Indonesia, K. K. 2016. *Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia Pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur* (1 ed.). Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat.
- Jelliffe, D. B. 1989. *Community Nutritional Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Notoatmodjo, S. 1988. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.



# PENILAIAN STATUS GIZI



**PUSAT PENDIDIKAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN**  
Badan Pengembangan dan Pemberdayaan  
Sumber Daya Manusia Kesehatan

Jl. Hang Jebat III Blok F3,  
Kebayoran Baru Jakarta Selatan - 12120  
**Telp.** 021 726 0401  
**Fax.** 021 726 0485  
**Email.** [pusdiknakes@yahoo.com](mailto:pusdiknakes@yahoo.com)