



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 1
PENGANTAR PENILAIAN STATUS GIZI DAN KONSEP DASAR TIMBULNYA
MASALAH GIZI

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si., RD

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

PENGANTAR

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menguraikan visi dan misi Universitas Esa Unggul
2. Merinci topik-topik perkuliahan Penilaian status gizi
3. Mengidentifikasi buku referensi serta komponen dan proporsi penilaian mata kuliah Penilaian status gizi
4. Menguraikan ruang lingkup Penilaian status gizi baik secara langsung maupun tidak langsung

B. Uraian dan Contoh

1. Visi dan Misi

Universitas Esa Unggul mempunyai visi menjadi perguruan tinggi kelas dunia berbasis intelektualitas, kreatifitas dan kewirausahaan, yang unggul dalam mutu pengelolaan dan hasil pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi.

Untuk mewujudkan visi tersebut, maka Universitas Esa Unggul menetapkan misi-misi sebagai berikut :

- a. Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang bermutu dan relevan
- b. Menciptakan suasana akademik yang kondusif
- c. Memberikan pelayanan prima kepada seluruh pemangku kepentingan

2. Topik Perkuliahan

Menurut UU no. 36 tahun 2009 menunjukkan bahwa keadaan individu yang sehat dapat membuat seseorang hidup sejahtera. Tingkat kesehatan seseorang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya bebas dari penyakit atau cacat, keadaan sosial ekonomi yang baik, keadaan lingkungan yang baik, dan status gizi yang normal. Individu yang memiliki status gizi yang normal tidak mudah terkena penyakit, baik penyakit infeksi maupun penyakit tidak menular. Status gizi menjadi salah satu faktor penting dalam mencapai derajat kesehatan seseorang menjadi optimal. Namun di Indonesia, masih ditemui beberapa individu yang memiliki kekurangan gizi.

Masalah gizi suatu individu menggambarkan konsumsi zat gizi yang belum mencukupi maupun yang melebihi dari kebutuhannya. Seseorang akan memiliki status gizi yang normal, apabila asupan gizi sesuai dengan kebutuhan tubuhnya. Asupan gizi yang kurang dalam makanan, dapat menimbulkan kekurangan gizi, sebaliknya individu yang asupan gizinya berlebihan akan mengakibatkan status gizi lebih. Jadi status gizi dapat didefinisikan sebagai gambaran individu akibat dari asupan gizi sehari-hari. Status gizi dapat diketahui melalui pengukuran dengan beberapa parameter, hasil pengukurannya dapat dibandingkan dengan standar atau rujukan. Penilaian status gizi bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya status gizi yang tidak normal. Penilaian status gizi suatu individu 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 derajat kesehatan dalam kelompok masyarakat.

Status gizi seseorang tergantung dari asupan gizi dan kebutuhannya, apabila antara asupan gizi dan kebutuhan tubuhnya seimbang, maka akan menghasilkan status gizi normal. Kebutuhan asupan gizi setiap individu berbeda tergantung pada usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, berat badan, dan tinggi badan. Kebutuhan protein pada balita berbeda dengan kebutuhan remaja, kebutuhan energi pada mahasiswa yang menjadi atlet akan jauh lebih besar daripada mahasiswa yang bukan atlet. Kebutuhan zat besi pada wanita usia subur lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan zat besi pada laki-laki dengan umur yang sama, karena zat besi diperlukan untuk pembentukan darah merah (hemoglobin), dan wanita umumnya mengalami menstruasi secara rutin setiap bulannya. Apabila tubuh mengalami kelebihan asupan gizi maka akan disimpan dalam bentuk cadangan dalam tubuh. Contohnya apabila seseorang konsumsi asupan karbohidrat yang berlebih sehingga mengakibatkan glukosa darah meningkat maka akan disimpan dalam bentuk lemak dalam jaringan adiposa tubuh. Sebaliknya individu yang konsumsi karbohidratnya kurang dibandingkan kebutuhan tubuhnya, maka cadangan lemak akan diproses melalui proses katabolisme menjadi glukosa darah kemudian menjadi energi tubuh.

Pemahaman mengenai mata kuliah penilaian status gizi tentang pengetahuan dan keterampilan mengenai aspek penilaian status gizi di level individu, keluarga dan masyarakat untuk keperluan promotif, preventif, kuratif baik penilaian secara langsung maupun tidak langsung. Mata kuliah ini membahas tentang cara penilaian status gizi dengan menggunakan berbagai metode secara kualitatif dan kuantitatif

dengan kelemahan serta kelebihan serta interpretasinya untuk masing-masing metode yang ada serta implikasinya dimasyarakat.

Topik mata kuliah Penilaian Status Gizi terbagi menjadi 2 bagian, yakni bagian ke-1 terdiri dari topik-topik tentang dasar keilmuan penilaian status gizi dan pengukurannya dan bagian ke-2 terdiri dari topik-topik tentang aplikasi penilaian status gizi bagi kelompok umur dalam siklus daur kehidupan manusia mulai dari balita sampai kelompok khusus. Topik-topik tentang dasar keilmuan penilaian status gizi dan pengukurannya diselesaikan sebelum ujian tengah semester (UTS), sedangkan topik-topik tentang aplikasi penilaian status gizi bagi kelompok umur dalam siklus daur kehidupan manusia diselesaikan setelah UTS atau sebelum ujian akhir semester (UAS).

Adapun topik-topik perkuliahan sebelum UTS adalah :

- a. Topik 1 – Pengantar Penilaian Status Gizi dan Konsep Dasar Masalah Gizi
- b. Topik 2 - Penilaian Status Gizi (Konsep Dasar)
- c. Topik 3 - Pengukuran Status Gizi Dengan Menggunakan Metode Antropometri
- d. Topik 4 - Konsep Tumbuh Kembang Manusia Dan Kajian Status Gizi Secara Antropometri
- e. Topik 5 - Status Gizi Berdasarkan Baku Standar Antropometri
- f. Topik 6 - Pengantar Penilaian Biokimia Dan Klinis
- g. Topik 7 - Konsep Aplikasi Pengukuran Antropometri Dalam Program Gizi

Untuk topik-topik perkuliahan sebelum UAS adalah :

- a. Topik 08 - Penilaian Kelompok Umur Balita
- b. Topik 09 - Penilaian Kelompok Umur Anak Usia Sekolah
- c. Topik 10 - Penilaian Kelompok WUS Dan Ibu Hamil
- d. Topik 11 - Penilaian Kelompok Umur Dewasa
- e. Topik 12 - Penilaian Kelompok Umur Lansia
- f. Topik 13 - Penilaian Kelompok Umur Olahragawan Dan Atlet
- g. Topik 14 - Konsep Dasar Presisi, Akurasi Pengukuran Antropometri

3. Buku Referensi dan Komponen Penilaian

Mata kuliah Penilaian Status Gizi memiliki tujuan perkuliahan yang harus diwujudkan dalam satu semester perkuliahan. Adapun tujuan perkuliahan yang dimaksud adalah :

Setelah selesai pembelajaran diharapkan mahasiswa mampu :

- a) Menjelaskan pengantar penilaian status gizi dan konsep masalah gizi
- b) Menjelaskan penilaian status gizi secara langsung dan tidak langsung
- c) Menguraikan Pengukuran Status Gizi dengan Menggunakan Metode Antropometri
- d) Menjelaskan Konsep Tumbuh Kembang Manusia Dan Kajian Status Gizi Secara Antropometri
- e) Menguraikan Status Gizi Berdasarkan Baku Standar Antropometri
- f) Memaparkan Pengantar Penilaian Biokimia dan Klinis
- g) Menjelaskan Konsep Aplikasi Pengukuran Antropometri dalam Program Gizi
- h) Menjelaskan Penilaian Kelompok Umur Balita
- i) Menguraikan Penilaian Kelompok Anak Usia Sekolah
- j) Memaparkan Penilaian Kelompok WUS dan Ibu Hamil
- k) Memaparkan Penilaian Kelompok Umur Dewasa
- l) Memaparkan Penilaian Kelompok Umur Lansia
- m) Memaparkan Penilaian Kelompok Umur Olahragawan dan Atlet
- n) Menjelaskan Konsep Dasar Presisi, Akurasi Pengukuran Antropometri

Untuk mencapai tujuan tersebut, mata kuliah Penilaian Status Gizi menggunakan berbagai buku referensi tentang penilaian status gizi dan aplikasinya. Ada beberapa buku yang direkomendasikan untuk dipelajari, yakni :

1. Supariasa, Bakri, Fajar. 2016. Penilaian Status Gizi Edisi 2. Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
2. Gibson R. 2005. Principles of Nutritional Assessment. Oxford University Press
3. Iqbal M, Puspaningtyas DE. 2018. Penilaian Status Gizi ABCD. Jakarta, Penerbit Salemba Medika.

Untuk penilaian akhir, komponen nilai yang digunakan terdiri dari kehadiran, UTS, UAS dan penugasan. Dalam kuliah *online* komponen penugasan ditambah dengan kuis, sedangkan komponen kehadiran tetap diperhitungkan untuk melihat keaktifan mahasiswa di *website*. Adapun proporsi penilaiannya sebagai berikut :

1. Tugas 1 (5%)
2. Tugas 2 & 3 (5%)
3. Tugas 4 (10%)
4. UTS (30%)
5. UAS (40%)
6. Kehadiran (10%)

C. Latihan

- a. Sebutkan visi Universitas Esa Unggul !
- b. Jelaskan topik-topik perkuliahan mata kuliah Penilaian Status Gizi !
- c. Sebutkan salah satu buku yang digunakan dalam perkuliahan Penilaian Status Gizi?
- d. Apakah komponen yang digunakan dalam penilaian kuliah online mata kuliah Penilaian Status Gizi ?

D. Kunci Jawaban

- a. Visi Universitas Esa Unggul adalah menjadi perguruan tinggi kelas dunia berbasis intelektualitas, kreatifitas dan kewirausahaan, yang unggul dalam mutu pengelolaan dan hasil pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi
- b. Penilaian Status Gizi terbagi menjadi 2 bagian, yakni bagian ke-1 terdiri dari topik-topik tentang dasar keilmuan penilaian status gizi dan pengukurannya dan bagian ke-2 terdiri dari topik-topik tentang aplikasi penilaian status gizi bagi kelompok umur dalam siklus daur kehidupan manusia mulai dari balita sampai kelompok khusus. Topik-topik tentang dasar keilmuan penilaian status gizi dan pengukurannya diselesaikan sebelum ujian tengah semester (UTS), sedangkan topik-topik tentang aplikasi penilaian status gizi bagi kelompok umur dalam siklus daur

kehidupan manusia diselesaikan setelah UTS atau sebelum ujian akhir semester (UAS).

- c. Buku referensi yang digunakan dalam perkuliahan ini adalah Iqbal M, Puspaningtyas DE. 2018. Penilaian Status Gizi ABCD. Jakarta, Penerbit Salemba Medika.
- d. Komponen penilaian mata kuliah Penilaian Status Gizi adalah UTS, UAS, kuis, Tugas, dan kehadiran

PENGANTAR PENILAIAN STATUS GIZI DAN KONSEP DASAR MASALAH GIZI

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

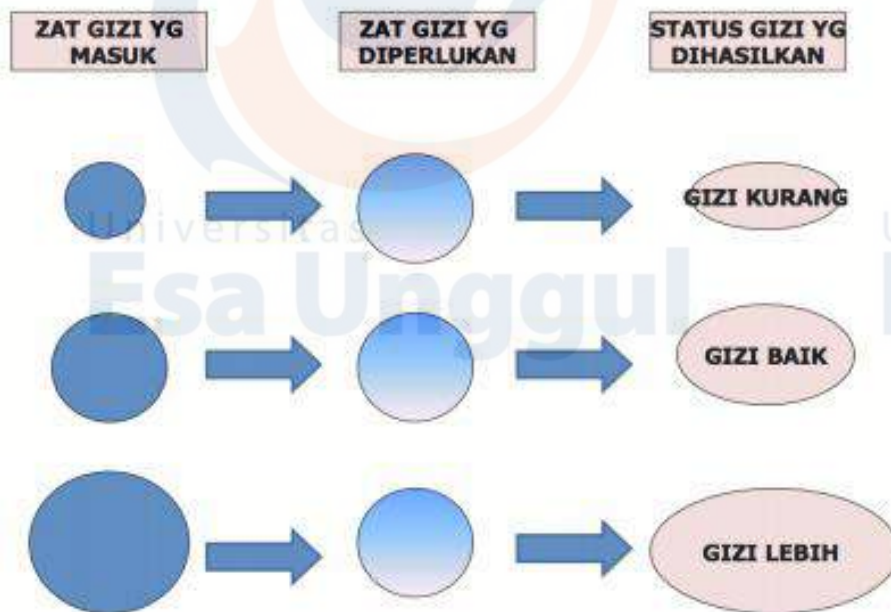
1. Menjelaskan konsep dasar penilaian status gizi serta ruang lingkupnya dengan benar.
2. Menjelaskan konsep dasar masalah gizi dengan benar.

B. Uraian dan Contoh

1. Istilah Gizi dalam Penilaian Status Gizi

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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



Gambar 1. Hubungan Asupan Gizi dan Status Gizi

Sumber : Hardjatmo TP, et al. (2017)

2. Konsep Dasar Timbulnya Masalah Gizi

Masalah gizi diartikan sebagai kesenjangan yang terjadi akibat keadaan gizi yang diharapkan tidak sesuai dengan keadaan gizi yang sebenarnya. Individu yang memiliki status gizi tidak normal (sangat kurus) akan berpikir ingin memiliki berat badan yang normal, sebaliknya seorang gadis yang memiliki status gizi dengan kriteria gemuk akan berusaha untuk menurunkan berat badannya dengan cara mengurangi konsumsi makanannya. Individu yang memiliki berat badan ideal akan menggambarkan penampilan yang menarik, percaya diri dan tidak mudah sakit.

Menurut Almatzier (2010) terdapat dua faktor yang mempengaruhi pemanfaatan zat gizi oleh tubuh, yaitu faktor primer dan faktor sekunder.

a. Faktor primer

Faktor primer didefinisikan sebagai faktor asupan makanan yang dapat menyebabkan zat gizi tidak cukup atau berlebihan atau dapat dikatakan sebagai faktor yang mempengaruhi pemanfaatan gizi secara langsung. Hal ini dikarenakan susunan hidangan yang dikonsumsi tidak tepat baik secara kualitas maupun kuantitasnya. Hal ini tergambar dari beberapa hal, yaitu sebagai berikut :

- 1) Kurangnya ketersediaan pangan dalam keluarga, sehingga keluarga tidak mendapatkan makanan yang cukup untuk dikonsumsi oleh seluruh 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 yang ditandai dengan rendahnya pendapatan salah satu atau beberapa anggota keluarga.
- 3) Pengetahuan yang rendah mengenai pentingnya zat gizi untuk meningkatkan derajat kesehatan. Pengetahuan gizi mempengaruhi ketersediaan makanan bagi keluarga, walaupun keluarga memiliki pendapatan yang cukup, tetapi karena ketidaktahuannya mengenai gizi maka tidak akan 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 baik di dalam suatu keluarga atau di wilayah tertentu. Kebiasaan terbentuk karena kesukaan pada makanan tertentu, kebiasaan makan semenjak kecil misalnya seseorang sangat suka dengan makanan jeroan, hal ini akan menjadi kebiasaan dalam jangka waktu yang lama dan akan mempunyai efek buruk pada status gizinya. Selain itu, adanya pantangan pada ibu hamil misalnya di daerah tertentu dilarang untuk konsumsi makanan sumber protein terutama protein hewani karena di khawatirkan air susunya amis.

b. Faktor sekunder

Faktor sekunder adalah faktor yang mempengaruhi pemanfaatan zat gizi dalam tubuh. Zat gizi tidak memenuhi kebutuhan apabila ada gangguan pada pemanfaatan zat gizi. Apabila individu mengkonsumsi makanan dalam jumlah yang cukup, tetapi zat gizi tidak dapat dimanfaatkan secara 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 diabsorpsi dengan baik dan menyebabkan tidak terpenuhinya kebutuhan zat gizi dalam tubuh.
- 2) Gangguan penyerapan (absorpsi) 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, oleh sebab itu idealnya setahun sekali anak harus mengonsumsi obat cacing.

- 3) Gangguan pada metabolisme zat gizi. Keadaan ini umumnya disebabkan gangguan pada lever, penyakit diabetes mellitus, atau penggunaan obat-obatan tertentu yang menyebabkan pemanfaatan zat gizi terganggu.
- 4) Gangguan ekskresi, yang mengakibatkan terlalu banyak kencing, banyak keringat, yang dapat mengganggu pada pemanfaatan zat gizi.

Teori Timbulnya Masalah Gizi

A. Teori UNICEF

Derajat kesehatan dan tingkat pendidikan membaik, namun belum menjangkau seluruh penduduk. Kematian ibu dan bayi masih tinggi. Kapasitas tenaga kesehatan, sistem rujukan maternal, dan tata laksana pelayanan kesehatan ibu dan anak, serta pelayanan kesehatan reproduksi belum berjalan optimal. Penggunaan kontrasepsi (Contraceptive Prevalence Rate/CPR) cara modern menurun dari 57,9 persen (SDKI 2012) menjadi 57,2 persen (SDKI 2017).

Angka kelahiran (Age Specific Fertility Rate/ASFR) umur 15-19 tahun juga masih tinggi disebabkan rendahnya pemahaman remaja tentang kesehatan reproduksi dan masih tingginya angka perkawinan anak serta penyiapan kehidupan berkeluarga yang masih belum optimal. Pemahaman orangtua mengenai pola asuh yang baik, kesehatan lingkungan serta kemampuan menyediakan gizi yang cukup juga masih rendah sehingga prevalensi stunting masih tinggi.

Prevalensi penyakit menular utama (HIV/AIDS, tuberkulosis dan malaria) masih tinggi disertai dengan ancaman *emerging diseases* akibat tingginya mobilitas penduduk. Pola hidup yang tidak sehat meningkatkan faktor risiko penyakit seperti obesitas, tekanan darah tinggi, dan masih tingginya merokok serta kurangnya aktivitas fisik, sehingga penyakit tidak menular (PTM) seperti stroke, jantung dan diabetes meningkat. Kondisi lingkungan diperburuk dengan polusi udara, air dan sanitasi dan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang belum terkelola dengan baik. Proporsi rumah tangga yang menempati rumah layak huni sebanyak 54,1 persen dengan akses terhadap air minum layak sebesar 87,8 persen, dan sanitasi layak sebesar 74,6 persen (BPS 2018, diolah Bappenas 2019).

Sebanyak 49,8 persen kepala keluarga dari kelompok miskin dan rentan bekerja di sektor pertanian dan 13,4 persen bekerja di sektor perdagangan dan jasa akomodasi (Susenas, 2018). Di sisi lain, rata-rata pendapatan sektor tersebut merupakan yang terendah, rata-rata pendapatan sektor pertanian adalah Rp. 743.399,- sementara sektor perdagangan dan jasa akomodasi sebesar Rp. 1.218.955,- per bulan (Sakernas, 2017). Rendahnya produktivitas di sektor ini karena masih minimnya kepemilikan aset produktif, minimnya akses terhadap pembiayaan serta kurangnya pengetahuan dan keterampilan. Rumah tangga miskin dan rentan yang memiliki akses terhadap layanan keuangan hanya sekitar 25,6 persen (Susenas, 2018).

Penjelasan diatas menggambarkan bahwa 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. Individu yang asupan gizinya kurang akan mengakibatkan imunitasnya rendah sehingga menyebabkan mudah terkena penyakit. Sebaliknya pada orang sakit akan kehilangan selera untuk makan, yang berakibat status gizi menjadi tidak normal (status gizi kurang). Jadi asupan gizi dan penyakit memiliki hubungan yang saling ketergantungan satu sama lain.

Rendahnya asupan makanan yang disebabkan oleh ketidaktersediaan pangan pada tingkat rumah tangga, sehingga tidak ada makanan yang dapat dikonsumsi. Kekurangan asupan makanan juga disebabkan oleh perilaku atau pola asuh orang tua atau anggota keluarga 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 membeli kendaraan bermotor dibandingkan menyediakan makanan yang bergizi.

Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh kurangnya pelayanan kesehatan pada masyarakat dan keadaan lingkungan yang tidak sehat serta akses yang sulit dalam menjangkau pelayanan kesehatan. Tingginya penyakit juga disebabkan oleh pola asuh yang kurang baik, misalnya anak dibiarkan bermain pada tempat kotor, tidak cuci tangan setelah bermain dan tidak memperhatikan makanan yang dikonsumsi seperti banyak konsumsi jajanan seperti kerupuk.



Gambar 2. Kerangka UNICEF, Penyebab Masalah Gizi

B. Teori Segitiga Penyebab Masalah

Teori tentang hubungan timbal antara faktor pejamu, agen dan lingkungan. Agar individu dalam kondisi status gizi yang baik maka ketiga faktor ini harus seimbang, tidak boleh terjadi ketimpangan. Individu dengan status gizi normal adalah individu dengan kondisi tubuh yang seimbang antara pejamu, agen, dan lingkungan. Ketidakseimbangan dari ketiga faktor tersebut dapat mengakibatkan timbulnya masalah gizi.

1) Pejamu

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

- Genetik (keturunan), individu yang memiliki orang tua yang kegemukan maka ada kecenderungan untuk menjadi gemuk.
- Umur, kebutuhan asupan gizi berbeda pada setiap kelompok umur dalam siklus daur kehidupan, misalnya kelompok umur balita memerlukan lebih banyak protein dari pada kelompok dewasa, dewasa lebih banyak memerlukan vitamin dan mineral.
- Jenis kelamin akan menentukan kebutuhan gizi yang berbeda, misalnya wanita dewasa memerlukan lebih banyak zat besi daripada pria dikarenakan wanita mengalami menstruasi setiap bulannya.
- 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.

- f) 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. itupun kebutuhan setiap trimester juga berbeda
- g) Immunologik, orang yang mudah terkena penyakit adalah orang yang memiliki daya tahan tubuh yang lemah. Daya tahan tubuh ini akan terbentuk apabila tubuh mempunyai zat gizi cukup yang terlihat dari asupan makanan yang dikonsumsi.
- h) 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 dan imunitas menurun. 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 penyerapan susu. Faktor psikis, keadaan kejiwaan akan berpengaruh terhadap asupan gizi. Pada orang-orang tertentu apabila sedang tegang, maka akan dikonvensasikan dalam bentuk makanan, misalnya sulit makan atau sebaliknya makan berlebihan. Keadaan biologis seseorang yang menderita penyakit infeksi, kebutuhan gizinya akan meningkat karena zat gizi diperlukan untuk penyembuhan luka akibat infeksi.

3) Lingkungan

Lingkungan 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 dalam jumlah 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.

Bagan 1. Masalah Gizi Menurut Daur Kehidupan



Dampak terjadinya masalah gizi





Sumber: Soekirman (2000)

C. Latihan Soal

- a) Jelaskan Kerangka UNICEF dibawah ini

PENYEBAB MASALAH GIZI



- b) Jelaskan apa yang dimaksud dengan 1000 HPK ?
 c) Jelaskan masalah gizi di Indonesia ?

D. Kunci Jawaban

- a) 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. Individu yang asupan gizinya kurang akan mengakibatkan imunitasnya rendah sehingga menyebabkan mudah terkena penyakit. Sebaliknya pada orang sakit akan kehilangan selera untuk makan, yang berakibat status gizi menjadi tidak normal (status gizi kurang). Jadi

asupan gizi dan penyakit memiliki hubungan yang saling ketergantungan satu sama lain. Rendahnya asupan makanan yang disebabkan oleh ketidaktersediaan pangan pada tingkat rumah tangga, sehingga tidak ada makanan yang dapat dikonsumsi. Kekurangan asupan makanan juga disebabkan oleh perilaku atau pola asuh orang tua atau anggota keluarga 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 membeli kendaraan bermotor dibandingkan menyediakan makanan yang bergizi. Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh kurangnya pelayanan kesehatan pada masyarakat dan keadaan lingkungan yang tidak sehat serta akses yang sulit dalam menjangkau pelayanan kesehatan. Tingginya penyakit juga disebabkan oleh pola asuh yang kurang baik, misalnya anak dibiarkan bermain pada tempat kotor, tidak cuci tangan setelah bermain dan tidak memperhatikan makanan yang dikonsumsi seperti banyak konsumsi jajanan seperti kerupuk.

- b) Seribu hari pertama kehidupan adalah periode seribu hari mulai sejak terjadinya konsepsi hingga anak berumur 2 tahun. Seribu hari terdiri dari, 270 hari selama kehamilan dan 730 hari kehidupan pertama sejak bayi dilahirkan. Periode ini disebut periode emas (golden periode) atau disebut juga sebagai waktu yang kritis, yang jika tidak dimanfaatkan dengan baik akan terjadi kerusakan yang bersifat permanen (window of opportunity).
- c) Masalah gizi di Indonesia
- Masalah Gizi Kurang
 - KEP (Kurang Energi Protein), meliputi Kwashiorkor, Marasmus, Marasmus Kwashiorkor; KVA (Kekurangan Vitamin A), GAKY (Gangguan akibat kekurangan Iodium), AGB (Anemia Gizi Besi), Stunting
 - Masalah Gizi Lebih
 - Obesitas

E. Daftar Pustaka

1. Harjatmo TP, Par'I HM, Wiyono S. 2017. Penilaian Status Gizi. BPPSDM Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
2. Pedoman Perencanaan Program 1000 HPK. 2012. Jakarta
3. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2019. Rancangan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional IV 2020-2024. Jakarta
4. Balitbangkes Kemenkes RI. 2018. Riset Kesehatan Dasar 2018. Bogor



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 2
PENILAIAN STATUS GIZI

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si., RD

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2020

PENILAIAN STATUS GIZI

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan penilaian status gizi secara langsung dengan benar.
2. Menjelaskan penilaian status gizi secara tidak langsung dengan benar.

B. Uraian dan Contoh

Masalah gizi suatu individu menggambarkan konsumsi zat gizi yang belum mencukupi maupun yang melebihi dari kebutuhannya. Seseorang akan memiliki status gizi yang normal, apabila asupan gizi sesuai dengan kebutuhan tubuhnya. Asupan gizi yang kurang dalam makanan, dapat menimbulkan kekurangan gizi, sebaliknya individu yang asupan gizinya berlebihan akan mengakibatkan status gizi lebih. Jadi status gizi dapat didefinisikan sebagai gambaran individu akibat dari asupan gizi sehari-hari. Status gizi dapat diketahui melalui pengukuran dengan beberapa parameter, hasil pengukurannya dapat dibandingkan dengan standar atau rujukan. Penilaian status gizi bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya status gizi yang tidak normal. Penilaian status gizi suatu individu 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 derajat kesehatan dalam kelompok masyarakat.

Status gizi seseorang tergantung dari asupan gizi dan kebutuhannya, apabila antara asupan gizi dan kebutuhan tubuhnya seimbang, maka akan menghasilkan status gizi normal. Kebutuhan asupan gizi setiap individu berbeda tergantung pada usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, berat badan, dan tinggi badan. Kebutuhan protein pada balita berbeda dengan kebutuhan remaja, kebutuhan energi pada mahasiswa yang menjadi atlet akan jauh lebih besar daripada mahasiswa yang bukan atlet. Kebutuhan zat besi pada wanita usia subur lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan zat besi pada laki-laki dengan umur yang sama, karena zat besi diperlukan untuk pembentukan darah merah (hemoglobin), dan wanita umumnya mengalami menstruasi secara rutin setiap bulannya. Apabila tubuh mengalami kelebihan asupan gizi maka akan disimpan dalam bentuk cadangan dalam tubuh. Contohnya apabila seseorang konsumsi asupan karbohidrat yang berlebih sehingga mengakibatkan glukosa darah meningkat maka akan disimpan dalam bentuk lemak

dalam jaringan adiposa tubuh. Sebaliknya individu yang konsumsi karbohidratnya kurang dibandingkan kebutuhan tubuhnya, maka cadangan lemak akan diproses melalui proses katabolisme menjadi glukosa darah kemudian menjadi energi tubuh.

Pengertian status gizi

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi (Almatsier, 2003). Keadaan gizi seseorang dapat dikatakan baik bila terdapat keseimbangan antara perkembangan fisik dan perkembangan mental intelektual (Kardjati, dkk, 1985). Status gizi dipengaruhi oleh dua faktor yaitu konsumsi makanan dan kesehatan. Konsumsi makanan dipengaruhi zat gizi dalam makanan, program pemberian makanan dalam keluarga, kebiasaan makan, pemeliharaan, kesehatan, daya beli keluarga dan lingkungan fisik dan sosial (Supariasa, dkk, 2002).

2.2 Penilaian status gizi

Penilaian status gizi di masyarakat dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Penilaian status gizi secara langsung dapat dibagi menjadi empat penilaian yaitu antropometri, klinis, biokimia dan biofisik. Sedangkan penilaian status gizi secara tidak langsung yaitu survei konsumsi makanan, statistik vital dan faktor ekologi (Supariasa, dkk, 2002). dilakukan berdasarkan tingkatan defisiensi zat gizi yang terjadi. Tingkatan defisiensi zat gizi terdiri dari

- 1) Ketidacukupan Asupan, dapat dievaluasi dengan penilaian status gizi secara dietary (survei konsumsi makanan)
- 2) Penurunan cadangan atau simpanan jaringan, dapat dievaluasi dengan penilaian status gizi secara biokimia
- 3) Penurunan cadangan dalam cairan tubuh, dapat dievaluasi dengan penilaian status gizi secara biokimia
- 4) Penurunan level fungsional jaringan tubuh, dapat dievaluasi dengan penilaian status gizi secara antropometri-biokimia
- 5) Penurunan aktivitas enzim yang bergantung pada zat gizi, dapat dievaluasi dengan penilaian status gizi secara biokimia

- 6) Perubahan Fungsional, dapat dievaluasi dengan penilaian status gizi secara biokimia
- 7) Gejala fisik klinik, dapat dievaluasi dengan penilaian status gizi secara klinis
- 8) Perubahan anatomi tubuh, dapat dievaluasi dengan penilaian status gizi secara klinis.

Penentuan penilaian status gizi

a. Penilaian status gizi secara langsung

1. Penilaian secara antropometri

Merupakan pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur antara lain : Berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas dan tebal lemak di bawah kulit. Antropometri telah lama di kenal sebagai indikator sederhana untuk penilaian status gizi perorangan maupun masyarakat. Antropometri sangat umum di gunakan untuk mengukur status gizi dari berbagai ketidakseimbangan antara asupan energi dan protein. (Supariasa, dkk, 2013).

Terdapat dua jenis pengukuran antropometri, yaitu pengukuran antropometri ukuran tubuh dan pengukuran antropometri komposisi tubuh. Pengukuran antropometri ukuran tubuh meliputi berat badan, tinggi badan, panjang badan, tinggi lutut, panjang ulna, rentang lengan, panjang kaki bawah bayi, lingkar kepala, lingkar siku, dan umur kehamilan. Sedangkan pengukuran antropometri komposisi tubuh terdiri dari tebal lemak, lingkar pinggang, lingkar pinggul, perbandingan lingkar pinggang pinggul, lingkar lengan atas, lingkar otot lengan atas, tebal lingkar lengan atas, body impedance analysis (Gibson, 2005).

Pengukuran ukuran tubuh dapat dilakukan pada Berat badan, Tinggi badan, panjang badan, Umur, Lingkar kepala, Lingkar dada, tinggi lutut, panjang ulna, rentang lengan, rentang demi, lebar siku. Sedangkan pengukuran komposisi tubuh dapat dilakukan pada tebal lemak, lingkar pinggang, lingkar pinggul, lingkar lengan atas. Indeks antropometri meliputi BB/U, BB/TB, TB/U, LLA/U, LK/U, IMT, IMT/U

Kelemahan dan kelebihan masing-masing indeks seperti diuraikan berikut ini :

a) Berat badan menurut umur (BB/U)

Berat badan adalah salah satu parameter yang memberikan gambaran masa tubuh. Masa tubuh sangat sensitive terhadap perubahan-perubahan yang menadak, misalnya karena terserang penyakit infeksi, menurunnya nafsu makan atau menurunnya jumlah makanan yang dikonsumsi dan lebih menggambarkan status gizi seseorang saat ini (current nutritional status) (Supariasa, dkk, 2002).

Kelebihan

- a. Lebih mudah dan lebih di mengerti oleh masyarakat.
- b. Baik untuk mengukur status gizi akut maupun kronis.
- c. Berat badan dapat berfluktuasi.
- d. Sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan kecil.
- e. Dapat mendeteksi kegemukan.

Kelemahan

- a. Dapat mengakibatkan interpretasi status gizi yang keliru bila terdapat asites odema.
- b. Data umur sulit ditaksir secara tepat karena pencatatan umur yang belum baik.
- c. Memerlukan data umur yang akurat, terutama untuk anak-anak dibawah 5 tahun.
- d. Sering terjadi kesalahan dalam pengukuran, karena pengaruh pakaian atau gerakan pada saat penimbangan.

b) Tinggi badan menurut umur (TB/U)

Merupakan antropometri yang menggambarkan keadaan skeletal. Pada keadaan normal, tinggi badan tumbuh seiring dengan penambahan umur. Tinggi badan kurang sensitif terhadap masalah kekurangan gizi dalam waktu yang pendek. Indeks ini menggambarkan status gizi masa lalu dan lebih eratkaitannya dengan status sosial ekonomi (Supariasa, dkk, 2002).

Kelebihan

- a. baik untuk menilai status gizi masa lampau.
- b. Ukuran panjang dapat dibuat sendiri, murah dan mudah didapat.

Kelemahan

- a. Tinggi badan tidak cepat naik, bahkan tidak mungkin turun
- b. Pengukuran relatif sulit dilakukan karena anak harus berdiri tegak sehingga diperlukan dua orang untuk melakukannya.
- c. Ketepatan umur sulit didapat

c) Berat badan menurut umur (BB/TB)

Berat badan memiliki hubungan yang linier dengan tinggi badan. Dalam keadaan normal, perkembangan berat badan akan searah dengan pertumbuhan tinggi badan dengan kecepatan tertentu (Supriasa, et.al, 2013).

Kelebihan

- a. Tidak memerlukan data umum.
- b. Dapat membedakan proporsi badan (gemuk, normal, dan kurus).

Kelemahan

- a. Tidak dapat memberikan gambaran, apakah anak tersebut pendek, cukup tinggi badan atau kelebihan tinggi badan karena faktor umur tidak dipertimbangkan.
- b. Kesulitan dalam melakukan pengukuran panjang atau tinggi badan pada kelompok balita.
- c. Membutuhkan dua macam alat ukur.
- d. Pengukuran relatif lebih lama.
- e. Membutuhkan dua orang untuk melakukannya.
- f. Sering terjadi kesalahan dalam pembacaan hasil pengukuran, terutama bila dilakukan oleh kelompok non profesional.

2. Penilaian secara biokimia

Penilaian status gizi secara biokimia merupakan suatu cara untuk mendeteksi adanya defisiensi gizi subklinik dan menentukan diagnosis medis dan intervensi (WHO, 2012). Penilaian secara biokimia dapat digunakan untuk mendeteksi adanya penurunan cadangan zat gizi tubuh, penurunan level zat gizi dalam cairan tubuh, penurunan level fungsional jaringan, dan penurunan aktivitas enzim atau mRNA beberapa protein. Penilaian secara biokimia dapat digunakan untuk melengkapi metode pengukuran status gizi lainnya, seperti metode asupan makanan, fisik, klinik dan antropometri.

Pemeriksaan biokimia yang sering digunakan adalah tehnik pengukuran kandungan sebagai zat gizi dan substansi kimia lain dalam darah, urin, saliva, ASI, semen, cairan amniotic, rambut, kuku dan kulit (Supariasa, et.al, 2013, Iqbal I & Puspaningtyas DE., 2018). Namun pemeriksaan biokimia juga memiliki kelemahan antara lain:

- a. Pemeriksaan hanya biasa dilakukan setelah timbulnya gangguan metabolisme.
- b. Membutuhkan biaya yang cukup mahal.
- c. Memerlukan tenaga yang ahli.
- d. Kurang praktis dilakukan dilapangan.
- e. Membutuhkan peralatan dan bahan yang lebih banyak dibandingkan dengan pemeriksaan lain.
- f. Belum ada keseragaman dalam memilih referensi (nilai normal).

3. Penilaian secara klinis

Penilaian status gizi secara klinis yaitu penilaian yang mengamati dan mengevaluasi tanda-tanda klinis atau perubahan fisik yang ditimbulkan akibat gangguan kesehatan dan penyakit kurang gizi. Perubahan tersebut dapat dilihat pada kulit atau jaringan epitel, yaitu jaringan yang membungkus permukaan kulit tubuh seperti rambut, mata, muka, mulut, lidah, gigi dan lain-lain serta kelenjar tiroid (Supariasa, et.al, 2013).

Pemeriksaan klinis terdiri dari dua bagian, yaitu:

- a. Medical history (riwayat medis), yaitu catatan mengenai perkembangan penyakit.
- b. Pemeriksaan fisik, yaitu melihat dan mengamati gejala gangguan gizi baik sign (gejala yang apat diamati) dan symptom (gejala yang tidak dapat diamati tetapi dirasakan oleh penderita gangguan gizi).

4. Penilaian secara Survei Konsumsi Makanan (Dietary)

Survei konsumsi makanan merupakan metode pengukuran status gizi yang dilakukan dengan mengamati jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi, hal ini terkait dengan kondisi status gizi dan kesehatan seseorang. Survei konsumsi makanan dapat digunakan untuk mendeteksi status gizi tahap awal. Apabila kita mengingat kembali kerangka UNICEF bahwa masalah gizi, salah satu penyebab langsungnya adalah asupan. Penilaian tersebut dapat melihat asupan yang di

konsumsi kurang atau berlebih. Pengukuran survei ini dapat dilakukan baik dalam skala individu, rumah tangga dan nasional.

Tabel 1. Pendekatan Penilaian Asupan Makan pada Tingkat Populasi , Rumah Tangga dan Nasional

Tipe dan Asal Data	Metode Survei Konsumsi	Tingkat
Data ketersediaan makanan pada level komoditas (contoh : produksi, impor, ekspor)	Food Balance Sheet	Negara (Populasi)
Data cemaran makanan dari asupan makanan di suatu wilayah	Total Diet Study	Negara/ wilayah (populasi)
Perolehan makanan tingkat rumah tangga (jumlah makanan yang masuk dalam rumah tangga)	Household food account	Rumah Tangga
Konsumsi makanan rumah tangga	Household food records, household food recall	Rumah Tangga
Pencatatan kuantitatif dari asupan makan (pencatatan asupan makan selama beberapa hari)	Weighed records, food record	Individu
Recall secara kualitatif atau semikuantitatif terhadap makanan yang biasa dikonsumsi pada periode waktu tertentu	Food Frequency	Individu
Recall terhadap makanan yang dikonsumsi pada hari sebelumnya	Food Recall 24 hours Food Recall 3 x 24 hours	Individu
Recall secara kuantitatif terhadap kebiasaan makan	Dietary History	Individu
Taksiran terhadap sisa makanan yang dikonsumsi	Visual Comstock	Individu

Sumber :Iqbal I & Puspaningtyas DE., 2018

Survei konsumsi makanan bertujuan untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan konsumsi makanan, serta untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat konsumsi makanan.

Tujuan lain dari survei konsumsi makanan adalah

- a) Mengetahui rata-rata asupan zat gizi dalam suatu kelompok
- b) Menentukan proporsi dari populasi yang beresiko
- c) Melihat atau mengkaji hubungan asupan makan dengan resiko kejadian penyakit
- d) Menentukan dasar pemberian konseling

- e) Menentukan tingkat kecukupan konsumsi pangan individu, rumah tangga dan nasional.
- f) Menentukan pedoman kecukupan makan dan program pengadaan pangan
- g) Menentukan dasar perencanaan dan pengembangan program gizi
- h) Menentukan kebijakan yang berhubungan dengan makanan dan kondisi kesehatan serta gizi masyarakat

Metode Pengukuran Survei Konsumsi Makanan

1) Tingkat Individu

- a. Food recall 24 jam
- b. Food Record atau pencatatan makanan
- c. Food weighing atau penimbangan makanan
- d. Dietary History
- e. Food Frequency
- f. Visual Comstock

Tabel 2. Prosedur, kelebihan dan kelemahan survei konsumsi makanna tingkat individu

Metode	Prosedur	Kelebihan	Kelemahan
Food Recall 24 jam	Wawancara mengenai asupan makanan dan minuman dalam 24 jam terakhir selama 2 atau 3 x 24 jam (1 hari biasa dan 1 hari libur atau 2 hari biasa dan 1 hari libur)	Cepat, dapat mencakup subjek dalam jumlah besar, mudah dilaksanakan, dan tidak membebani subjek, relatif tidak membutuhkan banyak biaya, dapat digunakan untuk subjek yang dapat dan tidak dapat baca tulis	Bergantung pada daya ingat subjek dan dapat terjadi the flat slope syndrome
Food Record	Responden diminta untuk mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi selama periode waktu tertentu	Relatif tidak membutuhkan banyak biaya, cepat dan dapat mencakup subjek dalam jumlah besar	Subjek harus dapat baca tulis, bergantung pada konsistensi dan kemampuan subjek mengestimasi

			kuantitas makanan
Food Weighing	Responden diminta untuk mencatat dan menimbang semua makanan/ minuman yang dikonsumsi responden selama periode tertentu dalam formulir yang telah disediakan	Akurasi dan validasi relatif tinggi	Rumit dan memerlukan waktu yang panjang, biaya relatif lebih mahal, subjek harus bisa baca tulis, merepotkan subjek.
Dietary History	Metode yang terdiri atas food recall 24 jam asupan sehari ditambah informasi mengenai pola atau kebiasaan makan secara keseluruhan, diikuti dengan FFQ untuk memverifikasi data awal	Memberikan gambaran konsumsi pada periode yang panjang secara kualitatif dan kuantitatif	Rumit, waktu pengukuran lebih lama, membutuhkan pengumpul data yang teliti
Food Frequency	Metode qualitative food frequency menanyakan jenis dan frekuensi konsumsi bahan makanan. Metode FFQ semi kuantitatif selain menanyakan jenis dan frekuensi konsumsi bahan makanan juga menanyakan jumlah yang biasa dikonsumsi	Relatif murah, mudah dan sederhana, digunakan untuk menjelaskan hubungan antara penyakit dengan kebiasaan makan	Membosankan bagi pewawancara atau responden, memerlukan studi pendahuluan untuk menentukan jenis bahan makanan
Visual Comstock	Petugas gizi menaksir secara visual banyaknya sisa makananyang ada untuk setiap golongan makanan atau jenis hidangan	Waktu relatif cepat dan singkat, mudah, menghemat biaya, tidak tergantung daya ingat responden.	Diperlukan estimator yang terlatih, teliti dan terampil

Sumber :Iqbal I & Puspaningtyas DE., 2018

2) Tingkat Rumah Tangga

- a. Food account method
- b. Household Food Record Method
- c. House hold 24-h recall

3) Tingkat Nasional

- a. Food Balance Sheet
- b. Total Diet Study
- c. Universal Product Codes dan electronic scanning device

Menurut Lyu, et al (2014), metode survei konsumsi makanan dibagi menjadi dua berdasarkan jenis data yang diperoleh. Adapun pembagiannya dibagi menjadi dua, yaitu

1) Metode Kuantitatif

Metode ini digunakan untuk mengetahui jumlah makanan yang dikonsumsi sehingga dapat diestimasi dalam jumlah zat gizi yang masuk ke dalam tubuh.

- a. Food recall 24 jam
- b. Food Record atau pencatatan makanan
- c. Food weighing atau penimbangan makanan
- d. Visual Comstock
- e. Food account method
- f. Household Food Record Method
- g. House hold 24-h recall
- h. Food Balance Sheet
- i. Total Diet Study

2) Metode Kualitatif

Metode ini digunakan untuk mengetahui kebiasaan makan, meliputi frekuensi dan jenis bahan makanan atau makanan yang dikonsumsi

- a. Dietary history
- b. Food frequency
- c. Universal Product Codes dan electronic scanning device

b. Penilaian status gizi secara tidak langsung

1. Statistik vital

Pengukuran status gizi dengan statistik vital adalah dengan menganalisis data beberapa statistik kesehatan seperti angka kematian berdasarkan umur, angka kesakitan dan kematian akibat penyebab tertentu dan data lainnya yang berhubungan dengan gizi (Supariasa, dkk, 2013).

2. Faktor ekologi

Menurut Bengoa (dikutip oleh Jelliffe, 1966), malnutrisi merupakan masalah ekologi sebagai hasil yang saling mempengaruhi (Multiple Overlapping) dan interaksi beberapa faktor fisik, biologi dan lingkungan budaya (Supariasa, dkk, 2013).

Jumlah makanan yang tersedia tergantung pada keadaan lingkungan iklim, tanah, irigasi, penyimpanan, transportasi dan tingkat ekonomi dari penduduk. Disamping itu, budaya juga berpengaruh seperti kebiasaan makan, prioritas makanan dalam keluarga, distribusi dan pantangan makanan bagi golongan rawan (Supariasa, dkk, 2013).

a. Keadaan Infeksi

Scrimshaw et.al, (1959) menyatakan bahwa ada hubungan yang sangat erat antara infeksi (bakteri, virus dan parasit) dengan malnutrisi. Mereka menekankan interaksi yang sinergis antara malnutrisi dengan penyakit infeksi, dan juga infeksi akan mempengaruhi status gizi dan mempercepat malnutrisi.

Mekanisme patologisnya dapat bermacam-macam, baik secara sendiri-sendiri maupun bersamaan, yaitu:

- 1) Penurunan asupan gizi akibat kurangnya nafsu makan, menurunnya absorpsi dan kebiasaan mengurangi makan pada saat sakit.
- 2) Peningkatan kehilangan cairan/zat gizi akibat penyakit diare, mual/muntah dan pendarahan yang terus menerus.
- 3) Meningkatnya kebutuhan, baik dari peningkatan kebutuhan akibat sakit (human host) dan parasit yang terdapat dalam tubuh.

b. Terdapat hubungan timbal balik antara infeksi dan gizi kurang.

- Di dalam tubuh terdapat interaksi antara infeksi dan gizi yang bersifat Sinergis dan Antagonis
- Berbagai penyakit yg berkaitan dengan gizi: TB, batuk kering, diare, malaria, cacing, campak.

Adapun mekanisme patologis penyebab gizi kurang karena infeksi :

1) Berkurangnya konsumsi pangan akibat :

- a) Nafsu makan rendah.
- b) Penyerapan zat gizi terganggu.
- c) Adanya larangan makan makanan tertentu

2) Bertambahnya kehilangan zat gizi karena :

- a) Diare.
- b) Muntah-muntah.
- c) Pendarahan yg berkelanjutan.

3) Meningkatnya kebutuhan zat gizi karena : Status fisiologis dan adanya parasit.

c. Konsumsi Makanan

Konsumsi makanan berpengaruh terhadap status gizi seseorang. Status gizi baik atau status gizi optimal terjadi bila tubuh memperoleh cukup zat-zat gizi yang digunakan secara efisien, sehingga memungkinkan pertumbuhan fisik, perkembangan otak, kemampuan kerja, dan kesehatan secara umum pada tingkat setinggi mungkin.

Pengukuran konsumsi makanan sangat penting untuk mengetahui kenyataan apa yang dimakan oleh masyarakat dan hal ini dapat berguna untuk mengatur status gizi dan menemukan faktor diet yang dapat menyebabkan malnutrisi.

c. Pengaruh Budaya

Budaya suatu daerah sangat menentukan terhadap produksi pangan dan cara pengolahan makanannya. Tiap daerah itu memiliki kekhasan dalam budidaya pangan, sehingga kondisi budaya daerah ini akan mempengaruhi masalah pangan dan gizi di daerah tersebut.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengaruh budaya antara lain sikap terhadap

makanan, penyebab penyakit, kelahiran anak, dan produksi pangan. Dalam hal sikap terhadap makanan, masih banyak terdapat pantangan, tahyul, tabu dalam masyarakat yang menyebabkan konsumsi makanan menjadi rendah. Konsumsi makanan yang rendah juga disebabkan oleh adanya penyakit, terutama penyakit infeksi saluran pencernaan. Disamping itu jarak kelahiran anak yang terlalu dekat dan jumlah anak yang terlalu banyak akan mempengaruhi asupan zat gizi dalam keluarga. Konsumsi zat gizi keluarga yang rendah, juga dipengaruhi oleh produksi pangan. Rendahnya produksi pangan disebabkan karena para petani masih menggunakan teknologi yang bersifat tradisional.

d. Faktor Sosial Ekonomi

1) Data sosial

Data sosial yang diperlukan adalah :

- a) Keadaan penduduk disuatu masyarakat (jumlah, umur, distribusi, seks dan geografis)
- b) Keadaan keluarga (besaranya, hubungan, jarak kelahiran)
- c) Pendidikan :
 - Tingkat pendidikan ibu/bapak.
 - Keberadaan buku-buku.
 - Usia anak sekolah.
- d) Perumahan (tipe, lantai, atap, dinding, listrik, ventilasi, perabotan, jumlah kamar, kepemilikan dan lain-lain)
- e) Dapur (bangunan, lokasi, kompor, bahan bakar, alat masak, pembuangan sampah)
- f) Penyimpanan makanan (ukuran, isi, penutup serangga)
- g) Air (sumber, jarak dari rumah)
- h) Kakus (tipe jika ada, keadaanya)

3) Data ekonomi

Data ekonomi meliputi :

- a) Pekerjaan (pekerjaan umum, misalnya pekerjaan pertanian dan pekerjaan tambahan, misalnya pekerjaan musiman)
- b) Pendapatan keluarga (gaji, industri rumah tangga, pertanian pangan/non pangan, utang)
- c) Kekayaan yang terlihat seperti tanah, jumlah ternak, perahu, mesin jahit,

kendaraan, radio, TV dan lain-lain.

d) Pengeluaran/anggaran (pengeluaran untuk makan, pakaian, menyewa, minyak/bahan bakar, listrik, pendidikan, transportasi, rekreasi, hadiah/persembahan)

e) Harga makanan yang tergantung pada pasar dan variasi musiman.

Kondisi ekonomi seseorang sangat menentukan dalam penyediaan pangan dan kualitas gizi. Apabila tingkat perekonomian seseorang baik maka status gizinya akan baik. Golongan ekonomi yang rendah lebih banyak menderita gizi kurang dibandingkan golongan menengah ke atas.

e. Produksi Pangan

Data yang relevan untuk produksi pangan adalah :

- 1) Penyediaan makanan keluarga (produksi sendiri, membeli, barter, dll).
- 2) Sistem pertanian (alat pertanian, irigasi, pembuangan air, pupuk, pengontrolan serangga dan penyuluhan pertanian).
- 3) Tanah (kepemilikan tanah, luas per keluarga, kecocokan tanah, tanah yang digunakan, jumlah tenaga kerja).
- 4) Peternakan dan perikanan (jumlah ternak seperti kambing, bebek, dll) dan alat penangkap ikan, dll.
- 5) Keuangan (modal yang tersedia dan fasilitas untuk kredit).

Proses juga diartikan sebagai cara, metode ataupun teknik bagaimana produksi itu dilaksanakan. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan dan menambah kegunaan (Utility) suatu barang dan jasa. Menurut Ahyari (2002) proses produksi adalah suatu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada. Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumen manusia, termasuk bahan tambahan pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan dan pembuatan makanan atau minuman.

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang terpenting disamping papan, sandang, pendidikan, kesehatan. karena tanpa pangan tiada kehidupan dan tanpa kehidupan tidak ada kebudayaan. Produksi pangan adalah kegiatan atau proses menghasilkan, menyiapkan, mengolah, membuat, mengawetkan, mengemas, mengemas kembali, dan atau mengubah bentuk pangan.

f. Pelayanan Kesehatan dan Pendidikan

Walaupun pelayanan kesehatan dan pendidikan tidak merupakan faktor ekologi, tetapi informasi ini sangat berguna untuk meningkatkan pelayanan. Beberapa data penting tentang pelayanan kesehatan/pendidikan adalah :

- 1) Rumah sakit dan pusat kesehatan (puskesmas), jumlah rumah sakit, jumlah tempat tidur, pasien, staf dan lain-lain.
- 2) Fasilitas dan pendidikan, yang meliputi anak sekolah (jumlah, pendidikan gizi/kurikulum dll). Remaja yang meliputi organisasi karang taruna dan organisasi lainnya. Orang dewasa, yang meliputi buta huruf. Media masa seperti radio, televisi dan lain-lain.

Pengukuran faktor ekologi sangat kompleks. Hal ini tergantung pada tipe dan jumlah staf, waktu yang tersedia dan tujuan survei. Yang penting adalah data yang dikumpulkan dapat menggambarkan situasi sekarang dan berguna untuk pengembangan program. Meskipun demikian untuk mendapatkan gambaran prevalensi malnutrisi secara langsung, dapat dilakukan dengan metode klinis dan antropometri.

Jenis data

1. Ukuran keluarga – Jumlah, hubungan, umur, seks, jarak kelahiran
2. Pekerjaan – Utama dan tambahan
3. Pendidikan – Remaja yang tidak buta/buta huruf, keberadaan buku, jumlah anak-anak di sekolah
4. Rumah – Tipe dan konstruksi (atap, dinding, lantai) jumlah kamar.
5. Ekonomi – Alat rumah tangga, pakaian, radio/TV, alat transportasi (motor, sepeda).
6. Dapur – Kompor, bahan bakar, alat masak
7. Pola pemberian makan – Menu, pantangan, menyusui, prestise makanan.
8. Penyimpanan makanan – Ukuran, isi, pengontrolan serangga.
9. Air minum – Tipe dan jarak.
10. Kakus – Tipe dan keadaan.
11. Tanah – Luasnya, penggunaan untuk pertanian (tanaman pangan dan nonpangan)
12. Sistem pertanian – Irigasi dan pupuk
13. Peternakan dan perikanan – Jumlah dan jenis ternak, dan kolam ikan,

– Pasar

14. Peralatan makan – Ketersediaan dan harga makanan.



2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi

a. Secara langsung :

Makanan anak dan penyakit yang mungkin di derita anak. Timbulnya gizi kurang tidak hanya karena makanan yang kurang, tetapi juga karena penyakit. Anak-anak yang mendapat makanan yang cukup baik tetapi sering diserang diare atau demam, akhirnya dapat menderita kurang gizi.

Demikian juga pada anak-anak yang makan tidak cukup baik, maka daya tahan tubuhnya dapat melemah. Dalam keadaan demikian mudah diserang infeksi yang dapat mengurangi nafsu makan, dan akhirnya dapat menderita kurang gizi (World Health Organization, 2000)

b. Secara tidak langsung

Ketahanan pangan dikeluarga, pola pengasuhan anak, serta pelayanan kesehatan lingkungan. Ketahanan pangan keluarga adalah kemampuan keluarga untuk memenuhi kebutuhan pangan seluruh anggota keluarganya dalam jumlah maupun mutu gizinya yang cukup baik. Pola pengasuhan anak adalah kemampuan keluarga dan masyarakat untuk menyediakan waktu, perhatian dan dukungan terhadap anak agar dapat tumbuh kembang dengan sebaik-baiknya secara fisik, mental dan sosial. Pelayanan kesehatan dan kesehatan lingkungan adalah tersedianya air bersih dan sarana pelayanan kesehatan dasar yang terjangkau oleh setiap keluarga yang membutuhkan. Ketiga faktor penyebab tidak langsung tersebut berkaitan dengan

tingkat pendidikan, pengetahuan dan keterampilan keluarga. Makin tinggi pendidikan, pengetahuan dan keterampilan, makin baik pola pengasuhan anak dan makin banyak keluarga memanfaatkan pelayanan kesehatan yang ada (World Health Organization, 2000).

C. Latihan Soal

- a) Jelaskan penilaian status gizi secara langsung ?
- b) Jelaskan prosedur, kelebihan dan kelemahan survei konsumsi tingkat individu ?
- c) Jelaskan penilaian status gizi secara tidak langsung ?

D. Kunci Jawaban

a) Penilaian status gizi secara langsung dikenal dengan konsep PSG metode ABCD, yang terdiri dari

1. Penilaian secara antropometri

Merupakan pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur antara lain : Berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas dan tebal lemak di bawah kulit. Antropometri telah lama di kenal sebagai indikator sederhana untuk penilaian status gizi perorangan maupun masyarakat. Antropometri sangat umum di gunakan untuk mengukur status gizi dari berbagai ketidakseimbangan antara asupan energi dan protein. (Supariasa, et.al, 2013).

2. Penilaian secara biokimia

Penilaian status gizi secara biokimia merupakan suatu cara untuk mendeteksi adanya defisiensi gizi subklinik dan menentukan diagnosis medis dan intervensi (WHO, 2012). Penilaian secara biokimia dapat digunakan untuk mendeteksi adanya penurunan cadangan zat gizi tubuh, penurunan level zat gizi dalam cairan tubuh, penurunan level fungsional jaringan, dan penurunan aktivitas enzim atau mRNA beberapa protein. Penilaian secara biokimia dapat digunakan untuk melengkapi metode pengukuran status gizi lainnya, seperti metode asupan makanan, fisik, klinik dan antropometri.

3. Penilaian secara klinis

Penilaian status gizi secara klinis yaitu penilaian yang mengamati dan mengevaluasi tanda-tanda klinis atau perubahan fisik yang ditimbulkan akibat gangguan kesehatan dan penyakit kurang gizi. Perubahan tersebut dapat dilihat pada kulit atau jaringan epitel, yaitu jaringan yang membungkus permukaan kulit tubuh seperti rambut, mata, muka, mulut, lidah, gigi dan lain-lain serta kelenjar tiroid (Supriasa, et.al, 2013).

4. Penilaian secara Survei Konsumsi Makanan (Dietary)

Survei konsumsi makanan merupakan metode pengukuran status gizi yang dilakukan dengan mengamati jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi, hal ini terkait dengan kondisi status gizi dan kesehatan seseorang. Survei konsumsi makanan dapat digunakan untuk mendeteksi status gizi tahap awal. Apabila kita mengingat kembali kerangka UNICEF bahwa masalah gizi, salah satu penyebab langsungnya adalah asupan. Penilaian tersebut dapat melihat asupan yang dikonsumsi kurang atau berlebih. Pengukuran survei ini dapat dilakukan baik dalam skala individu, rumah tangga dan nasional.

b) Prosedur, kelebihan dan kelemahan survei konsumsi tingkat individu

Metode	Prosedur	Kelebihan	Kelemahan
Food Recall 24 jam	Wawancara mengenai asupan makanan dan minuman dalam 24 jam terakhir selama 2 atau 3 x 24 jam (1 hari biasa dan 1 hari libur atau 2 hari biasa dan 1 hari libur)	Cepat, dapat mencakup subjek dalam jumlah besar, mudah dilaksanakan, dan tidak membebani subjek, relatif tidak membutuhkan banyak biaya, dapat digunakan untuk subjek yang dapat dan tidak dapat baca tulis	Bergantung pada daya ingat subjek dan dapat terjadi the flat slope syndrome
Food Record	Responden diminta untuk mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi selama periode waktu tertentu	Relatif tidak membutuhkan banyak biaya, cepat dan dapat mencakup subjek dalam jumlah besar	Subjek harus dapat baca tulis, bergantung pada konsistensi dan kemampuan subjek mengestimasi kuantitas makanan
Food	Responden diminta untuk	Akurasi dan validasi relatif	Rumit dan

Weighing	mencatat dan menimbang tinggi semua makanan/ minuman yang dikonsumsi responden selama periode tertentu dalam formulir yang telah disediakan	tinggi	memerlukan waktu yang panjang, biaya relatif lebih mahal, subjek harus bisa baca tulis, merepotkan subjek.
Dietary History	Metode yang terdiri atas food recall 24 jam asupan sehari ditambah informasi mengenai pola atau kebiasaan makan secara keseluruhan, diikuti dengan FFQ untuk memverifikasi data awal	Memberikan gambaran konsumsi pada periode yang panjang secara kualitatif dan kuantitatif	Rumit, waktu pengukuran lebih lama, membutuhkan pengumpul data yang teliti
Food Frequency	Metode qualitative food frequency hanya menanyakan jenis dan frekuensi konsumsi bahan makanan. Metode FFQ semi kuantitatif selain menanyakan jenis dan frekuensi konsumsi bahan makanan juga menanyakan jumlah yang biasa dikonsumsi	Relatif murah, mudah dan sederhana, digunakan untuk menjelaskan hubungan antara penyakit dengan kebiasaan makan	Membosankan bagi pewawancara atau responden, memerlukan studi pendahuluan untuk menentukan jenis bahan makanan
Visual Comstock	Petugas gizi menaksir secara visual banyaknya sisa makananyang ada untuk setiap golongan makanan atau jenis hidangan	Waktu relatif cepat dan singkat, mudah, menghemat biaya, tidak tergantung daya ingat responden.	Diperlukan estimator yang terlatih, teliti dan terampil

c) Penilaian status gizi secara langsung

1. Statistik vital

Pengukuran status gizi dengan statistik vital adalah dengan menganalisis data beberapa statistik kesehatan seperti angka kematian berdasarkan umur, angka kesakitan dan kematian akibat penyebab tertentu dan data lainnya yang berhubungan dengan gizi (Supariasa, dkk, 2013).

2. Faktor ekologi

Menurut Bengoa (dikutip oleh Jelliffe, 1966), malnutrisi merupakan masalah ekologi sebagai hasil yang saling mempengaruhi (Multiple Overlapping) dan interaksi beberapa faktor fisik, biologi dan lingkungan budaya (Supariasa, et.al, 2013).

Jumlah makanan yang tersedia tergantung pada keadaan lingkungan iklim, tanah, irigasi, penyimpanan, transportasi dan tingkat ekonomi dari penduduk. Disamping itu, budaya juga berpengaruh seperti kebiasaan makan, prioritas makanan dalam keluarga, distribusi dan pantangan makanan bagi golongan rawan (Supariasa, dkk, 2013).

E. Daftar Pustaka

1. Harjatmo TP, Par'I HM, Wiyono S. 2017. Penilaian Status Gizi. BPPSDM Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
2. Iqbal M, Puspaningtyas DE. 2018. Penilaian Status Gizi ABCD. Penerbit : Salemba Medika, Jakarta.
3. Gibson RS, 2005. Principal of Nutritional Assesment Second Edition. New York : Oxford.



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 3

PENILAIAN STATUS GIZI DENGAN METODE ANTROPOMETRI

DISUSUN OLEH

PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si., RD

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2020

PENILAIAN STATUS GIZI DENGAN METODE ANTROPOMETRI

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan Konsep dasar penilaian status gizi secara antropometri dengan benar.
2. Menjelaskan Berbagai jenis pengukuran antropometri, baku antropometri dan klasifikasi ukuran antropometri dengan benar.

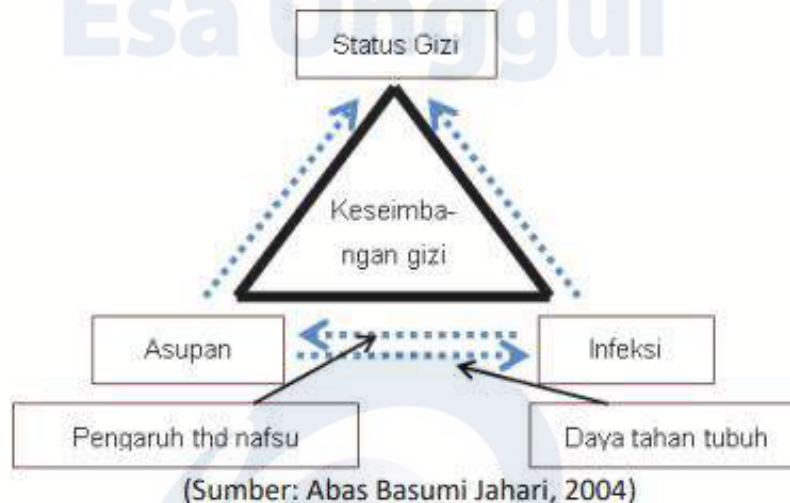
B. Uraian dan Contoh

Suatu keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan gizi dan kebutuhan tubuh didefinisikan sebagai status gizi, sedangkan indikator status gizi memberikan gambaran bahwa masalah gizi terjadi 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. Status gizi dengan indikator status gizi memiliki pengertian yang berbeda. Hal ini menggambarkan bahwa status gizi dan indikator status gizi memiliki pengertian yang berbeda.

Ukuran tubuh merupakan akibat dari pengaruh lingkungan serta faktor genetik. Faktor lingkungan yang berkaitan secara langsung dengan status gizi adalah asupan gizi dan penyakit infeksi, sedangkan penyebab tidak langsung antara lain kegiatan fisik, pola pertumbuhan tubuh serta jenis kelamin. Di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia, penyakit infeksi dan asupan gizi menjadi faktor utama yang mempengaruhi status gizi seorang anak balita. Gangguan gizi kronis yang terjadi ketika masa anak-anak akan tampak perubahannya ketika pertumbuhan di masa berikutnya. Oleh karena itu, pertumbuhan yang terjadi memiliki hubungan yang erat kaitannya dengan masalah asupan zat gizi baik energi maupun protein. Asupan kedua zat gizi tersebut dapat digunakan sebagai refleksi keadaan pertumbuhan dan keadaan gizi.

Antropometri dapat digunakan sebagai indikator penilaian status gizi, dikarenakan pertumbuhan seseorang yang optimal memerlukan asupan gizi yang seimbang. Gizi

yang tidak seimbang dapat mengakibatkan terjadinya gangguan pertumbuhan pada suatu individu. Kekurangan gizi dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan seseorang, sedangkan kelebihan gizi dapat mengakibatkan pertumbuhan menjadi berlebih (gemuk). Oleh karena itu, antropometri digunakan sebagai parameter status pertumbuhan untuk menilai status gizi seseorang.

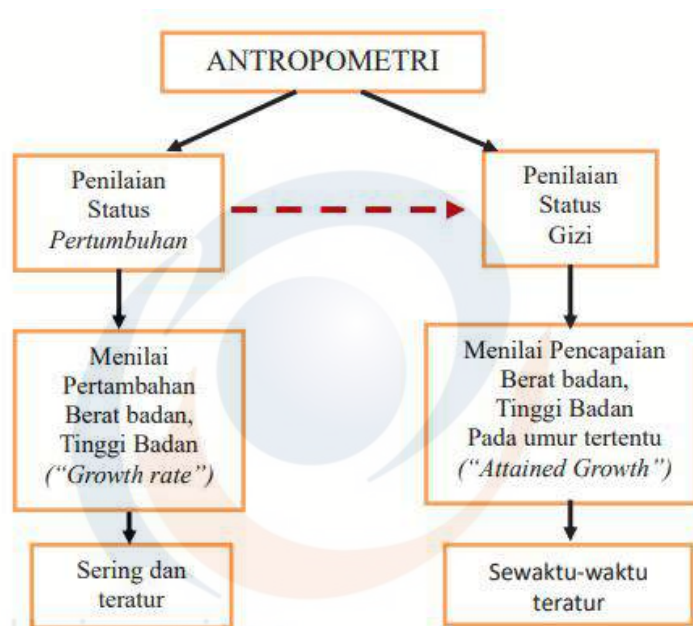


Bagan 2.1
Hubungan status gizi dengan infeksi

Antropometri berfungsi sebagai parameter untuk menilai status gizi. Secara garis besar antropometri digunakan untuk menilai status pertumbuhan suatu individu serta untuk menilai status gizi pada populasi tertentu. Sebagai penilaian status pertumbuhan, antropometri digunakan untuk menilai pertambahan ukuran tubuh dari waktu ke waktu. Pertumbuhan tubuh akan selalu berkembang dan bertambah setiap waktu tergantung dari asupan gizi yang dikonsumsi suatu individu. Ukuran tubuh yang dapat dinilai untuk mengukur pertumbuhan di antaranya adalah berat badan, panjang/tinggi badan, lingkar kepala pada seorang bayi yang dilakukan teratur setiap periode tertentu. Misalnya, pemantauan pertumbuhan yang dilakukan di posyandu dengan memantau kenaikan berat badan anak dengan menggunakan KMS (Kartu Menuju Sehat), atau pemantauan pertumbuhan yang dilakukan pada setiap anak balita yang berkunjung di Puskesmas/ Pusat Pelayanan Kesehatan dengan menggunakan Grafik Pertumbuhan Anak (GPA).

Fungsi berikutnya antropometri digunakan sebagai penilaian status gizi pada waktu tertentu. Kegiatan penilaian status gizi dapat dilakukan dalam kurun waktu yang panjang, misalnya setiap 1 tahun atau 5 tahun sekali atau hanya dilakukan pada 1

periode saja dan dilakukan dalam suatu populasi. Dalam hal ini, penilaian status gizi bertujuan untuk mengetahui prevalensi status gizi pada periode tertentu atau dapat juga dilakukan untuk mengetahui perkembangan prevalensi status gizi pada populasi dari masa ke masa. Umumnya hasilnya dibandingkan dengan daerah lain, dalam rangka untuk mengetahui apakah prevalensi status gizinya lebih baik atau tidak. Contohnya apabila ada kegiatan Pemantauan Status Gizi (PSG) yang dilakukan secara rutin setiap tahunnya oleh Kementerian Kesehatan RI dan Dinas Kesehatan. Hasil kegiatan PSG dilakukan untuk mengetahui prevalensi status gizi dari setiap daerah.



Bagan 2.2
Fungsi Antropometri untuk Penilaian Status Gizi

Antropometri berasal dari kata *anthropo* yang berarti manusia dan *metri* adalah ukuran. Metode antropometri dapat didefinisikan untuk mengukur fisik dan bagian tubuh manusia. Jadi antropometri adalah pengukuran tubuh atau bagian tubuh manusia. Penilaian status gizi dengan metode antropometri dilakukan dengan menjadikan ukuran tubuh manusia sebagai metode untuk menentukan status gizi. Selain itu, antropometri juga dapat didefinisikan sebagai pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur antara lain : Berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas dan tebal lemak di bawah kulit. Antropometri telah lama di kenal sebagai indikator sederhana untuk penilaian status gizi perorangan maupun masyarakat (Supariasa, dkk, 2013).

Terdapat dua jenis pengukuran antropometri, yaitu pengukuran antropometri ukuran tubuh dan pengukuran antropometri komposisi tubuh. Pengukuran antropometri ukuran tubuh meliputi berat badan, tinggi badan, panjang badan, tinggi lutut, panjang ulna, rentang lengan, panjang kaki bawah bayi, lingkaran kepala, lingkaran siku, dan umur kehamilan. Sedangkan pengukuran antropometri komposisi tubuh terdiri dari tebal lemak, lingkaran pinggang, lingkaran pinggul, perbandingan lingkaran pinggang pinggul, lingkaran lengan atas, lingkaran otot lengan atas, tebal lingkaran lengan atas, body impedance analysis (Gibson, 2005).

Pengukuran ukuran tubuh dapat dilakukan pada Berat badan, Tinggi badan, panjang badan, Umur, Lingkaran kepala, Lingkaran dada, tinggi lutut, panjang ulna, rentang lengan, rentang demi, lebar siku. Sedangkan pengukuran komposisi tubuh dapat dilakukan pada tebal lemak, lingkaran pinggang, lingkaran pinggul, lingkaran lengan atas. Indeks antropometri meliputi BB/U, BB/TB, TB/U, LLA/U, LK/U, IMT, IMT/U.

Kelebihan antropometri untuk menilai status gizi antara lain:

- a. Prosedur pengukuran antropometri sederhana dan aman digunakan.
- b. Pengukuran antropometri umumnya tidak membutuhkan tenaga ahli, cukup diberikan pelatihan sederhana.
- c. Alat untuk mengukur antropometri harganya murah dan terjangkau serta mudah untuk dibawa dan tahan lama digunakan untuk suatu 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, kurang dan lebih.
- g. Ukuran antropometri dapat digunakan untuk skrining (penapisan), sehingga dapat mendeteksi siapa yang mempunyai risiko gizi kurang atau gizi lebih.

Kekurangan metode antropometri adalah sebagai berikut :

- a. Hasil pengukuran 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.

Pengukuran Ukuran Tubuh

1) Berat badan (weight)

Berat badan suatu individu menggambarkan jumlah protein, lemak, air, dan mineral yang terdapat di dalam tubuh. Berat badan didefinisikan sebagai komposit pengukuran ukuran total tubuh. Berat badan digunakan sebagai parameter antropometri dikarenakan 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.



(Source: UNICEF, 1986, How to weigh and measure children: ensuring the nutritional status of young children)



(Source: Ethiopian Federal Ministry of Health, 2010, Training course of the outpatient treatment programme of acute malnutrition)



DASA BALITA | *Cre@ted by Rosihan (17052013)*

Pengukuran berat badan memerlukan alat yang hasil ukurnya 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 timbangan 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.



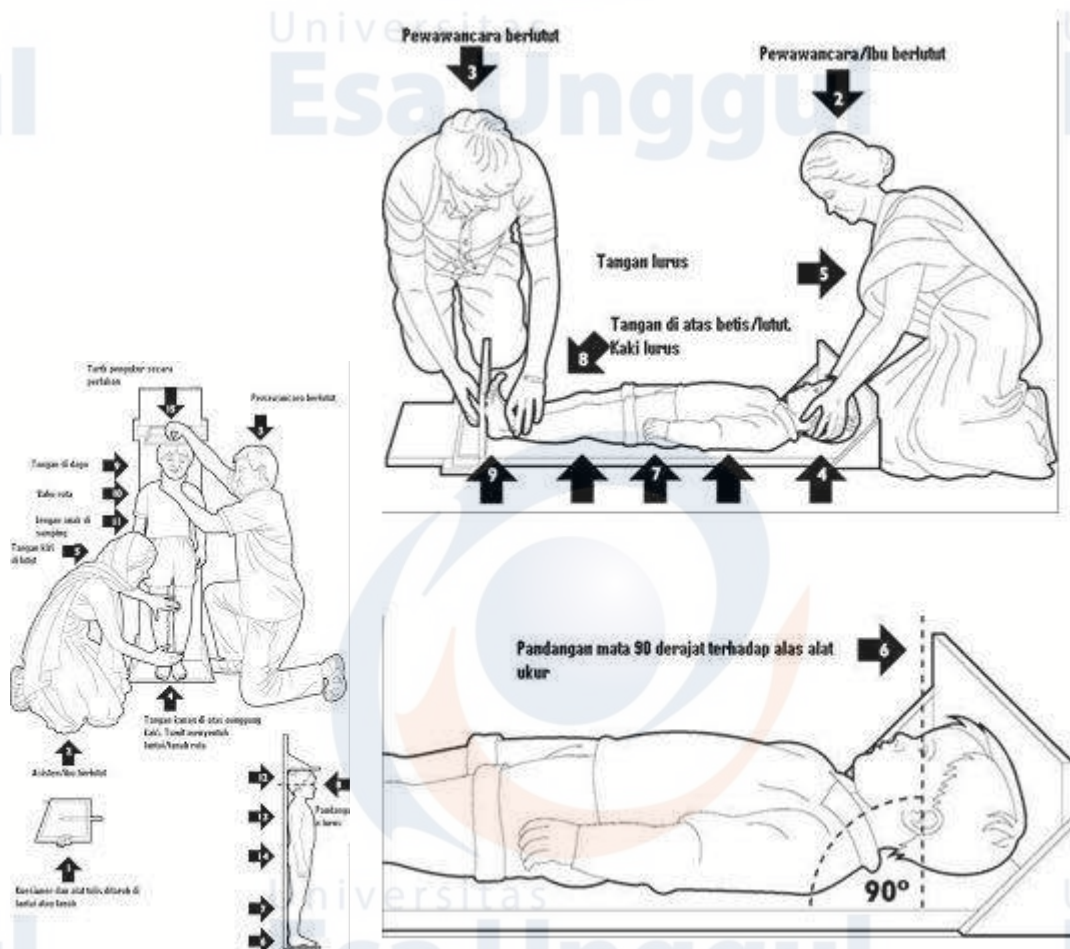
Aquascale 3 in 1

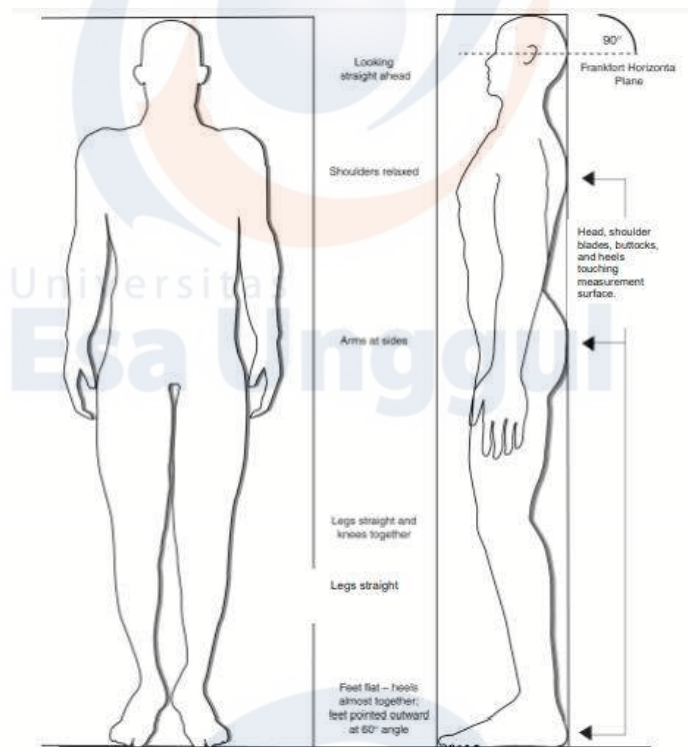


2) Tinggi Badan atau Panjang Badan

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. Ukuran tubuh tinggi badan atau panjang badan terjadi dalam kurun 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. 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).



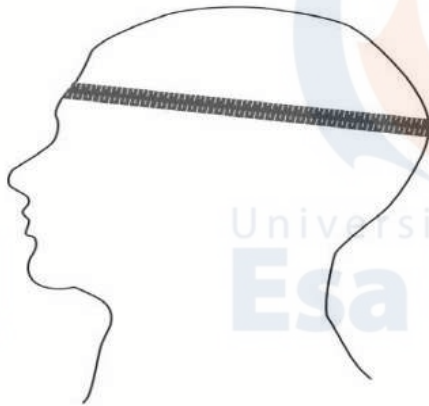


3) Lingkar kepala

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.

Exhibit 3-14. Insertion tape position for head circumference



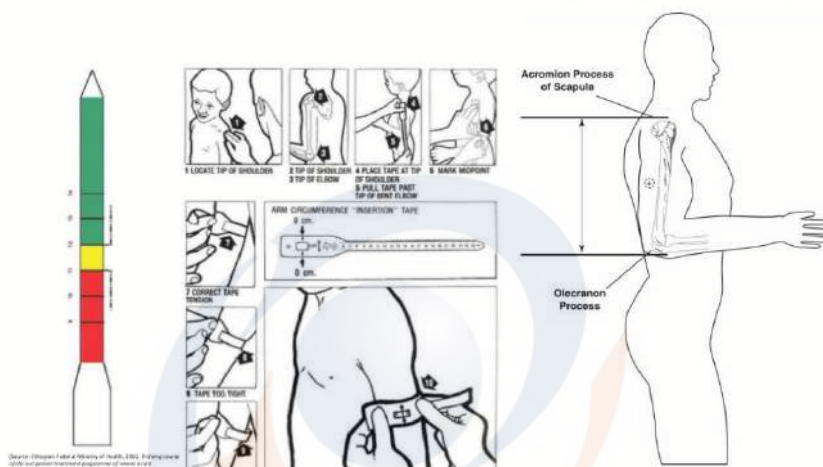
Measurement of head circumference



4) Lingkar Lengan Atas (LILA)

Lingkar lengan atas (LILA) didefinisikan sebagai 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. Sedangkan apabila ukuran LILA 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.

Exhibit 3-4. SP position for arm length and location of upper arm midpoint



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 dikrekomendasikan 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. Cara mengukur lingkaran 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 lingkaran kepala.

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 sikusiku (90°). Pengukuran tinggi lutut dapat dilakukan pada klien dengan posisi duduk atau dapat juga pada posisi tidur dengan ketelitian 0,1 cm.



Figure 7.2
When knee height is being measured, the knee and ankle of the left leg should be bent at 90-degree angles.

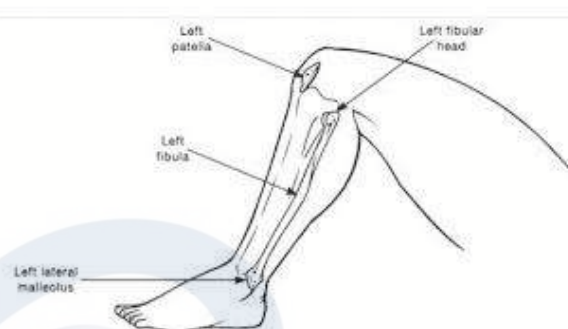
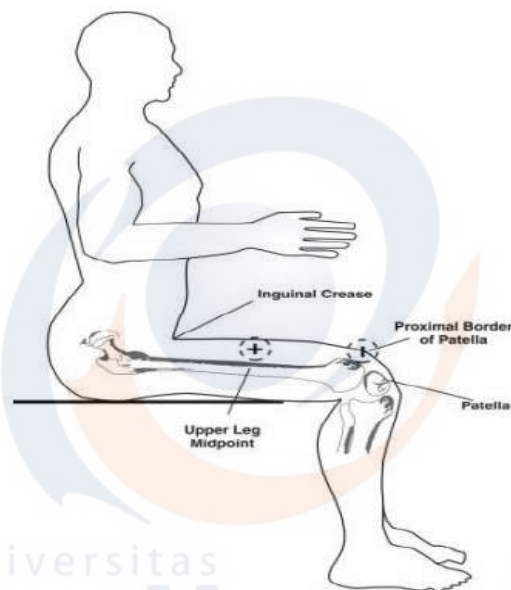


Figure 7.3 Anatomical landmarks for proper placement of the knee height caliper.

7) Tinggi Duduk

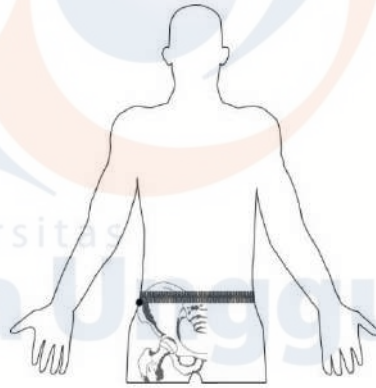
Tinggi duduk dapat digunakan untuk memprediksi tinggi badan, terutama pada orang yang sudah lanjut usia. Tinggi duduk dipengaruhi oleh potongan tulang rawan antar tulang belakang yang mengalami kemunduran, juga tulang-tulang panjang pada tulang belakang mengalami perubahan seiring dengan bertambahnya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

Exhibit 3-2. SP position for upper leg length location and upper leg midpoint



8) 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 lingkaran pinggang dan panggul (RLPP) atau waist to hip ratio (WHR) dapat menggambarkan kegemukan. Pada waktu melakukan pengukuran lingkaran 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.

Kelemahan dan kelebihan masing-masing indeks seperti diuraikan berikut ini :

a) Berat badan menurut umur (BB/U)

Berat badan adalah salah satu parameter yang memberikan gambaran masa tubuh. Masa tubuh sangat sensitive terhadap perubahan-perubahan yang menadak, misalnya karena terserang penyakit infeksi, menurunnya nafsu makan atau menurunnya jumlah makanan yang dikonsumsi dan lebih menggambarkan status gizi seseorang saat ini (current nutritional status) (Supariasa, et.al, 2013).

Kelebihan

- a. Lebih mudah dan lebih di mengerti oleh masyarakat.
- b. Baik untuk mengukur status gizi akut maupun kronis.
- c. Berat badan dapat berfluktuasi.
- d. Sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan kecil.
- e. Dapat mendeteksi kegemukan.

Kelemahan

- a. Dapat mengakibatkan interpretasi satatus gizi yang keliru bila terdapat asites odema.

- b. Data umur sulit ditaksir secara tepat karena pencatatan umur yang belum baik.
- c. Memerlukan data umur yang akurat, terutama untuk anak-anak dibawah 5 tahun.
- d. Sering terjadi kesalahan dalam pengukuran, karena pengaruh pakaian atau gerakan pada saat penimbangan.

b) Tinggi badan menurut umur (TB/U)

Merupakan antropometri yang menggambarkan keadaan skeletal. Pada keadaan normal, tinggi badan tumbuh seiring dengan penambahan umur. Tinggi badan kurang sensitif terhadap masalah kekurangan gizi dalam waktu yang pendek. Indeks ini menggambarkan status gizi masa lalu dan lebih eratkaitannya dengan status sosial ekonomi (Supariasa, dkk, 2013).

Kelebihan

- a. baik untuk menilai status gizi masa lampau.
- b. Ukuran panjang dapat dibuat sendiri, murah dan mudah didapat.

Kelemahan

- a. Tinggi badan tidak cepat naik, bahkan tidak mungkin turun
- b. Pengukuran relatif sulit dilakukan karena anak harus berdiri tegak sehingga diperlukan dua orang untuk melakukannya.
- c. Ketepatan umur sulit didapat

c) Berat badan menurut umur (BB/TB)

Berat badan memiliki hubungan yang linier dengan tinggi badan. Dalam keadaan normal, perkembangan berat badan akan searah dengan pertumbuhan tinggi badan dengan kecepatan tertentu (Supariasa, et.al, 2013).

Kelebihan

- a. Tidak memerlukan data umum.
- b. Dapat membedakan proporsi badan (gemuk, normal, dan kurus).

Kelemahan

- a. Tidak dapat memberikan gambaran, apakah anak tersebut pendek, cukup tinggi badan atau kelebihan tinggi badan karena faktor umur tidak dipertimbangkan.
- b. Kesulitan dalam melakukan pengukuran panjang atau tinggi badan pada kelompok

balita.

- c. Membutuhkan dua macam alat ukur.
- d. Pengukuran relatif lebih lama.
- e. Membutuhkan dua orang untuk melakukannya.
- f. Sering terjadi kesalahan dalam pembacaan hasil pengukuran, terutama bila dilakukan oleh kelompok non profesional.

d) LLA/U

LLA berkorelasi dengan indeks BB/U maupun BB/TB. Seperti BB, LLA merupakan parameter yang labil karena dapat berubah-ubah cepat, karenanya baik untuk menilai status gizi masa kini Perkembangan LLA (Jelliffe`1996)

Pada tahun pertama kehidupan : 5.4 cm Pada umur 2-5 tahun : <1,5 cm

Kurang sensitif untuk tahun berikutnya. Penggunaan LLA sebagai indikator status gizi, disamping digunakan secara tunggal, juga dalam bentuk kombinasi dengan parameter lainnya seperti LLA/U dan LLA/TB (Quack Stick)

Kelebihan

- a. Indikator yang baik untuk menilai KEP berat
- b. Alat ukur murah, sederhana, sangat ringan, dapat dibuat sendiri, kader posyandu dapat melakukannya
- c. Dapat digunakan oleh orang yang tidak membaca tulis, dengan memberi kode warna untuk menentukan tingkat keadaan gizi

Kekurangan

- a. Hanya dapat mengidentifikasi anak dengan KEP berat
- b. Sulit menemukan ambang batas
- c. Sulit untuk melihat pertumbuhan anak 2-5 tahun

e).IMT

IMT digunakan berdasarkan rekomendasi FAO/WHO/UNO tahun 1985: batasan BB normal orang dewasa ditentukan berdasarkan Body Mass Index (BMI/IMT). IMT merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa (usia 18

tahun ke atas), khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan BB. IMT tidak dapat diterapkan pada bayi, anak, remaja, ibu hamil dan olahragawan. Juga tidak dapat diterapkan pada keadaan khusus (penyakit) seperti edema, asites dan hepatomegali

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

Batas Ambang IMT menurut FAO membedakan antara laki-laki (normal 20,1-25,0) dan perempuan (normal 18,7-23,8). Untuk menentukan kategori kurus tingkat berat pada laki-laki dan perempuan juga tentukan ambang batas. Di Indonesia, dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang

Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan BB tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan BB tingkat ringan	17,0-18,5
Normal		> 18,7-25,0
Gemuk	Kelebihan BB tingkat ringan	> 25,0-27,0
	Kelebihan BB tingkat berat	> 27,0

f). Tebal Lemak Bawah Kulit Menurut Umur

Pengukuran lemak tubuh melalui pengukuran ketebalan lemak bawah kulit (skinfold) dilakukan pada beberapa bagian tubuh, misal : lengan atas (tricep dan bicep), lengan bawah (forearm), tulang belikat (subscapular), di tengah garis ketiak (midaxillary), sisi dada (pectoral), perut (abdominal), suprailiaka, paha, tempurung lutut (suprapatellar), pertengahan tungkai bawah (medial calv). Lemak dapat diukur secara absolut (dalam kg) dan secara relatif (%) terhadap berat tubuh total. Jumlah lemak tubuh sangat bervariasi ditentukan oleh jenis kelamin dan umur Lemak bawah kulit pria 3.1 kg, wanita 5.1 kg

C. Latihan Soal

- Jelaskan Pengukuran antropometri ?
- Jelaskan apa yang dimaksud dengan LILA ?
- Jelaskan salah satu indeks antropometri ?

D. Kunci Jawaban

- a) Terdapat dua jenis pengukuran antropometri, yaitu pengukuran antropometri ukuran tubuh dan pengukuran antropometri komposisi tubuh. Pengukuran antropometri ukuran tubuh meliputi berat badan, tinggi badan, panjang badan, tinggi lutut, panjang ulna, rentang lengan, panjang kaki bawah bayi, lingkar kepala, lingkar siku, dan umur kehamilan. Sedangkan pengukuran antropometri komposisi tubuh terdiri dari tebal lemak, lingkar pinggang, lingkar pinggul, perbandingan lingkar pinggang pinggul, lingkar lengan atas, lingkar otot lengan atas, tebal lingkar lengan atas, body impedance analysis
- b) Lingkar lengan atas (LILA) didefinisikan sebagai 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. Sedangkan apabila ukuran LILA 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). Penilaian status gizi secara langsung
- c) Salah satu indeks antropometri adalah Berat badan menurut umur (BB/U)
Berat badan adalah salah satu parameter yang memberikan gambaran masa tubuh. Masa tubuh sangat sensitive terhadap perubahan-perubahan yang menadak, misalnya karena terserang penyakit infeksi, menurunnya nafsu makan atau menurunnya jumlah makanan yang dikonsumsi dan lebih menggambarkan status gizi seseorang saat ini (current nutritional status) (Supriasa, et.al, 2013).
Kelebihan
 - a. Lebih mudah dan lebih di mengerti oleh masyarakat.
 - b. Baik untuk mengukur status gizi akut maupun kronis.
 - c. Berat badan dapat berfluktuasi.

- d. Sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan kecil.
- e. Dapat mendeteksi kegemukan.

Kelemahan

- a. Dapat mengakibatkan interpretasi status gizi yang keliru bila terdapat asites odema.
- b. Data umur sulit ditaksir secara tepat karena pencatatan umur yang belum baik.
- c. Memerlukan data umur yang akurat, terutama untuk anak-anak dibawah 5 tahun.
- d. Sering terjadi kesalahan dalam pengukuran, karena pengaruh pakaian atau gerakan pada saat penimbangan.

E. Daftar Pustaka

1. Harjatmo TP, Par'I HM, Wiyono S. 2017. Penilaian Status Gizi. BPPSDM Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
2. Iqbal M, Puspaningtyas DE. 2018. Penilaian Status Gizi ABCD. Penerbit : Salemba Medika, Jakarta.
3. Gibson RS, 2005. Principal of Nutritional Assesment Second Edition. New York : Oxford.



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 4
KONSEP TUMBUH KEMBANG DAN PENILAIAN STATUS GIZI DENGAN METODE
ANTROPOMETRI 2

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si., RD

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

KONSEP TUMBUH KEMBANG DAN PENILAIAN STATUS GIZI DENGAN METODE ANTROPOMETRI 2

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan konsep tumbuh kembang dengan benar
2. Menjelaskan Konsep dasar penilaian status gizi antropometri pada komposisi tubuh dengan benar.
3. Menjelaskan Berbagai jenis pengukuran antropometri, baku antropometri dan klasifikasi ukuran antropometri dengan benar.

B. Uraian dan Contoh

Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan

Pertumbuhan diartikan sebagai terjadinya perubahan sel tubuh yang terjadi dalam dua bentuk, yaitu penambahan ukuran sel dan atau penambahan jumlah sel. Secara akumulasi perubahan sel ini akan menghasilkan perubahan ukuran tubuh, yang ditunjukkan dengan penambahan 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 penambahan 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.

Adapun masa pertumbuhan tersebut adalah sebagai berikut :

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, pankreas, 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 lainnya, karena kebutuhan tubuhnya meningkat. Sering kita melihat anak remaja perempuan membatasi makannya karena takut gemuk, padahal kebutuhannya sedang 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 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 mikrosefali 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 mikrosefali. Demikian juga radiasi yang diderita oleh laki-laki menyebabkan sperma yang dihasilkan akan mengakibatkan janin tumbuh tidak sempurna.

6) 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 terinfeksi 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

	Sebelum lahir	Sesudah lahir
1. Lingkungan fisik	Cairan	Udara
2. Suhu luar	Pada umumnya tetap	Berubah-ubah
3. Stimulasi sensoris	Terutama kinestetik atau vibrasi	Beragam-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 metabolik 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.

C. PERKEMBANGAN

Akibat lain dari penambahan 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 pertumbuhan 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.

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.	Mengoceh, 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.

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 fungsinya 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.

D. PERBEDAAN PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN

Pertumbuhan tidak sama dengan perkembangan. Pertumbuhan adalah perubahan yang dapat diukur secara kuantitatif, contohnya penambahan 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 gerakanya 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.

E. STATUS PENCAPAIAN PERTUMBUHAN

Pertumbuhan terjadi karena adanya penambahan sel-sel tubuh dari waktu ke waktu. Pertambahan sel-sel tubuh akan diikuti bertambahnya ukuran tubuh, dan hal ini dapat tergambar dari adanya penambahan berat dan tinggi badan seseorang. Pada usia anak-anak sampai remaja, dengan bertambahnya umur anak mengalami penambahan 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.

1. Pertumbuhan linier

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

a. Massa tulang bertambah maka akan terjadi penambahan panjang badan atau tinggi badan. Tinggi badan yang bertambah mempengaruhi penambahan berat badan.

b. Pertumbuhan massa tulang juga terjadi pada penambahan lingkaran kepala dan lingkaran 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 penambahan 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 penambahan dan perubahan berat badan seseorang.

b. Terjadinya penambahan lapisan lemak di bawah kulit, hal ini akan diikuti terjadinya penambahan 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.

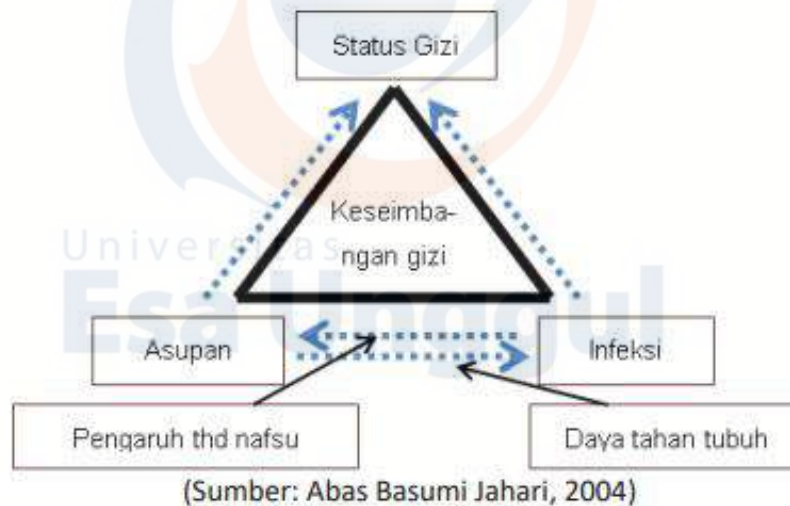
Pengukuran Massa Jaringan Setelah kita membahas pertumbuhan linier maka selanjutnya kita membahas pertumbuhan massa jaringan. Pertumbuhan massa jaringan adalah pertumbuhan yang terjadi terutama pada massa lemak tubuh dan otot. Fungsi massa jaringan sebagai persediaan energi tubuh. Pertumbuhan massa jaringan 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).

Suatu keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan gizi dan kebutuhan tubuh didefinisikan sebagai status gizi, sedangkan indikator status gizi

memberikan gambaran bahwa masalah gizi terjadi 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. Status gizi dengan indikator status gizi memiliki pengertian yang berbeda. Hal ini menggambarkan bahwa status gizi dan indikator status gizi memiliki pengertian yang berbeda.

Ukuran tubuh merupakan akibat dari pengaruh lingkungan serta faktor genetik. Faktor lingkungan yang berkaitan secara langsung dengan status gizi adalah asupan gizi dan penyakit infeksi, sedangkan penyebab tidak langsung antara lain kegiatan fisik, pola pertumbuhan tubuh serta jenis kelamin. Di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia, penyakit infeksi dan asupan gizi menjadi faktor utama yang mempengaruhi status gizi seorang anak balita. Gangguan gizi kronis yang terjadi ketika masa anak-anak akan tampak perubahannya ketika pertumbuhan di masa berikutnya. Oleh karena itu, pertumbuhan yang terjadi memiliki hubungan yang erat kaitannya dengan masalah asupan zat gizi baik energi maupun protein. Asupan kedua zat gizi tersebut dapat digunakan sebagai refleksi keadaan pertumbuhan dan keadaan gizi.

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



Bagan 2.1
Hubungan status gizi dengan infeksi

Antropometri berfungsi sebagai parameter untuk menilai status gizi. Secara garis besar antropometri digunakan untuk menilai status pertumbuhan suatu individu serta untuk menilai status gizi pada populasi tertentu. Sebagai penilaian status pertumbuhan, antropometri digunakan untuk menilai pertambahan ukuran tubuh dari waktu ke waktu. Pertumbuhan tubuh akan selalu berkembang dan bertambah setiap waktu tergantung dari asupan gizi yang dikonsumsi suatu individu. Ukuran tubuh yang dapat dinilai untuk mengukur pertumbuhan di antaranya adalah berat badan, panjang/tinggi badan, lingkaran kepala pada seorang bayi yang dilakukan teratur setiap periode tertentu. Misalnya, pemantauan pertumbuhan yang dilakukan di posyandu dengan memantau kenaikan berat badan anak dengan menggunakan KMS (Kartu Menuju Sehat), atau pemantauan pertumbuhan yang dilakukan pada setiap anak balita yang berkunjung di Puskesmas/ Pusat Pelayanan Kesehatan dengan menggunakan Grafik Pertumbuhan Anak (GPA).

Fungsi berikutnya antropometri digunakan sebagai penilaian status gizi pada waktu tertentu. Kegiatan penilaian status gizi dapat dilakukan dalam kurun waktu yang panjang, misalnya setiap 1 tahun atau 5 tahun sekali atau hanya dilakukan pada 1 periode saja dan dilakukan dalam suatu populasi. Dalam hal ini, penilaian status gizi bertujuan untuk mengetahui prevalensi status gizi pada periode tertentu atau dapat juga dilakukan untuk mengetahui perkembangan prevalensi status gizi pada populasi dari masa ke masa. Umumnya hasilnya dibandingkan dengan daerah lain, dalam rangka untuk mengetahui apakah prevalensi status gizinya lebih baik atau tidak.

Contohnya apabila ada kegiatan Pemantauan Status Gizi (PSG) yang dilakukan secara rutin setiap tahunnya oleh Kementerian Kesehatan RI dan Dinas Kesehatan. Hasil kegiatan PSG dilakukan untuk mengetahui prevalensi status gizi dari setiap daerah.



Bagan 2.2
Fungsi Antropometri untuk Penilaian Status Gizi

Antropometri berasal dari kata *anthropo* yang berarti manusia dan *metri* adalah ukuran. Metode antropometri dapat didefinisikan untuk mengukur fisik dan bagian tubuh manusia. Jadi antropometri adalah pengukuran tubuh atau bagian tubuh manusia. Penilaian status gizi dengan metode antropometri dilakukan dengan menjadikan ukuran tubuh manusia sebagai metode untuk menentukan status gizi. Selain itu, antropometri juga dapat didefinisikan sebagai pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur antara lain : Berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas dan tebal lemak di bawah kulit. Antropometri telah lama di kenal sebagai indikator sederhana untuk penilaian status gizi perorangan maupun masyarakat (Supriasa, dkk, 2013).

Terdapat dua jenis pengukuran antropometri, yaitu pengukuran antropometri ukuran tubuh dan pengukuran antropometri komposisi tubuh. Pengukuran antropometri ukuran tubuh meliputi berat badan, tinggi badan, panjang badan, tinggi lutut, panjang ulna, rentang lengan, panjang kaki bawah bayi, lingkaran kepala, lingkaran siku, dan umur kehamilan. Sedangkan pengukuran antropometri komposisi tubuh terdiri dari tebal lemak, lingkaran pinggang, lingkaran pinggul, perbandingan lingkaran pinggang pinggul,

lingkar lengan atas, lingkar otot lengan atas, tebal lingkar lengan atas, body impedance analysis (Gibson, 2005).

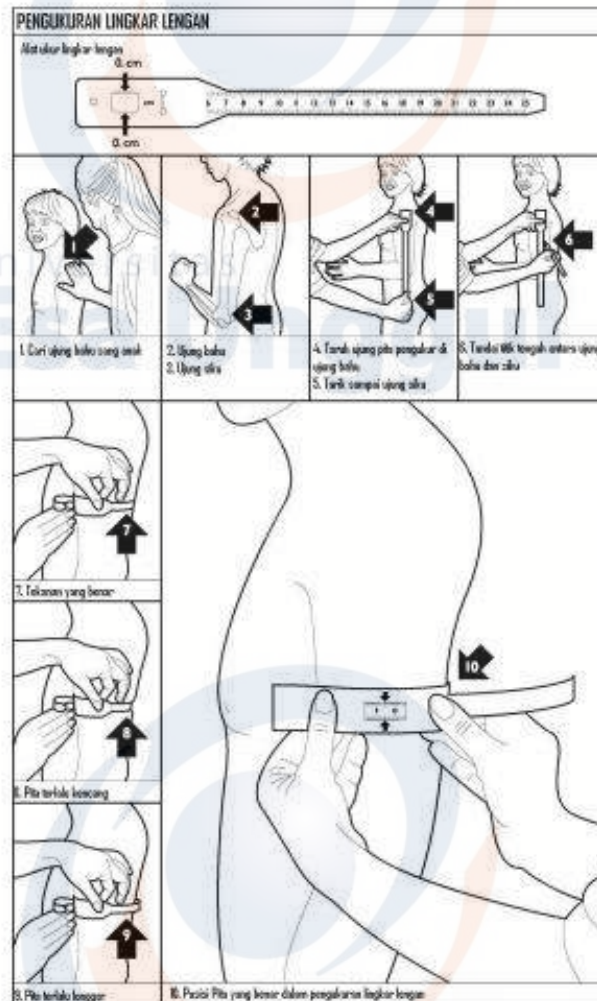
Pengukuran ukuran tubuh dapat dilakukan pada Berat badan, Tinggi badan, panjang badan, Umur, Lingkar kepala, Lingkar dada, tinggi lutut, panjang ulna, rentang lengan, rentang demi, lebar siku. Sedangkan pengukuran komposisi tubuh dapat dilakukan pada tebal lemak, lingkar pinggang, lingkar pinggul, lingkar lengan atas.

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). Beberapa parameter antropometri tersebut akan diuraikan lebih lengkap berikut ini.

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 pada tahun pertama kehidupan : 5.4 cm, dan pada umur 2-5 tahun. Adapun beberapa kelebihanannya, yaitu Indikator yang baik untuk menilai KEP berat, Alat ukur murah, sederhana, sangat ringan, dapat dibuat sendiri, serta dapat digunakan oleh orang yang tidak dapat membaca tulis, dengan memberi kode warna untuk menentukan tingkat keadaan gizi. Namun terdapat beberapa kelemahan yaitu Hanya dapat mengidentifikasi anak dengan KEP berat, sulit menemukan ambang batas, serta sulit untuk melihat pertumbuhan anak 2-5 tahun.



Cara pengukuran lingk ar leng an :

- 1) Usahakan pengukuran dilakukan sejajar dengan pandangan mata, duduk jika dimungkinkan.
- 2) Anak yang masih terlalu kecil bisa dipegang oleh ibunya. Minta tolong ibunya untuk menyingkap baju yang menutupi leng an kiri si anak.
- 3) Ukurlah titik tengah leng an atas sang anak. Dengan cara sebagai berikut :
- 4) Lingkarkan pita ukur pada leng an sang anak. Pastikan bahwa pita benar-benar rata melingkari leng an
- 5) Periksa tekanan pita pada leng an anak, jangan terlalu kencang atau terlalu long ar.
- 6) Jika sudah lihat hasil pengukuran dan catat pada kuesioner

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.

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 lingkaran 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 lingkaran pinggang merupakan salah satu ukuran yang membantu perkiraan langsung mengenai penumpukan lemak perut. Seorang anak berumur 6 tahun dengan lingkaran 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 lingkaran leher yang lebih kecil. Lingkaran leher dapat menjadi metode pengukuran yang mudah dan murah untuk skrining individu obesitas (Liubov et.al, 2001). Lingkaran 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 Obesity menunjukkan hubungan yang erat antara lingkaran leher dengan IMT (laki-laki, $r=0.83$; perempuan, $r=0.71$; masing-masing, $p<0,0001$) dan lingkaran 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 of point yang tepat untuk mengidentifikasi individu dengan $IMT>25\text{kg/m}^2$, lingkar leher >39.5 cm. untuk laki-laki dan >36.5 cm untuk wanita adalah cut of 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).

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 diabetes 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



Figure 4 – Waist girth.

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.

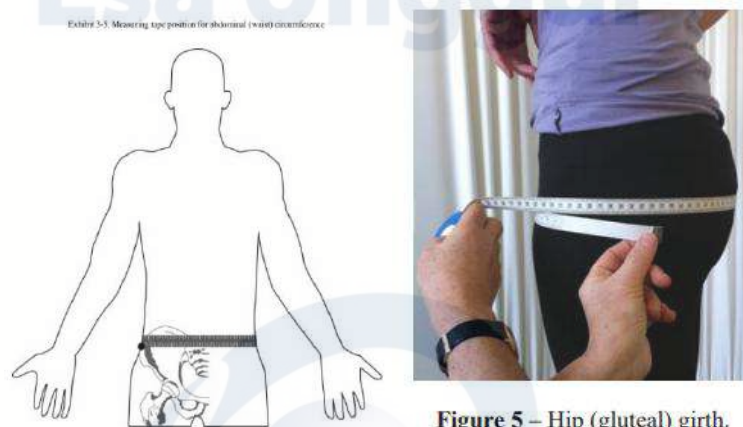


Figure 5 – Hip (gluteal) girth.

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 lingkaran 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.

IMT

IMT digunakan berdasarkan rekomendasi FAO/WHO/UNO tahun 1985: batasan BB normal orang dewasa ditentukan berdasarkan Body Mass Index (BMI/IMT). IMT merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa (usia 18 tahun ke atas), khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan BB. IMT tidak dapat diterapkan pada bayi, anak, remaja, ibu hamil dan olahragawan. Juga tidak dapat diterapkan pada keadaan khusus (penyakit) seperti edema, asites dan hepatomegali

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

Batas Ambang IMT menurut FAO membedakan antara laki-laki (normal 20,1-25,0) dan perempuan (normal 18,7-23,8). Untuk menentukan kategori kurus tingkat berat pada laki-laki dan perempuan juga ditentukan ambang batas. Di Indonesia, dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang

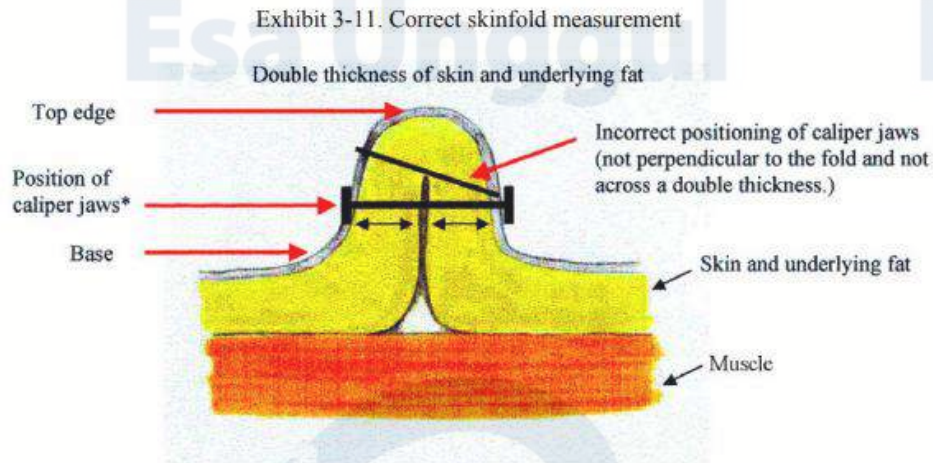
Kategori Ambang Batas IMT untuk Indonesia

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan BB tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan BB tingkat ringan	17,0-18,5
Normal		> 18,7-25,0
Gemuk	Kelebihan BB tingkat ringan	> 25,0-27,0
	Kelebihan BB tingkat berat	> 27,0

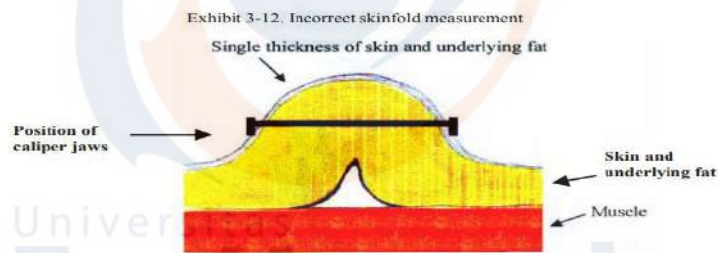
Tebal Lemak Bawah Kulit Menurut Umur

Pengukuran lemak tubuh melalui pengukuran ketebalan lemak bawah kulit (skinfold) dilakukan pada beberapa bagian tubuh, misal : lengan atas (tricep dan bicep), lengan bawah (forearm), tulang belikat (subscapular), di tengah garis ketiak (midaxillary),

sisi dada (pectoral), perut (abdominal), suprailiaka, paha, tempurung lutut (suprapatellar), pertengahan tungkai bawah (medial calv). Lemak dapat diukur secara absolut (dalam kg) dan secara relatif (%) terhadap berat tubuh total. Jumlah lemak tubuh sangat bervariasi ditentukan oleh jenis kelamin dan umur Lemak bawah kulit pria 3.1 kg, wanita 5.1 kg



*Correct positioning of caliper jaws - perpendicular to the skinfold and across two thicknesses of skin and underlying fat.



* Correct positioning of caliper jaws - perpendicular to the skinfold and across two thicknesses of skin and underlying fat.

Exhibit 3-13. Triceps skinfold measurement



Exhibit 3-14. Location of subscapular skinfold



Exhibit 3-15. Subscapular skinfold mark



Exhibit 3-16. Subscapular skinfold measurement



F. Latihan Soal

- a) Jelaskan definisi pertumbuhan ?
- b) Jelaskan perbedaan pertumbuhan dan perkembangan ?
- c) Jelaskan salah satu pengukuran antropometri dengan komposisi tubuh ?

G. Kunci Jawaban

- a) 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 penambahan 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.
- b) Pertumbuhan tidak sama dengan perkembangan. Pertumbuhan adalah perubahan yang dapat diukur secara kuantitatif, contohnya penambahan 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.
- c) Pengukuran lemak tubuh melalui pengukuran ketebalan lemak bawah kulit (skinfold) dilakukan pada beberapa bagian tubuh, misal : lengan atas (tricep dan bicep), lengan bawah (forearm), tulang belikat (subscapular), di tengah garis ketiak (midaxillary), sisi dada (pectoral), perut (abdominal), suprailiaka, paha, tempurung lutut (suprapatellar), pertengahan tungkai bawah (medial calv). Lemak dapat diukur secara absolut (dalam kg) dan secara relatif (%) terhadap berat tubuh total. Jumlah lemak tubuh sangat bervariasi ditentukan oleh jenis kelamin dan umur Lemak bawah kulit pria 3.1 kg, wanita 5.1 kg

H. Daftar Pustaka

1. Harjatmo TP, Par'I HM, Wiyono S. 2017. Penilaian Status Gizi. BPPSDM Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
2. Iqbal M, Puspaningtyas DE. 2018. Penilaian Status Gizi ABCD. Penerbit : Salemba Medika, Jakarta.
3. Gibson RS, 2005. Principal of Nutritional Assesment Second Edition. New York : Oxford.
4. Rinaldo N and Gualdi-Russo E. 2015. Anthropometric Techniques. Annali Online dell'Università di Ferrara Sezione di Didattica e della Formazione docente Vol. 10, n. 9, 2015. ISSN 2038-1034.
5. NHANES. 2007. Anthropometry Procedures Manual. CDC



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 5

STATUS GIZI BERDASARKAN BAKU ANTROPOMETRI

DISUSUN OLEH

PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si., RD

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2020

STATUS GIZI BERDASARKAN BAKU ANTROPOMETRI

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan status gizi dengan standar baku antropometri dengan benar
2. Menjelaskan klasifikasi ukuran antropometri dengan benar

B. Uraian dan Contoh

Antropometri adalah penilaian terhadap status gizi seseorang dengan membandingkan ukuran-ukuran tubuh atau membandingkan dengan usia seseorang. Metode antropometri mencakup pengukuran dari dimensi fisik dan komposisi nyata dari tubuh (WHO cit Gibson, 2005).

Dua macam pengukuran antropometri yaitu :

1. Body size yang meliputi pengukuran tinggi badan, berat badan, dan lain-lain.
2. Body composition yang meliputi pengukuran:
 - a. Fat free mass yang terdiri dari pengukuran : Mid-upper-arm circumference, mid-upper-arm muscle circumference, dan mid-upper-arm muscle area
 - b. Fat mass yang terdiri dari pengukuran : skinfold thickness, waist-hip circumference ratio, waist circumference, dan limb fat area.

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 dikarenakan 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.

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 Pebruari 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	<u>21</u>	<u>07</u>	<u>2015</u>
	-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	<u>6</u>	<u>04</u>	<u>2014</u>
	21 (hari)	1 (bulan)	3 (tahun)
	1 bulan	1 bulan	36 bulan

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

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. Contoh cara menghitung umur dengan cara ini.

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>	<u>06</u>	<u>2015</u>
	23 (hari) 1 (bulan) 2 (tahun)		
	0 bulan 1 bulan 24 bulan		

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

Pengukuran berat badan menurut umur untuk anak merupakan cara standar yang digunakan untuk menilai pertumbuhan. Berat badan yang kurang tidak hanya menunjukkan konsumsi pangan yang tidak cukup tetapi tidak dapat mencerminkan keadaan sakit yang dialami (Jelliffe (1966)). Di Indonesia, standar antropometri anak mengacu pada *World Health Organization (WHO) Child Growth Standards* untuk anak usia 0-5 tahun dan *The WHO Reference 2007* untuk anak 5 (lima) sampai dengan 18 (delapan belas) tahun. Standar ini menggambarkan pertumbuhan anak yang dapat dicapai apabila memenuhi beberapa persyaratan. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 2 tahun 2020 ini merevisi Nomor 1995/Menkes/SK/XII/2010 tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. Keputusan tersebut menetapkan klasifikasi status gizi serta ditambahkan penjelasan tentang penilaian status gizi dan tren pertumbuhan. Serta pentingnya deteksi dini risiko gagal tumbuh (*at risk failure to thrive*) dan kenaikan massa lemak tubuh dini (*early adiposity rebound*) dan tata laksana segera.

Rumus perhitungan Z-Score

$$\text{Z-Score} = \frac{\text{Nilai Individu Subjek} - \text{Nilai Median Baku Rujukan}}{\text{Nilai Simpang Baku Rujukan}}$$

Tabel kategori dan ambang batas status gizi anak

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak usia 0 - 60 bulan	Berat badan sangat kurang (<i>severely underweight</i>)	<-3 SD
	Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Berat badan normal	-2 SD s.d. +1 SD
	Risiko Berat badan lebih ¹	> +1 SD
Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) anak usia 0 - 60 bulan	Sangat pendek (<i>severely stunted</i>)	<-3 SD
	Pendek (<i>stunted</i>)	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Normal	-2 SD s.d. +3 SD
	Tinggi ²	> +3 SD
Berat Badan menurut Panjang Badan atau Tinggi Badan (BB/PB atau BB/TB) anak usia 0 - 60 bulan	Gizi buruk (<i>severely wasted</i>)	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>wasted</i>)	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD s.d. +1 SD
	Berisiko gizi lebih (<i>possible risk of overweight</i>)	> + 1 SD s.d. + 2 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	> + 2 SD s.d. + 3 SD
	Obesitas (obese)	> + 3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) anak usia 0 - 60 bulan	Gizi buruk (<i>severely wasted</i>) ³	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>wasted</i>) ³	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD s.d. +1 SD
	Berisiko gizi lebih (<i>possible risk of overweight</i>)	> + 1 SD s.d. + 2 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	> + 2 SD s.d. + 3 SD
	Obesitas (obese)	> + 3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) anak usia 5 - 18 tahun	Gizi buruk (<i>severely thinnes</i>)	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>thinnes</i>)	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD s.d. +1 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	> + 1 SD s.d. + 2 SD
	Obesitas (obese)	> + 2 SD

Tabel 4.1
Rata-rata dan rentang lingkaran 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
1 tahun	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

Tabel 4.2
Nilai Percentile lingkaran kepala menurut umur

Umur (Bl)	Persentile lingkaran kepala (cm) menuurt umur							Persentile lingkaran kepala (cm) menuurt umur						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	Laki-Laki							Perempuan						
Lahir	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
1	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
3	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
6	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
9	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
12	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
18	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
24	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
20	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
36	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 (≥ 29,5 cm) setara dengan lebih dari 2500 g.

Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) adalah indeks sederhana dari berat badan untuk tinggi badan. Berat badan dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam meter.

$$IMT = \frac{BB \text{ (Kg)}}{TB \text{ (m}^2\text{)}}$$

Klasifikasi IMT Berdasarkan Standar WHO (2004)

Klasifikasi	Parameter
Sangat kurus	< 16.00
Kurus moderat	16.00-19.99
Sedikit kurus	17.00-18.49
Normal	18.50-24.99
Pre Obesitas	25.00-29.99
Obesitas Kelas I	30.00-34.99
Obesitas Kelas II	35.00-39.99
Obesitas Kelas III	> 39.99

Klasifikasi IMT Berdasarkan Standar Depkes (1994)

Klasifikasi	Parameter
Sangat kurus	< 17.00
Kurus	17.00-18.49
Normal	18.50-24.99
Gemuk	25.00-27.00
Sangat Gemuk	> 27.00

Lingkar Perut

Klasifikasi Lingkar Perut Berdasarkan Standar Kemenkes (2013)

Obesitas Sentral	Parameter
Laki-laki	> 90 cm
Perempuan	> 80 cm

Lingkar Lengan Atas

Cut off point LILA balita yang menderita KEP dan KEK pada wanita usia subur dan wanita hamil yang berumur 15 - 49 tahun

Klasifikasi LILA Berdasarkan Standar Kemenkes (2013-2014)

Klasifikasi	Parameter (Cm)
Gizi Buruk (KEP)	< 11.50
Kurus	11.50-12.50
Normal	≥ 12.50
Gemuk	< 23.50 cm
Sangat Gemuk	≥ 23,5 cm

Catatan : untuk klasifikasi umur 1-5 tahun dapat diketahui apabila LILA < 12,5 cm (Z-Score -2), dan < 11,5 cm (Z-Score -3).

Estimasi tinggi badan

Pengukuran tinggi badan pada pasien dapat diukur menggunakan metode antropometri, salah satunya tinggi lutut dan rentang setengah lengan Demespan.

Estimasi TB dari Tilut

Cara pengukuran betis tegak lurus dan tumit sedikit ditekuk, kemudian kaki ditekuk siku-siku 90°.

Formula Chumlea I

Laki-laki : $(2.02 \times \text{Tilut}) - (0.04 \times \text{Umur}) + 64.19$
Perempuan : $(1.83 \times \text{Tilut}) - (0.024 \times \text{Umur}) + 84.88$

Formula Chumlea II

Laki-laki (Putih) : $(1.88 \times \text{Tilut}) + 71.85$
Laki-laki (Hitam) : $(1.79 \times \text{Tilut}) + 73.42$
Perempuan (Putih) : $(1.87 \times \text{Tilut}) - (\text{Umur} \times 0.06) + 70.25$
Perempuan (Hitam) : $(1.86 \times \text{Tilut}) - (\text{Umur} \times 0.06) + 68.10$

Formula Miyazawa (2005)

Laki-laki : $(2.12 \times \text{Tilut}) - (0.07 \times \text{Umur}) + 64.02$
Perempuan : $(1.77 \times \text{Tilut}) - (0.10 \times \text{Umur}) + 77.88$

Formula Nestle Nutrition Institute

Malaysia

Laki-laki : $(1.924 \times \text{Tilut}) + 69.38 \pm 3.51$
Perempuan : $(2.225 \times \text{Tilut}) + 50.25 \pm 3.51$

Filipina

Laki-laki : $(1.38 \times \text{Tilut}) - (0.08 \times \text{Umur}) + 96.50$
Perempuan : $(1.53 \times \text{Tilut}) - (0.17 \times \text{Umur}) + 89.63$

Taiwan

Laki-laki : $(1.73 \times \text{Tilut}) - (0.11 \times \text{Umur}) + 85.10 \pm 3.86$
Perempuan : $(1.53 \times \text{Tilut}) - (0.16 \times \text{Umur}) + 91.45 \pm 3.79$

• Cara Pengukuran

- ① Lengan kanan horizontal dengan bahu.
- ② Pita pengukur di antara jari tengah sampai titik tengah V atau *noch sternum*.
- ③ Pengukuran dimulai dari tangan menuju titik tengah badan.

Catatan: Tidak dapat digunakan pada pasien dengan masalah tulang kyphosis skoliosis, dan pasien dengan cacat berat.

Sumber: BAPEN 2011, modifikasi Todorovic et al. 2011

• Formula Bassey EJ

$$\begin{aligned} \text{Laki-laki} &= (1.40 \times \text{RL}) + 57.8 \\ \text{Perempuan} &= (1.35 \times \text{RL}) + 57.8 \end{aligned}$$

Catatan: pengukuran dalam cm, umur ≥ 65 ($p < 0.001$), penduduk Inggris, $N = 591-830$, peningkatan umur meningkatkan ketepatan estimasi

Sumber: Bassey 1986 dalam Hirani et al. 2010

• Formula Bassey EJ Modifikasi

$$\begin{aligned} \text{Laki-laki} &= (1.33 (\pm 0.05^{\text{std}}) \times \text{RL}) + 65.8 (\pm 4.3^{\text{std}}) \\ \text{Perempuan} &= (1.31 (\pm 0.07^{\text{std}}) \times \text{RL}) + 64.0 (\pm 5.1^{\text{std}}) \end{aligned}$$

Catatan: pengukuran dalam cm, golongan usia 25-45 (pria $P = 0.08$, wanita $P = 0.05$), umur ≥ 65 ($p < 0.001$), penduduk Inggris, $N = 2390$ live; Standar estimasi error, penggunaan \pm dapat menggunakan satu atau dua faktor keracul dalam satu rumus, $p < 0.05$

Sumber: Bassey 1986 modifikasi dalam Hirani et al. 2010

Estimasi BB dari Tinggi Lutut

• Cara Pengukuran

- ① Menekuk lengan yang jarang digunakan.
- ② Ukur jarak kedua titik tonjolan bahu dan titik tulang siku.
- ③ Tandai titik tengah dan biarkan tangan menggantung secara rileks.
- ④ Ukur lingkaran lengan menggunakan pita pengukur.

Sumber: BAPEN 2015 dengan modifikasi gambar

• Formula Arupah

$$\begin{aligned} \text{Laki-laki} &= (2.592 \times \text{LILA}) - 12.902 \\ \text{Perempuan} &= (2.001 \times \text{LILA}) - 1.223 \end{aligned}$$

Sumber: Arupah dalam Triatmaja et al 2013

• Formula Cattermole

$$\text{BB} = (4 \times \text{LILA}) - 50$$

Catatan: pengukuran dalam kg, golongan usia 1-79, $N = 8498$, batas pengukuran 13-58 cm, $r = 0.96$

Sumber: Cattermole et al. 2016



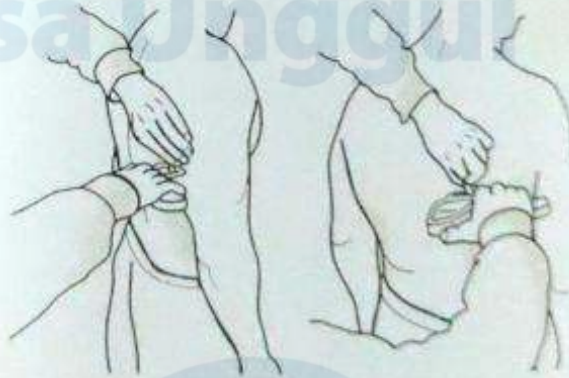
$$\begin{aligned} \text{Pria} &= (\text{Tilut} \times 1.10) + (\text{LLA} \times 3.07) - 75.81 \\ \text{Wanita} &= (\text{Tilut} \times 1.01) + (\text{LLA} \times 2.81) - 66.04 \end{aligned}$$

Catatan: golongan usia 60-69, penduduk Cina, N=100-700
Sumber: Jung et al. 2004



Estimasi BB dari LKS

Cara Pengukuran



- ① Pastikan berdiri tegak dengan berat merata pada kedua kaki, bahu santai, dan lengan menggantung longgar di sisi.
- ② Menandai lokasi pengukuran: membuat baris pertama pada 45 derajat ke tulang belakang dan garis yang membagi sudut inferior skapula.
- ③ Pegang lipatan kulit: menggunakan ibu jari dan jari telunjuk, pegang kulit lipat sehingga jari telunjuk tetap terletak kira-kira 2,0 cm di atas dan medial ke sisi inferior tulang belakang.

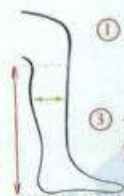
Posisi caliper: menahan lipatan kulit di tempat. Posisi ujung rahang caliper atas lipatan kulit lengkap tegak lurus dengan panjang flip dan kira-kira 2.0 cm lateral jari.

Mengambil pengukuran: tahan terus lipatan kulit di tempat dan melepaskan pegangan caliper. Tunggu 3 detik untuk jarum pada caliper dial untuk pengukuran yang akurat. Baca ketebalan.

Sumber: CDC 2007 dengan modifikasi gambar

Estimasi BB dari LB

Cara Pengukuran



- ① Dudukan pasien dan pastikan kaki tegak lurus.
- ② Mengukur tanpa alas kaki dari lantai ke bagian belakang lutut.
- ③ Temukan bagian lingkaran betis yang terlebar, kemudian diukur.

Sumber: CDC 2004 dengan modifikasi gambar

Formula Chumlea

$$\begin{aligned} \text{Laki-Laki} &= (1.16 \times \text{Tilut}) + (1.73 \times \text{LLA}) \\ &\quad + (0.37 \times \text{LK}) + (0.98 \times \text{LB}) - 81.69 \\ \text{Wanita} &= (0.87 \times \text{Tilut}) + (0.98 \times \text{LLA}) \\ &\quad + (0.4 \times \text{LK}) + (1.27 \times \text{LB}) - 62.35 \end{aligned}$$

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

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

Metode Evaluasi Komposisi Tubuh

Terdapat tiga model untuk mengukur komposisi tubuh seseorang yaitu two compartment model, three compartment model dan four compartment model.

1) Two compartment model

Two compartment model merupakan metode evaluasi komposisi tubuh yang penghitungannya berdasarkan pada jumlah massa lemak (fat mass) dan jumlah massa non lemak (fat free mass). Metode ini paling banyak digunakan karena paling mudah perhitungannya dan tidak membutuhkan banyak variabel untuk menentukan komposisi tubuh seseorang, sehingga menjadi lebih cepat dan relatif murah karena tidak memerlukan tes laboratorium.

Adapaun rumusnya:

$$\text{BW} = \text{FM} + \text{FFM}$$

Keterangan :

BW = Body Weight atau berat badan (kg)

FM = Fat Mass atau masa lemak (kg)

FFM = Fat Free Mass atau masa non lemak (kg)

2). Three Compartment Model

Three Compartment Model adalah Metode evaluasi komposisi tubuh yang menggabungkan 2 unsur Fat Free Mass (FFM) menjadi 1 komponen. Misalnya tulang dan protein di gabung.

$$\text{BW} = \text{FM} + \text{TBW} + \text{S}$$

Keterangan :

BW = Body Weight atau berat badan (kg)

FM = Fat Mass atau masa lemak (kg)

TBW = Total Body Water atau jumlah air (kg)

S = Solids (Nonaqueous) atau gabungan tulang dan protein kg

3). Four compartment model

Four Compartment Model adalah Metode evaluasi komposisi tubuh yang berdasarkan pada jumlah air (water), tulang (bone), lemak (fat), otot (protein), dan glikogen yang jumlahnya sangat sedikit, sehingga beratnya dapat diabaikan.

$$\text{BW} = \text{FM} + \text{TBW} + \text{Protein} + \text{Bone} + \text{Glikogen}$$

Keterangan : BW = Body Weight atau berat badan (kg)

FM = Fat Mass atau masa lemak (kg)

TBW = Total Body Water atau jumlah air (kg)

Protein, Bone, glikogen (kg)

Dari tiga metode pengukuran komposisi tubuh tersebut, massa lemak selalu menjadi perhatian utama. Hal ini karena lemak adalah komposisi tubuh yang bersifat buruk sehingga dijadikan sebagai prediktor untuk menentukan resiko terjadinya penyakit tidak menular. Lemak tubuh juga merupakan komponen terbanyak dalam tubuh kita. Komposisi lemak dalam tubuh setiap manusia berbeda. Rata – rata komposisi lemak dalam tubuh wanita sekitar 26,9 % dari total berat badan. Sementara rata – rata komposisi lemak dalam tubuh pria sekitar 14,7 % dari total berat badan. Berikut adalah distribusi lemak dalam tubuh pada pria dan wanita (Gibson, 1993)

Tabel 1. Distribusi Lemak dalam tubuh pada Laki- Laki dan Perempuan

Fat Location	Man (kg)	Woman (kg)
Essential fat (lipids of the bone marrows, CNS, mammary glands, and other organs)	2.1	4,9
Storage fat		
Subcutaneous	3.1	5.1
Intermuscular	3.3	3.5
Intramuscular	0.8	0.6
Fat of thoracic and abdominal cavity	1.0	1.2
Total Fat	10.5	15.3
Body Weight	70.0	56.8
Percentage Fat	14.7 %	26.9%

Sumber : Gibson, 1993

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa kandungan lemak dalam tubuh persebarannya bervariasi. Pada umumnya, perempuan mempunyai jumlah lemak tubuh lebih banyak daripada laki-laki. Namun perlu dipahami bahwa seseorang dengan jenis kelamin, tinggi dan berat badan yang sama belum tentu memiliki jumlah lemak tubuh yang sama.

Intepretasi dan evaluasi hasil pengukuran komposisi tubuh

Untuk mengintepretasikan dan evaluasi hasil pengukuran *Body Composition* dibagi menjadi 2 yaitu *Fat Mass* dan *Fat Free Mass*. *Fat Mask* berdasarkan pada *Skinfold*, *Mid Upper Arm Fat Area* dan sebagainya. Sedangkan untuk *Fat Free Mask* berdasarkan pada *Mid-upper arm circumference* (MUAC), *Mid-upper arm muscle circumference* (MUAMC), *Mid-upper-arm muscle area* (MUAMA) dan *Corrected Mid-upper-arm Muscle Area*

Pengukuran Massa Lemak (Fat Mass)

Skinfold Thickness

Pengukuran Massa Lemak Tunggal (Single Measurement)

Pengukuran massa lemak tunggal digunakan untuk memperkirakan total lemak tubuh atau prosentase lemak tubuh. Apabila pengukuran tunggal ini digunakan, maka harus dipilih lokasi skinfold yang paling mencerminkan seluruh lapisan lemak subkutan karena lemak subkutan tidak tersebar secara merata di seluruh tubuh.

a. Trisep

Trisep adalah otot yang terletak di lengan bagian atas bagian belakang. Triseps skinfold merupakan pengukuran lemak pada bagian titik tengah otot bagian lengan belakang. Triseps skinfold ini memiliki korelasi koefisien dengan :

% lemak tubuh : 0,70 (pria) dan 0,77 (wanita)
 Total lemak tubuh : 0.73 (pria) dan 0,80 (wanita)

Cara mengintepretasikan tebal lemak triseps adalah

- Menentukan ketebalan lemak pada triseps.



Gb 1. Pengukuran triseps skinfold

- Setelah diketahui data ketebalan lemak pada trisep, maka dapat dicari persentase median, sebagai berikut :

$$\% \text{ median} = \frac{100 \times \text{ketebalan trisep}}{\text{median ketebalan trisep berdasarkan umur dan jenis kelamin}}$$

Tabel Persentil Pengukuran Triseps Skinfold Usia 1 hingga 75 Tahun

Age (yr)	Triceps Skinfold Percentiles (mm)							Triceps Skinfold Percentiles (mm)						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	Male subjects							Female subjects						
1.0-1.9	6.5	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0	15.5	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0
2.0-2.9	6.0	6.5	8.0	10.0	12.0	14.0	15.0	6.0	7.0	8.5	10.0	12.0	14.5	16.0
3.0-3.9	6.0	7.0	8.0	9.5	11.5	13.5	15.0	6.0	7.0	8.5	10.0	12.0	14.0	16.0
4.0-4.9	5.5	6.5	7.5	9.0	11.0	12.5	14.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0	14.0	15.5
5.0-5.9	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	13.0	14.5	5.5	7.0	8.0	10.0	12.0	15.0	17.0
6.0-6.9	5.0	5.5	6.5	8.0	10.0	13.0	16.0	6.0	6.5	8.0	10.0	12.0	15.0	17.0
7.0-7.9	4.5	5.0	6.0	8.0	10.5	14.0	16.0	6.0	7.0	8.0	10.5	12.5	16.0	19.0
8.0-8.9	5.0	5.5	7.0	8.5	11.0	16.0	19.0	6.0	7.0	8.5	11.0	14.5	18.0	22.5
9.0-9.9	5.0	5.5	6.5	9.0	12.5	17.0	20.0	6.5	7.0	9.0	12.0	16.0	21.0	25.0
10.0-10.9	5.0	6.0	7.5	10.0	14.0	20.0	24.0	7.0	8.0	9.0	12.5	17.5	22.5	27.0
11.0-11.9	5.0	6.0	7.5	10.0	16.0	23.0	27.0	7.0	8.0	10.0	13.0	18.0	24.0	29.0
12.0-12.9	4.5	6.0	7.5	10.5	14.5	22.5	27.5	7.0	8.0	11.0	14.0	18.5	24.0	27.5
13.0-13.9	4.5	5.0	7.0	9.0	13.0	20.5	25.0	7.0	8.0	11.0	15.0	20.0	25.0	30.0
14.0-14.9	4.0	5.0	6.0	8.5	12.5	18.0	23.5	8.0	9.0	11.5	16.0	21.0	26.5	32.0
15.0-15.9	5.0	5.0	6.0	7.5	11.0	18.0	23.5	8.0	9.5	12.0	16.5	20.5	26.0	32.5
16.0-16.9	4.0	5.0	6.0	8.0	12.0	17.0	23.0	10.5	11.5	14.0	18.0	23.0	29.0	32.5
17.0-17.9	4.0	5.0	6.0	7.0	11.0	16.0	19.5	9.0	10.0	13.0	18.0	24.0	29.0	34.5
18.0-24.9	4.0	5.0	6.5	10.0	14.5	20.0	23.5	9.0	11.0	14.0	18.5	24.5	31.0	36.0
25.0-29.9	4.0	5.0	7.0	11.0	15.5	21.5	25.0	10.0	12.0	15.0	20.0	26.5	34.0	38.0
30.0-34.9	4.5	6.0	8.0	12.0	16.5	22.0	25.0	10.5	13.0	17.0	22.5	29.5	35.5	41.5
35.0-39.9	4.5	6.0	8.5	12.0	16.0	20.5	24.5	11.0	13.0	18.0	23.5	30.0	37.0	41.0
40.0-44.9	5.0	6.0	8.0	12.0	16.0	21.5	26.0	12.0	14.0	19.0	24.5	30.5	37.0	41.0
45.0-49.9	5.0	6.0	8.0	12.0	16.0	21.0	25.0	12.0	14.5	19.5	25.5	32.0	38.0	42.5
50.0-54.9	5.0	6.0	8.0	11.5	15.0	20.8	25.0	12.0	15.0	20.5	25.5	32.0	38.5	42.0
55.0-59.9	5.0	6.0	8.0	11.5	15.0	20.5	25.0	12.0	15.0	20.5	26.0	32.0	39.0	42.5
60.0-64.9	5.0	6.0	8.0	11.5	15.5	20.5	24.0	12.5	16.0	20.5	26.0	32.0	38.0	42.5
65.0-69.9	4.5	5.0	8.0	11.0	15.0	20.0	23.5	12.0	14.5	19.0	25.0	30.0	36.0	40.0
70.0-74.9	4.5	5.0	8.0	11.0	15.0	19.0	23.0	11.0	13.5	18.0	24.0	29.5	35.0	38.5

Table 6.1: Percentiles for triceps skinfolds (mm) by age for U.S. persons aged one to seventy-four years. Data are from the NHANES I (1971-1974) and NHANES II (1976-1980) surveys and were compiled by Frisancho (1990).

- Setelah mendapatkan persentase median, maka dapat diinterpretasikan hasil median tersebut ke dalam tabel klasifikasi antropometri.

Tabel Klasifikasi Evaluasi Fat Status (Frisancho,1990)

Table III.3.
Anthropometric classification for the evaluation of fat status

	Percentile	Z-score	Fat Status ¹
Category I	0.0 to 5.0	Z < -1.650	Lean
Category II	5.1 to 15.0	-1.645 < Z < -1.040	Below Average
Category III	15.1 to 75.0	-1.036 < Z < +0.670	Average
Category IV	75.1 to 85.0	+0.675 < Z < +1.030	Above Average
Category V	85.1 to 100.0	Z > +1.036	Excess Fat

Z-score = (Standard's mean value - value of subjects + standard deviation of standard).

Contoh soal :

Seorang wanita berusia 31 tahun, memiliki tebal trisep 16 mm. Berapa persentil median trisep dan bagaimana status lemaknya ?

$$\% \text{ median} = \frac{100 \times 16}{22.5} = \frac{1600}{22,5} = 71,11\%.$$

Status lemak termasuk dalam kategori Average atau normal.

b. Subscapular

Subscapular terletak di daerah belakang tubuh di bawah tulang belikat pada bagian punggung kiri. Subscapular skinfold digunakan untuk mengukur jaringan adipose subkutan dan ketebalan kulit. Subscapular skinfold memiliki korelasi koefisien:

% lemak tubuh : 0,75 (pria) dan 0,71 (wanita)

Total lemak tubuh : 0,79 (pria) dan 0,80 (wanita)

Cara menginterpretasikan tebal lemak subscapular adalah

- Menentukan ketebalan lemak pada subscapular.



Gambar 2. Pengukuran subscapular skinfold

- Setelah diketahui data ketebalan lemak pada subscapular, maka dapat dicari persentase median, sebagai berikut :

$$\% \text{ median} = \frac{100 \times \text{ketebalan subskapular}}{\text{median ketebalan subskapular berdasarkan umur dan jenis kelamin}}$$

Tabel Persentil Ketebalan Subscapular Berdasarkan Usia dan Kelamin (Gibson, 1993)

Age (yr)	Percentiles of Subscapular Skinfolts (mm)						Percentiles of Subscapular Skinfolts (mm)							
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	Male subjects						Female subjects							
1.0-1.9	4.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5	10.0	4.0	4.0	5.0	6.0	7.5	9.0	10.0
2.0-2.9	3.5	4.0	4.5	5.5	7.0	8.5	10.0	4.0	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	10.5
3.0-3.9	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	9.0	3.5	4.0	5.0	5.5	7.0	8.5	10.0
4.0-4.9	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	3.5	4.0	4.5	5.5	7.0	9.0	10.5
5.0-5.9	3.0	3.5	4.0	5.0	5.5	7.0	8.0	3.5	4.0	4.5	5.0	7.0	9.0	12.0
6.0-6.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.5	8.0	13.0	3.5	4.0	4.5	5.5	7.0	10.0	11.5
7.0-7.9	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	8.0	12.0	3.5	4.0	4.5	6.0	7.5	11.0	13.0
8.0-8.9	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	9.0	12.5	3.5	4.0	5.0	6.0	8.0	14.5	21.0
9.0-9.9	3.0	3.5	4.0	5.0	7.0	12.0	14.5	4.0	4.5	5.0	6.5	9.5	18.0	24.0
10.0-10.9	3.5	4.0	4.5	6.0	8.0	14.0	19.5	4.0	4.5	5.5	7.0	11.5	19.5	24.0
11.0-11.9	4.0	4.0	5.0	6.0	9.0	18.5	26.0	4.5	5.0	6.0	8.0	12.0	20.0	28.5
12.0-12.9	4.0	4.0	5.0	6.0	9.5	19.0	24.0	5.0	5.5	6.5	9.0	13.0	22.0	30.0
13.0-13.9	4.0	4.0	5.0	6.5	9.0	17.0	25.0	5.0	6.0	7.0	10.0	15.5	23.0	26.5
14.0-14.9	4.0	5.0	5.5	7.0	9.0	15.5	22.5	6.0	6.0	7.5	10.0	16.0	23.0	30.0
15.0-15.9	5.0	5.0	6.0	7.0	10.0	16.0	22.0	6.0	7.0	8.0	10.0	13.0	23.0	28.0
16.0-16.9	5.0	6.0	7.0	8.0	11.0	16.0	22.0	7.0	7.5	9.0	11.5	16.5	26.0	34.0
17.0-17.9	5.0	6.0	7.0	8.0	11.0	17.0	21.5	6.0	7.0	9.0	12.5	19.0	28.0	34.0
18.0-24.9	6.0	7.0	8.0	11.0	16.0	24.0	30.0	6.5	7.0	9.5	13.0	20.0	29.0	36.0
25.0-29.9	7.0	7.0	9.0	13.0	20.0	26.5	31.0	6.5	7.0	10.0	14.0	23.0	33.0	38.5
30.0-34.9	7.0	8.0	11.0	15.5	22.0	29.0	33.0	6.5	7.5	10.5	16.0	26.5	37.0	43.0
35.0-39.9	7.0	8.0	11.0	16.0	22.5	28.0	33.0	7.0	8.0	11.0	18.0	28.5	36.5	43.0
40.0-44.9	7.0	8.0	11.5	16.0	22.0	29.5	33.0	6.5	8.0	11.5	19.0	28.5	37.0	42.0
45.0-49.9	7.0	8.0	11.5	17.0	23.5	30.0	34.5	7.0	8.5	12.5	20.0	29.5	37.5	43.5
50.0-54.9	7.0	8.0	11.5	16.0	22.5	29.5	34.0	7.0	9.0	14.0	21.9	30.0	39.0	43.5
55.0-59.9	6.5	8.0	11.5	16.5	23.0	28.5	32.0	7.0	9.0	13.5	22.0	31.0	38.0	43.0
60.0-64.9	7.0	8.0	12.0	17.0	23.0	29.0	34.0	7.5	9.0	14.0	21.5	30.5	38.0	43.0
65.0-69.9	6.0	7.5	10.5	15.0	21.5	28.0	32.5	7.0	8.0	13.0	20.0	28.0	36.0	41.0
70.0-74.9	6.5	7.0	10.3	15.0	21.0	27.5	31.0	6.5	8.5	12.0	19.5	27.0	35.0	38.5

Table 6.5: Percentiles of subscapular skinfold thickness (mm) by age for males and females of one to seventy-four years. Data are from the NHANES I (1971-1974) and NHANES II (1976-1980) surveys and were compiled by Frisancho (1990).

- Setelah mendapatkan persentase median, maka dapat diinterpretasikan hasil median tersebut ke dalam tabel klasifikasi antropometri.

Tabel Klasifikasi Evaluasi Fat Status (Frisancho, 1990)

Table III.3. Anthropometric classification for the evaluation of fat status

	Percentile	Z-score	Fat Status ¹
Category I	0.0 to 5.0	Z < -1.650	Lean
Category II	5.1 to 15.0	-1.645 < Z < -1.040	Below Average
Category III	15.1 to 75.0	-1.036 < Z < +0.670	Average
Category IV	75.1 to 85.0	+0.675 < Z < +1.030	Above Average
Category V	85.1 to 100.0	Z > +1.036	Excess Fat

Z-score = (Standard's mean value - value of subjects + standard deviation of standard).

Contoh soal :

Ibu A berumur 43 tahun, memiliki tebal subscapular 11 mm. Berapa persentil median trisep dan bagaimana status lemaknya ?

$$\% \text{ median} = \frac{100 \times 11}{19} = \frac{1100}{19} = 57,8 \%$$

Status lemak Ibu A adalah average atau normal.

Pengukuran Massa Lemak Multiple (Multiple Measurement)

Kombinasi pengukuran skinfold untuk beberapa area yang paling optimal belum diketahui jelas karena tidak ada satu pun area tubuh yang memiliki jumlah lemak subkutan yang secara konsisten dapat merepresentasikan jumlah lemak pada seluruh tubuh. Pada umumnya, dalam studi pada anak-anak dan dewasa, direkomendasikan untuk mengambil satu hasil pengukuran lemak di anggota gerak (misalnya triseps) dan satu hasil pengukuran lemak tubuh (misalnya subskapula).

a) Pengukuran triseps dan supscapular

Multiple measurement skinfold ini menggunakan penjumlahan jumlah lemak triseps dan subskapular dengan rumus:

$$\% \text{ Median} = \frac{100 \times (\text{triseps} + \text{subskapular})}{\text{median tricep sand subscapular for age and sex}}$$

Tabel persentil ketebalan triseps+subscapular berdasarkan usia & jenis kelamin

Age (yr)	Percentiles of Sum of Skinfolts (mm) by age							Percentiles of Sum of Skinfolts (mm) by age						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	Male subjects							Female subjects						
1.0-1.9	11.0	12.0	14.0	16.5	19.0	22.0	24.0	10.5	12.0	13.5	16.5	19.5	23.0	25.0
2.0-2.9	10.0	11.0	13.0	15.5	18.0	21.5	24.0	11.0	12.0	14.0	16.0	19.0	23.5	25.5
3.0-3.9	10.5	11.0	13.0	14.5	17.5	20.5	23.0	10.5	11.5	13.5	16.0	18.5	21.5	25.0
4.0-4.9	9.5	10.5	12.0	14.0	16.5	19.0	21.5	10.0	11.0	13.0	15.5	18.5	22.5	24.5
5.0-5.9	9.0	10.0	11.0	13.0	16.0	19.0	22.0	10.0	11.0	12.5	15.0	18.5	24.0	28.5
6.0-6.9	8.0	9.0	10.5	13.0	15.2	20.0	28.0	10.0	10.5	12.5	15.5	18.5	23.5	28.0
7.0-7.9	8.5	9.0	10.5	13.0	16.0	23.0	26.6	10.0	11.0	13.5	16.0	20.0	26.0	32.5
8.0-8.9	8.5	9.0	11.0	13.5	17.0	24.5	30.5	10.5	11.0	13.0	17.0	22.5	31.0	41.5
9.0-9.9	8.5	9.5	11.0	14.0	19.0	29.0	34.0	11.0	12.0	14.5	19.0	25.5	39.0	48.9
10.0-10.9	9.0	10.0	12.0	15.5	22.0	33.5	42.0	12.0	12.5	15.0	20.0	28.5	40.5	51.0
11.0-11.9	9.0	10.0	12.5	16.5	25.0	40.0	53.5	12.0	13.5	16.0	22.0	30.0	42.0	55.0
12.0-12.9	9.0	10.0	12.5	17.0	24.0	40.5	53.0	13.0	14.0	18.0	23.0	31.0	44.0	57.0
13.0-13.9	8.5	10.5	12.5	15.0	21.0	37.0	48.0	12.5	14.0	18.5	24.5	35.5	47.5	56.5
14.0-14.9	9.0	10.0	12.0	15.0	22.0	33.0	45.0	14.5	16.0	20.0	26.0	37.0	48.5	62.0
15.0-15.9	10.0	10.5	12.0	15.0	21.0	32.5	43.0	15.0	17.0	20.5	26.5	34.5	48.5	62.5
16.0-16.9	10.0	11.5	13.0	16.0	22.5	33.5	44.0	17.5	20.0	24.0	30.0	39.5	53.5	69.5
17.0-17.9	10.0	11.0	13.0	16.0	22.0	31.5	41.0	16.5	18.5	23.0	31.0	42.0	55.5	67.4
18.0-24.9	11.0	12.0	15.0	21.0	30.0	41.5	50.5	16.7	19.0	24.0	32.0	44.0	58.5	70.0
25.0-29.9	11.5	13.0	17.0	24.5	35.0	46.0	54.5	17.5	20.0	25.5	35.0	48.5	64.5	73.9
30.0-34.9	12.0	14.5	20.0	28.0	38.0	49.0	58.0	18.0	22.0	28.5	39.0	55.0	71.0	83.0
35.0-39.9	12.0	14.5	21.0	29.0	37.0	47.0	54.5	19.0	22.5	30.0	42.0	57.5	72.2	82.5
40.0-44.9	13.0	15.0	20.5	28.5	37.0	47.5	55.0	20.0	23.5	31.0	43.0	58.0	73.0	80.0
45.0-49.9	12.5	15.0	20.5	29.0	39.0	48.0	55.0	21.0	24.0	33.5	45.0	59.5	74.5	81.0
50.0-54.9	13.0	15.0	20.5	23.0	37.5	48.0	55.5	21.0	26.0	35.5	47.0	61.0	75.3	83.5
55.0-59.9	12.0	15.0	21.0	28.5	37.0	47.0	53.5	21.0	26.0	35.0	47.5	62.0	75.0	85.0
60.0-64.9	13.0	15.5	21.0	29.0	37.5	47.0	55.5	22.0	27.0	35.5	48.0	61.0	74.0	83.5
65.0-69.9	11.0	13.5	19.5	27.0	36.0	46.5	53.5	21.0	25.0	34.0	44.0	57.0	70.0	78.0
70.0-74.9	11.5	14.0	19.0	26.0	35.0	45.0	51.0	19.0	23.5	32.0	43.0	56.0	67.0	75.5

Table 6.10: Percentiles of the sum of triceps and subscapular skinfold thicknesses (mm) by age for males and females of one to seventy-four years. Data are from the NHANES I (1971-1974) and NHANES II (1976-1980) surveys and were compiled by Frisancho (1990).

Sumber : (Gibson, 1993)

Setelah mendapat median presentase kita dapat menginterpretasikan menurut tabel dibawah ini :

Tabel Klasifikasi Evaluasi Fat Status (Frisancho, 1990)

Table III.3.
Anthropometric classification for the evaluation of fat status

	Percentile	Z-score	Fat Status ¹
Category I	0.0 to 5.0	Z < -1.650	Lean
Category II	5.1 to 15.0	-1.645 < Z < -1.040	Below Average
Category III	15.1 to 75.0	-1.036 < Z < +0.670	Average
Category IV	75.1 to 85.0	+0.675 < Z < +1.030	Above Average
Category V	85.1 to 100.0	Z > +1.036	Excess Fat

Z-score = (Standard's mean value - value of subjects + standard deviation of standard).

Contoh

Seorang wanita berusia 40 tahun memiliki ketebalan trisep 16 mm dan subscapular 12 mm. Bagaimanakah status gizi wanita tersebut ?

$$\% \text{ median} = \frac{100 \times (16+12)}{43} = \frac{100 \times 28}{43} = \frac{2800}{43} = 65,11 \%$$

Dengan nilai 65,11 %, status gizi dan jumlah lemak wanita tersebut adalah normal.

Trisepts, Suprailliac, Abdomen, Paha

Lemak tubuh dapat juga diukur melalui pengukuran bisept, suprailliac, abdomen, dan paha (thigh).

Tabel Pengukuran Persentase Lemak Jika Diketahui Ketebalan Trisepts, Suprailliac, Abdomen, dan Paha

	Rumus
Laki- Laki	% F = 0,29288 (sum) – 0,0005 (sum) ² + 0,15845 (usia) – 5,76377
Perempuan	% F = 0.29669 (sum) – 0.00043 (sum) ² + 0.02963 (usia) + 1.4072

Ket :Sum = jumlah 4 komponen pengukuran

Cara perhitungan lemak tubuh tersebut disesuaikan oleh jenis pengukuran, jenis kelamin dan usia.

Mid Upper Arm Fat Area

Mid Upper Arm Fat Area adalah luas penampang lemak bagian lengan atas yang dihitung dari pertengahan lingkaran lengan atas dan tebal lipatan kulit trisep. Perhitungan ini merupakan gabungan dari MUAC (Mid Upper Arm Circumference) dan ketebalan triseps skinfold. Cara perhitungannya adalah:

1. Menghitung Mid Upper Arm Fat Area menggunakan persamaan:

$$A = \frac{SKF \times C_1}{2} - \frac{\pi \times (SKF)^2}{4}$$

Keterangan : A = Mid-upper-arm fat area (mm²)

C₁ = Mid-Upper-Arm-Circumference / MUAC (mm)

SKF = ketebalan triseps skinfold (mm)

2. Menghitung prosentase median untuk mid-upper-arm fat area menggunakan umur, dan jenis kelamin dengan persamaan:

$$\% \text{ Median} = \frac{100 \times \text{observed arm fat area}}{\text{median arm fat area}}$$

Tabel Persentil Mid Upper Arm Fat Area Berdasarkan Usia 1 Hingga 75 Tahun

Age (yr)	Mid-Upper Arm Fat Area Percentiles (cm ²)							Mid-Upper Arm Fat Area Percentiles (cm ²)						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
	Male subjects							Female subjects						
1.0-1.9	4.5	4.9	5.9	7.4	8.9	10.3	11.7	4.1	4.6	5.6	7.1	8.6	10.4	11.7
2.0-2.9	4.2	4.8	5.8	7.3	8.6	10.6	11.6	4.4	5.0	6.1	7.5	9.0	10.8	12.0
3.0-3.9	4.5	5.0	5.9	7.2	8.8	10.6	11.8	4.3	5.0	6.1	7.6	9.2	10.8	12.2
4.0-4.9	4.1	4.7	5.7	6.9	8.5	10.0	11.4	4.3	4.9	6.2	7.7	9.3	11.3	12.8
5.0-5.9	4.0	4.5	5.5	6.7	8.3	10.9	12.7	4.4	5.0	6.3	7.8	9.8	12.5	14.5
6.0-6.9	3.7	4.3	5.2	6.7	8.6	11.2	15.2	4.5	5.0	6.2	8.1	10.0	13.3	16.5
7.0-7.9	3.8	4.3	5.4	7.1	9.6	12.8	15.5	4.8	5.5	7.0	8.8	11.0	14.7	19.0
8.0-8.9	4.1	4.8	5.8	7.6	10.4	15.6	18.6	5.2	5.7	7.2	9.8	13.3	18.0	23.7
9.0-9.9	4.2	4.8	6.1	8.3	11.8	18.2	21.7	5.4	6.2	8.1	11.5	15.6	22.0	27.5
10.0-10.9	4.7	5.3	6.9	9.8	14.7	21.5	27.0	6.1	6.9	8.4	11.9	18.0	25.3	29.9
11.0-11.9	4.9	5.5	7.3	10.4	16.9	26.0	32.5	6.6	7.5	9.8	13.1	19.9	28.2	36.8
12.0-12.9	4.7	5.6	7.6	11.3	15.8	27.3	35.0	6.7	8.0	10.8	14.8	20.8	29.4	34.0
13.0-13.9	4.7	5.7	7.6	10.1	14.9	25.4	32.1	6.7	7.7	11.6	16.5	23.7	32.7	40.8
14.0-14.9	4.6	5.6	7.4	10.1	15.9	25.5	31.8	8.3	9.6	12.4	17.7	25.1	34.6	41.2
15.0-15.9	5.6	6.1	7.3	9.6	14.6	24.5	31.3	8.6	10.0	12.8	18.2	24.4	32.9	44.3
16.0-16.9	5.6	6.1	8.3	10.5	16.6	24.8	33.5	1.3	12.8	15.9	20.5	28.0	37.0	46.0
17.0-17.9	5.4	6.1	7.4	9.9	15.6	23.7	28.9	9.5	11.7	14.6	21.0	29.5	38.0	51.6
18.0-24.9	5.5	6.9	9.2	13.9	21.5	30.7	37.2	0.0	12.0	16.1	21.9	30.6	42.0	51.6
25.0-29.9	6.0	7.3	10.2	16.3	23.9	33.3	40.4	1.0	13.3	17.7	24.5	34.8	47.1	57.5
30.0-34.9	6.2	8.4	11.9	18.4	25.6	34.8	41.9	2.2	14.8	20.4	28.2	39.0	52.3	64.5
35.0-39.9	6.5	8.1	12.8	18.8	25.2	33.4	39.4	3.0	15.8	21.8	29.7	41.7	55.5	64.9
40.0-44.9	7.1	8.7	12.4	18.0	25.3	35.3	42.1	3.8	16.7	23.0	31.3	42.6	56.3	64.5
45.0-49.9	7.4	9.0	12.3	18.1	24.9	33.7	40.4	3.6	17.1	24.3	33.0	44.4	58.4	68.8
50.0-54.9	7.0	8.6	12.5	17.3	23.9	32.4	40.0	4.3	18.3	25.7	34.1	45.6	57.7	65.7
55.0-59.9	6.4	8.2	12.3	17.4	23.8	33.3	39.1	3.7	18.2	26.0	34.5	46.4	59.1	69.7
60.0-64.9	6.9	8.7	12.1	17.0	23.5	31.8	38.7	5.3	19.1	26.0	34.8	45.7	58.3	68.3
65.0-69.9	5.8	7.4	10.9	16.5	22.8	30.7	36.3	3.9	17.6	24.1	32.7	42.7	53.6	62.4
70.0-74.9	6.0	7.5	11.0	15.9	22.0	29.1	34.9	3.0	16.2	22.7	31.2	41.0	51.4	57.7

Table 6.11: Percentiles for mid-upper-arm fat area (cm²) by age for U.S. persons aged one to seventy-four years old. Data are from the NHANES I (1971-1974) and NHANES II (1976-1980) surveys and were compiled by Frisancho (1990).

3. Menentukan Arm Fat Index (AFI) atau indeks lemak di lengan atas, dari persamaan:

$$AFI = \frac{\text{arm fat area} \times 100 \%}{\text{total mid upper arm area}}$$

Dalam persamaan diatas, total mid-upper-arm areanya berasal dari perhitungan

$$\text{Total mid-upper-arm fat area} = \frac{C^2}{(4 \times \pi)}$$

C = upper-arm circumference (mm)

4. Setelah mendapatkan nilai AFI, barulah menentukan status fat dari hasil perhitungan tersebut menggunakan tabel klasifikasi antropometri :

Tabel Klasifikasi Evaluasi Fat Status (Frisancho, 1990)

Table III.3.
Anthropometric classification for the evaluation of fat status

	Percentile	Z-score	Fat Status ¹
Category I	0.0 to 5.0	Z < -1.650	Lean
Category II	5.1 to 15.0	-1.645 < Z < -1.040	Below Average
Category III	15.1 to 75.0	-1.036 < Z < +0.670	Average
Category IV	75.1 to 85.0	+0.675 < Z < +1.030	Above Average
Category V	85.1 to 100.0	Z > +1.036	Excess Fat

Z-score = (Standard's mean value - value of subjects + standard deviation of standard).

Menurut Ras

Tabel Pengukuran Persentase Lemak berdasarkan Ras

SKF Sites	Groups	Gender	Age*	Equation	Ref.
$\Sigma 7SKF$ (C + A + Th + Tr + Sub + Sup + MA)	Black or Hispanic	Women	18-55	$Db (g/cc)^a = 1.0970 - 0.00046971(\Sigma 7SKF) +$ $0.00000056(\Sigma 7SKF)^2 - 0.00012828(AGE)$	(37)
	Black or Athletes	Men	18-61	$Db (g/cc)^a = 1.1120 - 0.00043499(\Sigma 7SKF) +$ $0.00000055(\Sigma 7SKF)^2 - 0.0002882(AGE)$	(36)
$\Sigma 4SKF$ (Tr + SupA + A + Th)	Athletes	Women	18-29	$Db (g/cc)^a = 1.096095 - 0.0006952(\Sigma 4SKF) -$ $0.0000011(\Sigma 4SKF)^2 - 0.0000714(AGE)$	(37)
$\Sigma 3SKF$ (Tr + Sup + Th)	White or Anorexic	Women	18-55	$Db (g/cc)^a = 1.0994921 - 0.0009929(\Sigma 3SKF) +$ $0.0000023(\Sigma 3SKF)^2 - 0.0001392(AGE)$	(37)
	White	Men	18-61	$Db (g/cc)^a = 1.109380 - 0.0008267(\Sigma 3SKF) +$ $0.0000016(\Sigma 3SKF)^2 - 0.0002574(AGE)$	(36)
$\Sigma 2SKF$ (Tr + Ca)	Black or White	Boys	6-17	$\%BF = 0.735(\Sigma SKF) + 1.0$	(38)
	Black or White	Girls	6-17	$\%BF = 0.610(\Sigma SKF) + 5.1$	(38)

ΣSKF = sum of skinfolds (mm) ; A=abdomen, C=chest, Ca=calf, MA=midaxilla, Sub=subscapular, Sup=suprailiac, SupA=anterior suprailiac, Th=thigh, Tr=tricep ; *Age in years ; ^a Use population-specific conversion formulas to calculate % BF from Db.

Sumber : (Heyward,2001)

Perhitungan Body Density untuk Atlet

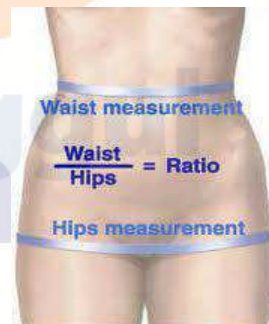
Sumber	Jenis kelamin	Persamaan
Jackson et al (1980) (triceps+abdominal+suprailiac+thigh)	Wanita	$Db(g/cc) = 1,096095 - 0,0006952(\sum 4SKF) + 0,0000011(\sum 4SKF)^2 - 0,0000714(\text{usia})$ $\%BF = [(5,01/Db) - 4,57] \times 100$
Jackson & Pollock (1978) (triceps+subscapular+pectoral+midaxillary+suprailiac+abdominal+thigh)	Laki-laki	$Db(g/cc) = 1,112 - 0,00043499(\sum 7SKF) + 0,0000055(\sum 7SKF)^2 - 0,0008826(\text{usia})$ $\%BF = [(4,95/Db) - 4,50] \times 100$

Waist-hip circumference ratio (WHR)

Waist hip ratio (WHR) ini dilakukan untuk mengetahui distribusi dari lemak pada subkutan dan pada jaringan adipose intra-abdomen. Pengukuran waist dilakukan pada pinggang sedangkan pengukuran hip dilakukan pada pinggul. Berat badan yang terpusat di sekitar abdomen sering disebut "apple shape" biasanya pada laki-laki, sedangkan yang terkonsentrasi di sekitar pinggul disebut "pear shape" umumnya pada wanita. Orang dengan berat badan berlebih yang terpusat di daerah abdomen beresiko lebih besar untuk mengidap penyakit-penyakit tidak menular dibanding dengan orang yang berat badannya terpusat di daerah pinggul dan paha.



Gb 3. Apple shape vs. Pear shape



Gb 4. Pengukuran WHR

$$\text{Waist Hip Circumference Ratio} = \frac{\text{Waist Circumference (cm)}}{\text{Hip Circumference (cm)}}$$

Nilai batas ambang pada laki-laki dan wanita berbeda. Ambang batas (cut-off) resiko terhadap penyakit untuk laki-laki (WHR) 1 sedangkan untuk wanita (WHR) 0,85.

Tabel Resiko Penyakit Berdasarkan Waist-Hip circumference Ratio (WHR)
bagi laki-laki dan wanita

Jenis Kelamin	Umur (Tahun)	Resiko			
		Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Laki-laki	20-29	< 0,83	0,83 – 0,88	0,89 – 0,94	> 0,94
	30-39	< 0,84	0,84 – 0,91	0,92 – 0,96	> 0,96
	40-49	< 0,88	0,88 – 0,95	0,96 – 0,10	> 0,10
	50-59	< 0,90	0,90 – 0,96	0,97 – 1,02	> 1,02
	60-69	< 0,91	0,91 – 0,98	0,98 – 1,03	> 1,03
Perempuan	20-29	< 0,71	0,71 – 0,77	0,78 – 0,82	> 0,82
	30-39	< 0,72	0,72 – 0,78	0,79 – 0,84	> 0,84
	40-49	< 0,73	0,73 – 0,79	0,80 – 0,87	> 0,87
	50-59	< 0,74	0,74 – 0,81	0,82 – 0,88	> 0,88
	60-69	< 0,76	0,76 – 0,83	0,84 – 0,90	> 0,90

Contoh :

Seorang ibu berusia 40 tahun memiliki lingkar pinggang sebesar 80 cm dan mempunyai lingkar pinggul sebesar 95 cm. Bagaimana tingkat resiko ibu tersebut ?

$$\text{WHR} = \frac{\text{waist atau lingkar pinggang}}{\text{hip atau lingkar pinggul}} = \frac{78}{95} = 0,8.$$

Dengan melihat tabel WHR berdasarkan usia dan jenis kelamin, ibu tersebut memiliki resiko tinggi terhadap penyakit tidak menular.

Menghitung Total Body Fat

Prosedur pengukurannya adalah:

- Melakukan skinfold measurement

Skinfold measurement yang dimaksud adalah memilih salah satu pengukuran pada triceps, biceps, subskapula, atau suprailiaka.

- Menghitung body density (D)

Setelah mendapatkan nilai dari pengukuran skinfold, hasilnya dimasukkan pada rumus :

$$D = c - m \times (\log \text{skinfold})$$

Keterangan : D = Body Density

Nilai m dan c dilihat di table Durnin dan Womersley

Skinfold		Age (yrs)					
		17-19	20-29	30-39	40-49	50+	17-72
		Males					
Biceps	c	1.1065	1.1015	1.0781	1.0829	1.0833	1.0997
	m	0.0686	0.0616	0.0396	0.0508	0.0617	0.0659
Triceps	c	1.1252	1.1131	1.0834	1.1041	1.1027	1.1143
	m	0.0625	0.0530	0.0361	0.0609	0.0662	0.0618
Subscapular	c	1.1312	1.1360	1.0978	1.1246	1.1334	1.1369
	m	0.0670	0.0700	0.0416	0.0686	0.0760	0.0741
Suprailiac	c	1.1092	1.1117	1.1047	1.1029	1.1193	1.1171
	m	0.0420	0.0431	0.0432	0.0483	0.0652	0.0530
Biceps+	c	1.1423	1.1307	1.0995	1.1174	1.1185	1.1356
Triceps	m	0.0687	0.0603	0.0431	0.0614	0.0683	0.0700
Biceps+	c	1.1457	1.1469	1.0753	1.1341	1.1427	1.1498
Subscapular	m	0.0707	0.0709	0.0445	0.0680	0.0762	0.0739
Biceps+	c	1.1247	1.1259	1.1174	1.1171	1.1307	1.1331
Suprailiac	m	0.0501	0.0502	0.0486	0.0539	0.0678	0.0601
Triceps+	c	1.1561	1.1525	1.1165	1.1519	1.1527	1.1625
Subscapular	m	0.0711	0.0687	0.0484	0.0771	0.0793	0.0797
All four	c	1.1620	1.1631	1.1422	1.1620	1.1715	1.1765
skinfolids	m	0.0630	0.0632	0.0544	0.0700	0.0779	0.0744
		Females					
Biceps	c	1.0889	1.0903	1.0794	1.0736	1.0682	1.0871
	m	0.0553	0.0601	0.0511	0.0492	0.0510	0.0593
Triceps	c	1.1159	1.1319	1.1176	1.1121	1.1160	1.1278
	m	0.0648	0.0775	0.0686	0.0691	0.0762	0.0775
Subscapular	c	1.1081	1.1134	1.0979	1.0860	1.0899	1.1100
	m	0.0621	0.0716	0.0567	0.0505	0.0590	0.0669
Suprailiac	c	1.0931	1.0923	1.0860	1.0691	1.0656	1.0884
	m	0.0470	0.0509	0.0497	0.0407	0.0419	0.0514
Biceps+	c	1.1290	1.1398	1.1243	1.1230	1.1226	1.1362
Triceps	m	0.0657	0.0738	0.0646	0.0672	0.0710	0.0740
Biceps+	c	1.1241	1.1314	1.1120	1.1031	1.1029	1.1245
Subscapular	m	0.0643	0.0706	0.0581	0.0549	0.0592	0.0674
Biceps+	c	1.1113	1.1112	1.1020	1.0921	1.0857	1.1090
Suprailiac	m	0.0537	0.0568	0.0528	0.0494	0.0490	0.0577
Triceps+	c	1.1468	1.1582	1.1356	1.1230	1.1347	1.1507
Subscapular	m	0.0740	0.0813	0.0680	0.0635	0.0742	0.0785
Biceps+	c	1.1549	1.1599	1.1423	1.1333	1.1339	1.1567
Suprailiac	m	0.0678	0.0717	0.0632	0.0612	0.0645	0.0717

Menghitung persentase lemak tubuh.

Persamaan perhitungan prosentase lemak tubuh didasarkan asumsi : berat jenis dari massa bebas lemak relative konstan, berat jenis lemak pada orang normal tidak berubah masing- masing individunya, kandungan air dalam massa bebas lemak konstan, proporsi dari mineral tulang pada otot dalam fat-free body konstan. Kita dapat menghitung proporsi lemak tubuh dengan rumus :

a) Siri (1961) % fat = $\left\{ \frac{4,95}{D} - 4,50 \right\} \times 100 \%$

Siri menggunakan persamaan yang mengasumsikan bahwa berat jenis lemak adalah 0.900 gr/cc dan berat jenis pada jaringan bebas lemak adalah 1.100 gr/cc.

b) Brozek, et al (1963) % fat = $\left\{ \frac{4,570}{D} - 4,142 \right\} \times 100 \%$

c) Rathburn and Pace (1945) % fat = $\left\{ \frac{5,548}{D} - 5,044 \right\} \times 100 \%$

Persamaan Brozek dan Rathburn and Pace didasarkan atas konsep referensi tubuh dari berat jenis spesifik dan komposisi, dan menghindari syarat dari penaksiran pada berat jenis dari massa bebas lemak.

Setelah kita mendapatkan prosentase jumlah lemak, kita dapat menginterpretasikannya sebagai berikut :

Tabel Klasifikasi Lemak Tubuh (Lee and Nieman, 1996)

Jenis Kelamin	Klasifikasi				
	Lean	Optimal	Slightly Overfat	Fat	Obese
Pria	< 8 %	8 – 15 %	16 – 20 %	21 – 24 %	≥ 25 %
Wanita	< 13 %	13 – 23 %	24 – 27 %	28 – 32 %	≥ 33 %

Contoh

Seorang Wanita berusia 30 tahun dan berat badan 53 kg memiliki tebal lemak triseps 17 mm. Berapa total berat lemak tubuhnya, dan bagaimana interpretasinya?

BODY DENSITY (D)= c – m x (log skinfold)

Untuk nilai c dan m dilihat pada tabel Durnin JVGA, Womersley J (1974)

Untuk nilai c = 1,1176

Untuk nilai m= 0,0686

$$D = 1,1176 - 0,0686 \times (\log 17)$$

$$= 1,1176 - 0,0686 \times 1,2304$$

$$= 1,1176 - 0,0844$$

$$= 1,0332$$

$$(\text{Siri}) \% \text{ fat} = \left\{ \frac{4,95}{D} - 4,50 \right\} \times 100 \%$$

$$= \left(\frac{4,95}{1,0332} - 4,50 \right) \times 100 \%$$

$$= 0,3 \times 100 \% = 30 \%$$

Berdasarkan hasil persentase lemak, dapat diinterpretasikan bahwa wanita tersebut termasuk dalam kategori fat.

a. Bayi dan anak usia 4 – 11 tahun

Pada dasarnya perhitungan pada bayi dan anak usia 4 – 11 tahun itu sama dengan orang dewasa. Dapat menggunakan single skinfold atau multiple skinfold. Dan setelah pengukuran skinfold thickness, hasilnya bisa digunakan untuk menghitung persentase median sesuai dengan skinfold yang digunakan menggunakan rumus yang telah ada di atas. Dan kemudian hasil persentase median tersebut dapat kita interpretasikan kedalam tabel berikut :

Tabel Klasifikasi Evaluasi Fat Status (Frisancho, 1990)

Table III.3.
Anthropometric classification for the evaluation of fat status

	Percentile	Z-score	Fat Status ¹
Category I	0.0 to 5.0	Z < -1.650	Lean
Category II	5.1 to 15.0	-1.645 < Z < -1.040	Below Average
Category III	15.1 to 75.0	-1.036 < Z < +0.670	Average
Category IV	75.1 to 85.0	+0.675 < Z < +1.030	Above Average
Category V	85.1 to 100.0	Z > +1.036	Excess Fat

Z-score = (Standard's mean value - value of subjects + standard deviation of standard).

Namun, pada bayi dibawah 4 tahun sebaiknya tidak menggunakan pengukuran skinfold, karena pengukuran skinfold dapat menyakiti bayi tersebut. Untuk bayi kurang dari 4 tahun sebaiknya digunakan BIA (*Bioelectrical Impedance Assay*), DXA (*X-Ray spechtrophometry*), atau alat yang tidak perlu mencubit bayi. Jika menggunakan alat tersebut akan lebih mahal tetapi akan sangat mudah. Sedangkan untuk anak usia 4 – 11 tahun ada rumus tersendiri untuk mengestimasi jumlah lemak tubuh. Slaughter et al. dan Goran et al. menggunakan rumus untuk menghitung fat mass pada anak yaitu :

$$FM \text{ (kg)} = 0,38x \text{ body weight} + (0,30 x \text{ triceps}) + (0,87 x \text{ gender}) + (0,81x \text{ etnichity}) - 9,42$$

Keterangan :

- **Gender** = 1 untuk laki-laki, 2 untuk perempuan
- **Etnichity** = 1 untuk Caucasians, 2 untuk African-Americans

Pengukuran Massa Bebas Lemak (Fat Free Mass)

Masa bebas lemak adalah massa tubuh manusia tanpa persebaran lemak. Masa bebas lemak terdiri dari otot rangka atau skeletal muscle, non skeletal muscle, soft lean tissue, serta tulang. Beberapa cara pengukuran massa bebas lemak dalam tubuh adalah mid-upper-arm circumference (MUAC), mid-upper-arm-muscle circumference (MUAMC), mid-upper-arm muscle area (MUAMA).

Mid-upper arm circumference (MUAC)

Mid-upper-arm circumference digunakan untuk mengetahui protein-energi malnutrisi, karena metode ini dapat menganalisis penurunan massa otot yang disebabkan oleh kurangnya konsumsi protein. MUAC yang dikombinasikan dengan metode skinfold thickness dapat digunakan untuk menghitung lemak dan jaringan lemak pada lengan.



Gb 6. Pengukuran MUAC

Setelah mendapatkan data hasil MUAC, maka dapat dicari persamaan median, dengan rumus :

$$\% \text{ median} = \frac{100 \times \text{hasil Mid-upper-arm circumference}}{\text{Median MUAC berdasarkan usia dan jenis kelamin}}$$

Tabel Persentil Tabel MUAC Berdasarkan Usia dan Kelamin (Gibson, 1993)

Age (yrs)	Male subjects							Female subjects						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1.0-1.9	142	147	152	160	169	177	182	136	141	148	157	164	172	178
2.0-2.9	143	148	155	163	171	179	186	142	146	154	161	170	180	185
3.0-3.9	150	153	160	168	176	184	190	144	150	157	166	174	184	190
4.0-4.9	151	155	162	171	180	187	193	148	153	161	170	180	190	195
5.0-5.9	155	160	166	175	185	195	205	152	157	165	175	185	200	210
6.0-6.9	158	161	170	180	191	207	228	157	162	170	178	190	205	220
7.0-7.9	161	168	176	187	200	218	229	164	167	175	186	201	216	233
8.0-8.9	165	172	181	192	205	226	240	167	172	182	195	212	232	251
9.0-9.9	175	180	190	201	218	245	260	176	181	191	206	222	250	267
10.0-10.9	181	186	197	211	231	260	279	178	184	195	212	234	261	273
11.0-11.9	185	193	206	221	245	276	294	188	196	206	222	251	279	300
12.0-12.9	193	201	215	231	254	285	303	192	200	215	237	258	283	302
13.0-13.9	200	208	225	245	266	290	308	201	210	225	243	267	301	327
14.0-14.9	216	225	238	257	281	300	323	212	218	235	251	274	309	329
15.0-15.9	225	234	251	272	290	312	327	216	222	235	252	277	300	322
16.0-16.9	241	250	267	283	306	327	347	223	232	244	261	285	316	335
17.0-17.9	243	251	268	286	308	333	347	220	231	245	266	290	328	354
18.0-24.9	260	271	287	307	330	354	372	224	233	248	268	292	324	352
25.0-29.9	270	280	298	318	342	366	383	231	240	255	276	306	343	371
30.0-34.9	277	287	305	325	349	367	382	238	247	264	286	320	360	385
35.0-39.9	274	286	307	329	351	369	382	241	252	268	294	326	368	390
40.0-44.9	278	289	310	328	349	369	381	243	254	272	297	332	372	388
45.0-49.9	272	286	306	326	349	369	382	242	255	274	301	335	372	400
50.0-54.9	271	283	302	323	345	368	383	248	260	280	306	338	375	393
55.0-59.9	268	281	304	323	343	366	378	248	261	282	309	343	380	400
60.0-64.9	266	278	297	320	340	360	375	250	261	284	308	340	373	396
65.0-69.9	254	267	290	311	332	353	366	243	257	280	305	334	365	385
70.0-74.9	251	262	285	307	326	348	360	238	253	276	303	331	358	375

Table 5.1: Percentiles for mid-upper-arm circumference (mm) for U.S. persons aged one to seventy-four years. Data are from the NHANES I (1971-1974) and NHANES II (1976-1980) surveys and were compiled by Frisancho (1990).

Setelah mendapatkan persentase median, maka kita bisa menginterpretasikan hasil median tersebut ke dalam tabel klasifikasi dibawah ini

Tabel Klasifikasi dan Evaluasi Muscle Status (Frisancho, 1990)

	Percentile	Z-score	Growth Status ¹	Weight Status ²	Muscle Status ³
Category I	0.0 to 5.0	Z < -1.650	Short	Low Weight	Low Muscle Wasted
Category II	5.1 to 15.0	-1.645 < Z < -1.040	Below Average	Below Average	Below Average
Category III	15.1 to 85.0	-1.036 < Z < +1.030	Average	Average	Average
Category IV	85.1 to 95.0	+1.036 < Z < +1.640	Above Average	Above Average	Above Average
Category V	95.1 to 100.0	Z > +1.645	Tall	Heavy Weight	High Muscle: Good Nutrition

Z-score = (standard's mean value - value of subjects / standard deviation of standard).

¹Growth Status defined with reference to sex-specific standards of height.

²Weight Status defined with reference to sex-specific standards of weight by age and/or by frame size.

³Muscle Status defined with reference to sex-specific standards of mid arm muscle area by age and/or by frame size.

Contoh :

Seorang Laki-laki berumur 35 tahun memiliki data MUAC sebesar 220 mm. Berapakah persentase median pria tersebut ? Bagaimana muscle status pria tersebut ?

$$\% \text{ median} = \frac{100 \times \text{hasil MUAC}}{\text{median MUAC berdasarkan usia dan kelamin}} = \frac{100 \times 220}{329} = 66,87 \%$$

Dengan hasil 66,87 %, pria tersebut memiliki muscle status average.

Mid-upper arm muscle circumference (MUAMC)

Mid-upper-arm muscle circumference digunakan untuk mengetahui massa otot total. Perhitungan ini digunakan untuk mengukur perubahan pada otot sehingga index cadangan protein dapat diketahui. Berikut ini persamaan yang digunakan :

Untuk menghitung mid-upper-arm muscle circumference (C_2)

$$C_2 = \text{mid upper arm circumference } (C_1) - (\pi \times TSK)$$

Dimana: TSK = Triceps Skinfold Thicknes

Untuk menghitung persentil median :

$$\% \text{ Median} = \frac{100 \times \text{observed muscle circumference}}{\text{median muscle circumference for age and sex}}$$

Tabel Persentil Tabel MUAMC Berdasarkan Usia dan Kelamin (Gibson, 1993)

Age (yrs)	Male subjects							Female subjects						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1-1.9	110	113	119	127	135	144	147	105	111	117	124	132	139	143
2-2.9	111	114	122	130	140	146	150	111	114	119	126	133	142	147
3-3.9	117	123	131	137	143	148	153	113	119	124	132	140	146	152
4-4.9	123	126	133	141	148	156	159	115	121	128	136	144	152	157
5-5.9	128	133	140	147	154	162	169	125	128	134	142	151	159	165
6-6.9	131	135	142	151	161	170	177	130	133	138	145	154	166	171
7-7.9	137	139	151	160	168	177	190	129	135	142	151	160	171	176
8-8.9	140	145	154	162	170	182	187	138	140	151	160	171	183	194
9-9.9	151	154	161	170	183	196	202	147	150	158	167	180	194	198
10-10.9	156	160	166	180	191	209	221	148	150	159	170	180	190	197
11-11.9	159	165	173	183	195	205	230	150	158	171	181	196	217	223
12-12.9	167	171	182	195	210	223	241	162	166	180	191	201	214	220
13-13.9	172	179	196	211	226	238	245	169	175	183	198	211	226	240
14-14.9	189	199	212	223	240	260	264	174	179	190	201	216	232	247
15-15.9	199	204	218	237	254	266	272	175	178	189	202	215	228	244
16-16.9	213	225	234	249	269	287	296	170	180	190	202	216	234	249
17-17.9	224	231	245	258	273	294	312	175	183	194	205	221	239	257
18-18.9	226	237	252	264	283	298	324	174	179	191	202	215	237	245
19-24.9	238	245	257	273	289	309	321	179	185	195	207	221	236	249
25-34.9	243	250	264	279	298	314	326	183	188	199	212	228	246	264
35-44.9	247	255	269	286	302	318	327	186	192	205	218	236	257	272
45-54.9	239	249	265	281	300	315	326	187	193	206	220	238	260	274
55-64.9	236	245	260	278	295	310	320	187	196	209	225	244	266	280
65-74.9	223	235	251	268	284	298	306	185	195	208	225	244	264	279

Table 5.3: Percentiles for mid-upper-arm muscle circumference (mm) for U.S. persons aged one to seventy-four years old. Data are from the NHANES I (1971-1974) survey. Data are from Frisancho (1981). © Am. J. Clin. Nutr./American Society for Clinical Nutrition.

Setelah mendapatkan persentase median, maka kita bisa menginterpretasikan hasil median tersebut ke dalam tabel klasifikasi dibawah ini

Tabel Klasifikasi dan Evaluasi Muscle Status (Frisancho, 1990)

	Percentile	Z-score	Growth Status ¹	Weight Status ²	Muscle Status ³
Category I	0.0 to 5.0	Z < -1.650	Short	Low Weight	Low Muscle Wasted
Category II	5.1 to 15.0	-1.645 < Z < -1.040	Below Average	Below Average	Below Average
Category III	15.1 to 85.0	-1.036 < Z < +1.030	Average	Average	Average
Category IV	85.1 to 95.0	+1.036 < Z < +1.640	Above Average	Above Average	Above Average
Category V	95.1 to 100.0	Z > +1.645	Tall	Heavy Weight	High Muscle: Good Nutrition

Z-score = (standard's mean value - value of subjects / standard deviation of standard).

¹Growth Status defined with reference to sex-specific standards of height.

²Weight Status defined with reference to sex-specific standards of weight by age and/or by frame size.

³Muscle Status defined with reference to sex-specific standards of mid arm muscle area by age and/or by frame size.

Contoh

Seorang wanita berumur 20 tahun dengan ketebalan trisept 24 mm dan MUAC 235 mm. Berapakah prosentase MUAMC wanita tersebut ? Bagaimana muscle status wanita tersebut?

$$\text{MUAMC} = \text{MUAC (mm)} - (\pi \times \text{Triceps Skinfold (mm)}) \\ = 235 - (3,14 \times 24) = 235 - 75,36 = 159,64 \text{ mm}$$

$$\% \text{ median} = \frac{100 \times \text{hasil MUAMC}}{\text{median MUAMC berdasarkan usia dan kelamin}} = \frac{100 \times 159,64}{207} = 77,12 \%$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa wanita tersebut muscle statusnya average atau rata-rata.

Mid-upper-arm muscle area (MUAMA)

Mengukur arm muscle area (AMA), dapat menghitung dan mengestimasi cadangan protein dalam tubuh. Penggunaan AMA ini didapatkan dari hasil pengukuran MUAC dan hasil pengukuran triceps skinfold. AMA dinilai dan dianggap lebih baik daripada MUAC dan MUAMC. Kita dapat menghitung nilai AMA dengan rumus sebagai berikut :

Mid-upper-arm muscle area dapat ditaksir dengan menggunakan persamaan:

$$\text{AMA} = \frac{(\text{MUAC} - (\pi \times \text{TSF}))^2}{4 \pi}$$

Keterangan :MUAC : mid-upper-arm circumference (mm)

TSF : Triceps Skinfold Thickness (mm)

Untuk menghitung persentase median digunakan rumus sebagai berikut

$$\% \text{ Median} = \frac{100 \times \text{observed arm muscle area}}{\text{median arm muscle area for age and sex}}$$

Tabel Persentil Tabel AMA Berdasarkan Usia dan Kelamin (Gibson, 1993)

Age (years)	Male subjects							Female subjects						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1-4	9.7	10.4	11.6	13.0	14.6	16.3	17.2	8.0	8.7	10.0	12.3	13.8	15.3	16.2
5-9	10.1	10.9	12.4	13.9	15.6	16.9	18.4	10.1	10.6	11.8	13.2	14.7	16.4	17.3
10-14	11.2	12.0	13.3	15.0	16.4	18.5	19.5	10.8	11.4	12.6	14.3	15.8	17.4	18.3
15-19	12.0	12.9	14.5	16.2	17.9	19.8	20.9	11.2	12.2	13.6	15.3	17.0	18.6	19.6
20-24	13.2	14.2	15.7	17.6	19.5	21.7	23.2	12.4	13.2	14.6	16.4	18.3	20.6	22.1
25-29	14.4	15.3	16.8	18.7	21.3	23.8	25.7	13.5	14.1	15.6	17.4	19.5	22.0	24.2
30-34	15.1	16.2	18.5	20.6	22.6	25.2	28.6	14.4	15.2	16.7	18.9	21.2	23.9	25.3
35-39	16.3	17.8	19.5	21.6	24.0	26.6	29.0	15.2	16.0	18.2	20.6	23.2	26.5	28.0
40-44	18.2	19.3	21.7	23.5	26.7	30.4	32.9	17.0	17.9	19.8	21.9	25.4	28.3	31.1
45-49	19.6	20.7	23.0	25.7	29.0	34.0	37.1	17.6	18.5	20.9	23.8	27.0	31.0	35.1
50-54	21.0	22.0	24.8	27.7	31.6	36.1	40.3	19.5	21.0	23.2	26.4	30.7	35.7	39.2
55-59	22.6	24.1	26.9	30.4	35.9	40.9	44.9	20.4	21.8	25.5	29.0	33.2	37.8	40.5
60-64	24.3	26.7	30.4	33.7	41.3	48.1	52.5	22.8	24.5	27.1	30.8	35.3	39.6	45.7
65-69	26.3	31.3	36.1	41.9	47.4	54.0	57.5	24.0	26.2	29.0	32.8	36.9	42.3	47.5
70-74	31.9	34.9	40.3	46.3	53.1	57.7	63.0	24.4	25.8	29.2	33.0	37.5	41.7	45.9
75-79	37.0	40.9	45.9	51.9	57.8	67.9	73.1	25.2	26.8	30.7	34.3	39.6	43.2	50.8
80-84	34.2	37.3	42.7	49.4	57.1	65.0	72.0	25.9	27.5	30.7	34.3	39.6	43.2	50.8
85-89	36.6	39.9	46.0	53.0	61.4	68.9	74.5	19.5	21.5	24.5	28.3	33.1	39.0	44.2
90-94	37.9	40.9	47.3	54.4	63.2	70.8	76.1	20.5	21.9	25.2	29.4	34.9	41.9	47.8
95-99	38.3	42.6	47.9	55.3	64.0	72.7	77.6	21.1	23.0	26.3	30.9	36.8	44.7	51.3
100-104	38.4	42.1	48.7	56.0	64.0	71.6	77.0	21.1	23.4	27.3	31.8	38.7	46.1	54.2
105-109	37.7	41.3	47.9	55.2	63.3	72.2	76.2	21.3	23.4	27.5	32.3	39.8	49.5	55.8
110-114	36.0	40.0	46.6	54.0	62.7	70.4	77.4	21.6	23.1	27.4	32.5	39.5	48.4	56.1
115-119	35.3	40.8	48.7	54.3	61.9	69.6	75.1	22.2	24.6	28.3	33.4	40.4	49.6	56.6
120-124	34.3	38.7	45.9	52.1	60.0	67.3	71.6	22.8	24.8	28.7	34.7	42.3	52.1	58.8
125-129	31.4	35.8	42.3	49.1	57.3	64.3	69.4	22.4	24.3	28.2	34.5	41.1	49.6	56.5
130-134	29.7	33.8	40.2	47.0	54.6	62.1	67.3	22.2	24.4	28.8	34.3	41.8	49.2	54.6

Source: U.S. Percentiles for mid-upper-arm muscle area (cm²) by age and sex for U.S. persons aged one to seventy-four years. Data are from the NHANES I (1971-1974) and NHANES II (1976-1980) surveys and were compiled by Frisancho (1990). Note that values for males and females aged 18 years and older have been adjusted for bone area by subtracting 10.0 cm² and 10.5 cm² respectively from the calculated mid-upper-arm muscle area.

Setelah mendapatkan persentase median, maka kita bisa menginterpretasikan hasil median tersebut ke dalam tabel klasifikasi dibawah ini

Tabel Klasifikasi dan Evaluasi Muscle Status (Frisancho, 1990)

	Percentile	Z-score	Growth Status ¹	Weight Status ²	Muscle Status ³
Category I	0.0 to 5.0	Z < -1.650	Short	Low Weight	Low Muscle Wasted
Category II	5.1 to 15.0	-1.645 < Z < -1.040	Below Average	Below Average	Below Average
Category III	15.1 to 85.0	-1.036 < Z < +1.030	Average	Average	Average
Category IV	85.1 to 95.0	+1.036 < Z < +1.640	Above Average	Above Average	Above Average
Category V	95.1 to 100.0	Z > +1.645	Tall	Heavy Weight	High Muscle: Good Nutrition

Z-score = (standard's mean value - value of subjects / standard deviation of standard).

¹Growth Status defined with reference to sex-specific standards of height.

²Weight Status defined with reference to sex-specific standards of weight by age and/or by frame size.

³Muscle Status defined with reference to sex-specific standards of mid arm muscle area by age and/or by frame size.

Contoh

Seorang remaja putri berusia 17 tahun memiliki tebal trisep sebesar 23 mm dan MUAC sebesar 27 cm. Berapakah AMA remaja tersebut ?

$$AMA = \frac{\{ MUAC - (\pi \times \text{Triceps Skinfold}) \}^2}{4\pi} = \frac{\{ 270 - (3.14 \times 23) \}^2}{4 \times 3.14} = \frac{39116.9}{12.56} = 3114,40$$

Corrected Mid-upper-arm Muscle Area (cAMA)

Corrected mid-upper-arm muscle area digunakan untuk mengoreksi perhitungan mid-upper-arm muscle.

$$\begin{aligned} \underline{cAMA} &= \frac{(MUAC - (\pi \times TSK))^2}{4\pi} - 10,0 && (\text{untuk laki-laki}) \\ \underline{cAMA} &= \frac{(MUAC - (\pi \times TSK))^2}{4\pi} - 6,5 && (\text{untuk perempuan}) \end{aligned}$$

cAMA = corrected mid-upper-arm muscle area (cm)

Sedangkan untuk memprediksi total body muscle mass digunakan persamaan:

$$\text{Total body muscle mass (kg)} = \text{height (cm)} \times (0,0264 + (0,029 \times \underline{cAMA}))$$

Persamaan khusus untuk orang obesitas diperlukan untuk menghindari overestimasi arm muscle area, yaitu:

$$\text{UME} = (MUAC^2 / 4 \pi) - \text{UFE}$$

keterangan : UFE = Upper arm fat area estimate

Kesalahan dari penghitungan cAMA ini adalah sekitar 5-9 %.

C. Latihan Soal

- a) Sebutkan kategori status gizi untuk anak
- b) Seorang anak laki-laki dengan umur 11 bulan dengan panjang badan 68 cm serta berat badan 5 kg. Apakah status gizi anak tersebut

D. Kunci Jawaban

a) Kategori Status Gizi Anak berdasarkan Z-Score

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak usia 0 - 60 bulan	Berat badan sangat kurang (<i>severely underweight</i>)	<-3 SD
	Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Berat badan normal	-2 SD s.d. +1 SD
	Risiko Berat badan lebih ¹	> +1 SD
Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) anak usia 0 - 60 bulan	Sangat pendek (<i>severely stunted</i>)	<-3 SD
	Pendek (<i>stunted</i>)	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Normal	-2 SD s.d. +3 SD
	Tinggi ²	> +3 SD
Berat Badan menurut Panjang Badan atau Tinggi Badan (BB/PB atau BB/TB) anak usia 0 - 60 bulan	Gizi buruk (<i>severely wasted</i>)	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>wasted</i>)	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Gizi baik (<i>normal</i>)	-2 SD s.d. +1 SD
	Berisiko gizi lebih (<i>possible risk of overweight</i>)	> + 1 SD s.d. + 2 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	> + 2 SD s.d. + 3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) anak usia 0 - 60 bulan	Obesitas (<i>obese</i>)	> + 3 SD
	Gizi buruk (<i>severely wasted</i>) ³	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>wasted</i>) ³	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Gizi baik (<i>normal</i>)	-2 SD s.d. +1 SD
	Berisiko gizi lebih (<i>possible risk of overweight</i>)	> + 1 SD s.d. + 2 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	> + 2 SD s.d. + 3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) anak usia 5 - 18 tahun	Obesitas (<i>obese</i>)	> + 3 SD
	Gizi buruk (<i>severely thinnes</i>)	<-3 SD
	Gizi kurang (<i>thinnes</i>)	- 3 SD s.d. <- 2 SD
	Gizi baik (<i>normal</i>)	-2 SD s.d. +1 SD
	Gizi lebih (<i>overweight</i>)	> + 1 SD s.d. + 2 SD
Obesitas (<i>obese</i>)	> + 2 SD	

- b) Kasus bayi 11 bulan dengan berat badan 5 kg lebih kecil daripada nilai media (9,4) maka nilai simpang baku rujukannya menjadi 9,4-8,4. sehingga perhitungan z-scorenya 4,4 berarti memiliki SD <-3 SD termasuk status gizi buruk

E. Daftar Pustaka

1. Harjatmo TP, Par'I HM, Wiyono S. 2017. Penilaian Status Gizi. BPPSDM Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
2. Iqbal M, Puspaningtyas DE. 2018. Penilaian Status Gizi ABCD. Penerbit : Salemba Medika, Jakarta.
3. Gibson RS, 2005. Principal of Nutritional Assesment Second Edition. New York : Oxford.

4. Rinaldo N and Gualdi-Russo E. 2015. Anthropometric Techniques. Annali Online dell'Università di Ferrara Sezione di Didattica e della Formazione docente Vol. 10, n. 9, 2015. ISSN 2038-1034.
5. NHANES. 2007. Anthropometry Procedures Manual. CDC



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 6
PENGANTAR BIOKIMIA DAN KLINIS

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

PENGANTAR BIOKIMIA DAN KLINIS

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan konsep dasar penilaian biokimia dan klinis dengan benar
2. Menjelaskan fungsi riwayat medis dalam kaitannya dengan status gizi; dengan benar
3. Menjelaskan fungsi pemeriksaan medis dan biomarker dalam kaitannya dengan status gizi dengan benar

B. Uraian dan Contoh

Penilaian secara Biokimia

Penurunan status gizi dimulai dengan adanya ketidakcukupan asupan makan. Hal ini dapat menyebabkan adanya penurunan cadangan zat gizi di dalam tubuh, penurunan level fungsional jaringan, penurunan aktivitas enzim atau mRNA beberapa protein. Tentunya hal ini dapat berefek kepada perubahan fungsional yang akan berefek pada munculnya beberapa gejala klinis atau bahkan terjadi perubahan anatomis hingga kematian (Jeejeebhoy, 2000; Almatier, 2003; Gibson, 2005).

Penilaian status gizi secara biokimia merupakan suatu cara untuk mendeteksi adanya defisiensi gizi subklinik dan menentukan diagnosis medis dan intervensi atau penanganan yang tepat (WHO, 2012). Penilaian status gizi secara biokimia umumnya dilakukan oleh tenaga laboratorium sesuai dengan rekomendasi atau permintaan dokter. Hal ini berkaitan dengan diagnosis medis yang harus ditegakkan oleh dokter. Dalam hal ini dibutuhkan suatu kolaborasi antar-profesi kesehatan (interprofessional collaboration). ahli gizi dapat mengolah dan mengkaji data laboratorium yang diambil oleh dokter dan dokter dapat mempertimbangkan terapi gizi untuk menunjang kesembuhan pasien.

Penilaian status gizi secara biokimia dapat digunakan untuk mendeteksi adanya

- (1) penurunan cadangan gizi tubuh;
- (2) penurunan level zat gizi dalam cairan tubuh;
- (3) penurunan level fungsional jaringan;
- (4) penurunan aktivitas enzim atau mRNA beberapa protein.

Penurunan status gizi secara biokimia dapat digunakan untuk melengkapi metode pengukuran status gizi lainnya, seperti metode asupan makanan, fisik klinik,

dan antropometri. Pengukuran ini merupakan pengukuran status gizi yang lebih objektif dan presisi (AJPH, 1973). pengukuran status gizi berdasarkan metode biokimia dibagi menjadi dua kategori, yaitu pengukuran uji biokimia statis dan uji fungsional (Gibson, 2005).

Uji Biokimia Statis

Uji biokimia statis digunakan dengan mengukur zat gizi dalam cairan atau jaringan biologis dan mengukur hasil metabolit zat gizi dalam urine. Secara teori, metode ini dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran secara keseluruhan dari zat gizi dalam tubuh atau mengukur jaringan tempat penyimpanan zat gizi yang sensitif terhadap deplesi zat gizi tersebut. Spesimen yang sering digunakan adalah urine, saliva, air susu ibu (ASI), semen, cairan amniotic, rambut, kuku dan kulit (AJPH, 1973; Rhjin, 1999; Supariasa dkk., 2013; Gibson, 2005).

Zat gizi yang dapat diukur dalam cairan jaringan meliputi selenium (dalam darah lengkap); zink, cuprum, vitamin D 25-OHD (dalam plasma darah); folat (dalam eritrosit); vitamin C dan magnesium (dalam leukosit); vitamin A, iodium (dalam ASI), dan imunoglobulin A serta imunoglobulin G (dalam saliva). Zat gizi yang dapat diukur dalam jaringan meliputi asam lemak dan vitamin E (pada jaringan lemak); vitamin A, zat besi, vitamin E (pada hati); kalsium dan zink (pada tulang); zink dan selenium (pada rambut); dan selenium (pada kuku). Zat gizi yang dapat diukur dalam urine meliputi vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, selenium dan iodium (Gibson, 2016).

Metode ini merupakan metode yang relatif valid namun memiliki prosedur penanganan khusus yang dimulai dari pengambilan, penyimpanan, persiapan dan pengujian spesimen. Permasalahan utama yang biasa muncul dalam pengujian ini adalah adanya kontaminasi sehingga penanganan yang tepat dibutuhkan dalam metode ini (Gibson, 2005).

Darah

Pengujian menggunakan spesimen darah merupakan pengujian untuk mengetahui kadar zat gizi yang dibawa oleh darah ke dalam jaringan. Pengujian ini hanya menggambarkan kondisi akut dari biomarker status gizi. Pengujian ini relatif mudah, tidak invasif dan lebih terjangkau. Namun spesimen yang akan digunakan harus dikumpulkan dan ditangani secara terkontrol dan tersandar untuk menjamin keakuratan dan hasil yang presisi. Banyak hal yang akan menjadi perancu pada

pengukuran ini yaitu kondisi puasa, konsumsi makanan, status hidrasi, penggunaan obat-obatan tertentu, infeksi, inflamasi, dan kondisi penyakit. Pada pengujian menggunakan spesimen darah, dapat dilakukan dengan pengukuran serum cenderung lebih stabil dibandingkan pengukuran menggunakan plasma. Pengukuran serum lebih sering digunakan untuk analisis kadar *trace element* karena resiko terjadinya kontaminasi yang bersumber dari zat antikoagulan dapat dihindari (Gibson, 2005).

Eritrosit

Kandungan zat gizi dari eritrosit menggambarkan status gizi secara kronik karena waktu paruh dari eritrosit cukup panjang (hampir 120 hari). Eritrosit dapat digunakan untuk mengukur berbagai jenis enzim khususnya enzim-enzim yang mengatur pada kofaktor vitamin B. Beberapa hasil pengujian menggunakan eritrosit dapat digunakan untuk mengetahui status defisiensi marginal secara sensitif. Pengujian menggunakan eritrosit juga dapat merefleksikan simpanan vitamin tubuh secara akurat (Gibson, 2005).

Pada pengujian menggunakan eritrosit harus digunakan senyawa antikoagulan yang sesuai yang dapat menjamin tidak adanya kebocoran ion-ion dalam sel darah merah (Stuart dan Juhan- Vague, 1985; Mafuvadze dan Elwanger, 2007). senyawa antikoagulan yang biasa digunakan adalah heparin. Selain itu, teknik pemisahan, pencucian, dan analisis eritrosit merupakan teknik yang sulit dan harus dilakukan secara hati-hati.

Virtoux dkk. (1999) menyebutkan bahwa tidak ada metode standar yang digunakan untuk meninterpretasikan jumlah zat gizi dalam eritrosit. Setiap metode memiliki kelemahan masing-masing. Metode tersebut menginterpretasikan jumlah zat gizi pada eritrosit dalam satuan per liter eritrosit, per jumlah sel eritrosit, per gram hemoglobin, atau per gram dari berat kering.

Leukosit

Leukosit dan beberapa tipe sel spesifik dari leukosit, seperti limfosit, monosit, dan neutrofil dapat digunakan untuk memantau perubahan status nutrisi jangka waktu medium-panjang karena leukosit memiliki waktu paruh lebih pendek dibanding eritrosit. Namun, beberapa penyakit dapat mengubah ukuran dan komponen protein dari leukosit, dan akan menyebabkan kesulitan dalam interpretasi dari zat gizi yang

akan dilihat (Gibson, 2005). pengukuran leukosit sering dilakukan sebagai gambaran status imunitas dan kejadian infeksi. Kadar vitamin C leukosit dapat digunakan sebagai gambaran status imunitas tubuh sebab leukosit mampu memberikan gambaran asupan vitamin C jangka panjang (Mitmesser dkk., 1984).

Seperti halnya pengukuran zat gizi pada eritrosit, tidak ada metode standar yang digunakan untuk menginterpretasikan kadar atau jumlah zat gizi dalam leukosit. Satuan yang sering digunakan meliputi konsentrasi zat gizi per sel, konsentrasi zat gizi per berat kering sel, atau konsentrasi zat gizi per unit DNA (Elin, 1987).

Air Susu Ibu (ASI)

Beberapa zat gizi disekresikan dalam ASI, yaitu vitamin A, vitamin B6, B12, tiamin, riboflavin, iodine dan selenium yang dapat digunakan untuk merefleksikan kecukupan diet ibu dan simpanan zat gizi dalam tubuh. Kandungan zat gizi pada ASI dapat digunakan sebagai gambaran kecukupan gizi yang akan diberikan kepada anak melalui menyusui (Bravi dkk., 2016; Nikniaz dkk., 2009)

Penanganan yang tepat juga dibutuhkan pada pengukuran menggunakan spesimen ASI (dimulai dari teknik *sampling*, ekstraksi, penanganan dan penyimpanan) untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat terkait kandungan zat gizi dalam ASI. Pengukuran zat gizi menggunakan spesimen ASI harus dipilih secara hati-hati bergantung pada zat gizi apa yang hendak diteliti. Reagen yang digunakan pun harus bebas dari kontaminan (Gibson, 2005).

Saliva

Pengambilan spesimen ini tidak invasif dan dapat diambil secara mudah di lapangan atau di rumah. Saliva adalah spesimen yang lebih aman dibandingkan darah sebab beberapa infeksi seperti HIV dan hepatitis lebih mudah ditekan melalui pengambilan spesimen berupa saliva dikarenakan konsentrasi antigen yang rendah dalam saliva. Spesimen saliva dapat diambil dan disimpan pada suhu ruang dan selanjutnya dikirimkan ke laboratorium tanpa perlu disimpan dalam refrigerator. Namun, tetap saja beberapa faktor harus dipertimbangkan dalam penggunaan spesimen ini, khususnya mengenai kriteria kondisi saliva yang hendak dipakai, volume yang diperlukan penanganan dan penyimpanan khusus terhadap spesimen, serta jenis data yang diinginkan (Gibson, 2005).

Keringat

Penggunaan spesimen keringat seperti halnya menggunakan spesimen saliva, yakni tidak invasif dan dapat dilakukan di mana saja, baik di lapangan atau di rumah. Pengukuran menggunakan spesimen keringat dapat digunakan untuk mengukur kadar natrium dan kalium yang hilang selama latihan (Baker dkk., 2009). Keringat yang dikumpulkan dapat berasal dari seluruh bagian tubuh atau bagian tubuh tertentu. Shirreffs dan Maughan (1997) menyatakan pengumpulan keringat dari seluruh bagian tubuh dapat dilakukan menggunakan tas atau kapsul khusus dengan meminta subjek melakukan aktivitas fisik, baik menggunakan *traedmill exercise* dan/atau *cycle ergometer test*. Sementara pengumpulan keringat hanya dari bagian tubuh tertentu dapat dilakukan menggunakan *non-volatile component* (senyawa yang mudah menguap) akan menguap melalui membran semipermeabel.

Jaringan Adiposa

Jaringan adiposa banyak digunakan sebagai biomarker asupan zat gizi larut lemak, seperti beberapa jenis asam lemak atau vitamin E. Pengambilan spesimen ini dapat digunakan sebagai gambaran status gizi jangka panjang. Sebuah metode sederhana pengambilan sampel jaringan adiposa sudah dikembangkan untuk mempermudah pengambilan (biopsi) jaringan lemak subkutan. Bagian tubuh yang mudah digunakan sebagai tempat biopsi jaringan lemak adalah bagian pantat atas (El-Soheemy dkk., 2002).

Rambut

Rambut pada bagian kepala dapat digunakan sebagai material biopsi untuk mengetahui risiko terjadinya defisiensi *trace element* tertentu (seperti zink, selenium, kromium, dan mangan) dan untuk mengukur kelebihan eksposur logam berat seperti merkuri, cadmium, dan arsenik. Rambut yang digunakan adalah bagian proksimal rambut sekitar 1,5-2,0 cm dari proksimal suboksipital dari bagian kepala. Analisis level *trace element* dalam rambut memiliki beberapa keuntungan dibandingkan pengukuran dalam darah dan urine, yaitu (Gibson, 2005) sebagai berikut.

1. Konsentrasi yang tinggi dari *trace element* banyak ditemukan dalam rambut.
2. Metode analisis lebih mudah.
3. Hasilnya lebih konsisten (khususnya untuk gambaran kromium dan mangan).

4. Tidak menyebabkan trauma.
5. Tidak perlu penanganan yang rumit (spesimen rambut cukup disimpan dalam tas plastik dalam suhu ruang).

Keterbatasan dari metode ini adalah spesimen lebih mudah terkontaminasi. Selain itu, hasil pengukuran spesimen sangat dipengaruhi oleh faktor lain yaitu udara, air, sabun, sampo, pewarna rambut, dan vitamin rambut.

Hati dan Tulang

Pengukuran kadar biokimia dapat dilakukan pada hati dan tulang. Namun pengambilan bagian ini terlalu invasif sebab dibutuhkan sampel hati subjek terlebih dahulu. Pengujian dengan spesimen ini biasa dilakukan pada hewan uji coba. Pada pengujian biokimia menggunakan spesimen hati dapat diketahui kadar zat besi dalam tubuh. Sementara pengujian biokimia menggunakan spesimen tulang dapat diketahui kadar kalsium yang disimpan secara prime dalam tubuh. Pengujian lain yang dapat digunakan untuk menentukan kadar mineral tubuh adalah metode DXA (*Dual Photon Absorptiometry*) (Gibson, 2005; Truswell, 2007).

Kuku Jari Tangan dan Jari Kaki

Pengujian biokimia menggunakan spesimen kuku jari tangan dan jari kaki dapat digunakan untuk analisis *trace element*. Spesimen kuku merupakan spesimen yang sangat mudah untuk diambil dan dapat disimpan dengan mudah. Selain itu, kuku jari tangan dan kuku jari kaki merupakan bagian tubuh yang memiliki tingkat pertumbuhan lebih lambat dari rambut (0,025 mm per hari untuk kuku jari kaki dan 0,1 mm per hari untuk kuku jari tangan). Komposisi dari jari kaki dapat digunakan sebagai biomarker jangka panjang dari status gizi untuk beberapa zat gizi tertentu, khususnya selenium (Gibson, 2005).

Urine

Jika fungsi ginjal normal, spesimen urine dapat digunakan untuk pengukuran biokimia beberapa *trace element* (seperti kromium, iodium, selenium), protein, vitamin B-kompleks dan vitamin C. Spesimen urine tidak dapat digunakan untuk mengukur status vitamin A,D,E, dan K. pengukuran status gizi menggunakan urine hanya dapat merefleksikan asupan diet akut sehingga pengumpulan sample urine

harus disesuaikan dengan zat gizi yang akan diteliti. Selain itu, untuk beberapa zat gizi larut air seperti vitamin B1, vitamin B2, dan vitamin C jumlah zat gizi yang diekskresikan dalam urine bergantung pada kepadatan zat gizi tersebut dalam jaringan dan asupan makanan sehari-hari (Gibson, 2005).

Tabel 1 rekomendasi Uji Biokimia Statis untuk Mineral dan Trace Element

Zat Gizi	Uji	Metode Analisis
Kalsium	Serum <i>ionized calcium</i>	<i>Ion-specific electrodes</i>
Fosfor	Serum fosforus	<i>Colorimetry using molybdenum blue</i>
Magnesium	1. Serum magnesium	1. AAS (<i>atomic absorption spectrometry</i>)
	2. Serum <i>ionized magnesium</i>	2. <i>Ion-specific electrodes</i>
Tembaga	<i>Erythrocyte superoxide dismutase</i>	<i>Spectrophotometric assay</i> atau ELISA (<i>enzyme-linked immunosorbent assays</i>)
Iodium	1. <i>Urinary iodine</i>	1. <i>Acid digestion</i> , diikuti oleh <i>spectrophotometric assay</i> menggunakan <i>the Sandell-Kolthoff reaction</i>
	2. TSH (untuk neonatus)	2. ELISA dengan <i>dried blood spots</i> atau serum
Besi	1. Serum feritin	1. ELISA (tanpa infeksi)
	2. Hemoglobin	2. <i>Cyanmethemoglobin</i> atau <i>hemocue</i>
	3. Serum transferin reseptor	3. ELISA
Selenium	1. Plasma selenium	1. AAS dengan <i>Zeeman background correction</i> atau <i>hydride generation AAS</i>
	2. Plasma GSHPx-3 (<i>glutathione peroxidase</i>)	2. ELISA
Zink	1. Serum/plasma zink	1. <i>Flame AAS</i>
	2. <i>Hair zinc</i>	2. AAS atau NAA (<i>neutron activation analysis</i>)

Tabel 2 Rekomendasi Uji Biokimia Statis untuk Vitamin Larutan Air, Vitamin Larutan Lemak, dan Protein

Zat Gizi	Uji	Metode Analisis
Vitamin A	1. Liver retinol stores 2. Modified relative dose response	1. HPLC (high-performance liquid chromatography) 2. Serum retinol dan dehydroretinol via HPLC 4-6 jam setelah dosis oral dari 3,4 didehydroretinol acetat (100 µg/kg)
Vitamin D	Serum 25-hidroksi vitamin D	Pemisahan serum 25(OH)-D melalui HPLC dilanjutkan competitive binding assay atau RIA (radioimmunoassay)
Vitamin E	Rasio serum tokoferol: serum kolesterol	Reverse phase HPLC with a high sensitivity fluorescence detector
Tiamin	1. Aktivitas eritrosit transketolase dengan atau tanpa tambahan tiamin pirofosfat 2. Eritrosit tiamin pirofosfat	1. Spektrofotometris semi-otomatis menggunakan gliseraldehida sebagai standar internal 2. Reversed-phase HPLC dan fluorescence detection
Riboflavin	Aktivitas eritrosit glutation reduktase dengan atau tanpa tambahan gugus prostetik flavin adenin dinukleotida	Enzyme-coupled kinetic assay berdasar aktivitas glutation reduktase diukur menggunakan spektrofotometris melalui oksidasi NADP ke NADP+
Niasin	NAD: rasio NADP dalam eritrosit	HPLC
Pyridoksin	Plasma piridoksal-5'-fosfat	Pertukaran kation HPLC dengan deteksi fluoresensi
Vitamin C	Asam askorbat serum atau leukosit	HPLC dengan deteksi elektrokimia
Folat	1. Eritrosit dan serum folat 2. Serum homocysteine	1. Asai mikrobiologi (microbiological assay) menggunakan <i>L. casei</i> 2. Reversed-phase HPLC dengan fluorescence detection
Vitamin B12	1. Serum vitamin B ₁₂ 2. Serum MMA (methylmalonic acid)	1. Radioimmunoassay 2. Mass spectrometry
Protein	Serum transthyretin	Radialimmunodiffusion atau nefelometri

Uji Fungsional

Uji fungsional merupakan uji biokimia dengan mengukur kadar atau level substansi kimia yang merupakan hasil atau dampak yang ditimbulkan dari defisiensi zat gizi spesifik. Uji fungsional dipercaya memiliki signifikansi biologis yang lebih tinggi dibanding uji biokimia statis. Uji fungsional terdiri atas dua tipe utama, yaitu biokimia fungsional dan uji fisiologis fungsional atau uji *behavioral* fungsional (Gibson, 2005).

Uji biokimia fungsional melibatkan pengukuran dari produk metabolit abnormal dalam darah atau urine yang meningkatkan dari adanya defisiensi enzim yang bergantung pada zat gizi. Pada beberapa kondisi, penurunan beberapa aktivitas beberapa enzim yang membutuhkan zat gizi tertentu sebagai ko-enzim juga dapat diukur. Selain itu, perubahan komponen darah terkait asupan zat gizi juga dapat ditentukan (misal: pengukuran hemoglobin pada anemia defisiensi besi, feritin plasma pada level simpanan zat besi tubuh, dan lain-lain). Pengukuran uji biokimia fungsional juga dapat dilakukan secara in-vitro (penggunaan jaringan atau sel yang diisolasi dan dikondisikan seperti kondisi fisiologis normal). Cadangan zat gizi tubuh juga dapat diukur melalui teknik isotop. Teknik pengukuran lain yang juga dikembangkan seperti pengukuran mRNA untuk beberapa protein tubuh (Gibson, 2005).

Uji fisiologis fungsional merupakan uji biokimia mengenai fungsi fisiologis terkait defisiensi zat gizi tertentu. Uji ini tidak begitu invasif, lebih mudah untuk dilakukan, dan lebih berhubungan secara langsung dengan mekanisme penyakit atau status kesehatan. Namun, uji ini tidak terlalu spesifik (Gibson, 2005).

Uji *behavioral* fungsional meliputi uji fungsional yang berkaitan dengan *behavior*, yaitu uji fungsi kognitif (meliputi perkembangan balita, uji *recall visual*, uji *vocabulary*, uji kognitif-psikomotorik), dan *mood* (Gibson, 2005).

Beberapa contoh pengukuran uji fungsional yang penting dan sering dilakukan, meliputi (Gibson, 2005) hal berikut.

1. Pengukuran produk metabolit abnormal dalam darah atau urine yang meningkat dari penurunan aktivitas enzim yang bergantung pada zat gizi.
2. Perubahan komponen darah atau perubahan aktivitas enzim yang bergantung pada zat gizi tertentu.
3. Uji *in-vitro* dari fungsi *in-vitro* melalui pengambilan sampel jaringan atau sel yang diisolasi serta diuji di bawah kondisi fisiologis.
4. Respons pertumbuhan.
5. Respons perkembangan (perkembangan motorik dan perkembangan kognitif).
6. Uji penglihatan.

Penilaian Komposisi Tubuh Manusia

Penilaian status gizi secara biokimia selain dapat digunakan untuk mengukur cadangan zat gizi tubuh dan mengukur dampak dari defisiensi zat gizi, juga dapat digunakan untuk mengetahui komposisi tubuh manusia. Tubuh manusia merupakan bagian yang kompleks yang dapat ditinjau secara molekuler (lemak, mineral, air, protein). Elemental (karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan lainnya), selular (sel lemak, *extracellular solid*, *extracellular water*, dan *body cell mass*), dan fungsional (jaringan lemak, otot tulang, dan visera). Terdapat dua kompartemen utama dari tubuh manusia, yaitu massa lemak (*body fat*) dan massa bebas lemak (*fat-free mass*). Metode yang akurat tentunya diperlukan untuk mengukur komponen spesifik dari tubuh sehingga dapat digunakan untuk memprediksi atau mengukur adanya defisiensi zat gizi tubuh dan intervensi yang sesuai. Adapun metode pengukuran biokimia untuk mengetahui komposisi tubuh manusia adalah sebagai berikut.

Total Body Potassium (TBK)

Metode ini digunakan sebagai penanda sel bebas lemak pada subjek sehat dengan asumsi bahwa massa bebas lemak (*fat-free mass*) memiliki proporsi yang konstan untuk potassium (Gibson, 2005; Wang dkk., 2007). Metode ini dilakukan dengan menghitung radiasi dari isotop ^{40}K dalam seluruh tubuh (Truswell, 2007). Metode ini merupakan metode yang mahal dan kurang tepat jika diterapkan pada orang obesitas dan lansia sebab orang obesitas dan lansia memiliki konsentrasi potasium yang lebih rendah dibanding dewasa sehat normal. Hal ini dapat menyebabkan *overestimated* dari total lemak tubuh pada orang obesitas dan lansia (Gibson, 2005).

Total Body Water (TBW)

Lemak tubuh secara nyata tidak mengandung air. Semua air tubuh berada di dalam massa bebas lemak. TBW dapat dilakukan baik pada orang sehat maupun pada orang sakit menggunakan teknik ilusi isotope, yaitu ^3H , ^2H , dan ^{18}O diberikan secara oral atau intervena kemudian konsentrasi dari isotop dapat diukur dalam serum, urine, saliva, atau pernapasan (khusus ^{18}O) (Jeejeebhoy, 2000; Gibson, 2005; Metabolic Solutions inc., 2014). Metode TBW kurang tepat dilakukan pada orang obesitas dan perempuan hamil. Kandungan air dari jaringan bebas lemak mengalami peningkatan selama obesitas dan kehamilan sehingga memungkinkan hasil pembacaan mengenai massa lemak yang *underestimated* pada kelompok tersebut (Gibson, 2005).

Neuron Activation Analysis

Radioaktif isotope dari N, P, Na, Cl, Ca dibuat dengan menyinari subjek selanjutnya radioaktifitas dari elemen diukur menggunakan *whole body counter* (Jeejeebhoy, 2000; Gibson, 2005). Masing- masing isotope memiliki peranan masing-masing, seperti isotope nitrogen dapat digunakan untuk memperkirakan total protein tubuh. Isotope Ca, Na, Cl, dan P dapat digunakan untuk memperkirakan massa mineral tulang dan volume cairan ekstraselular. Sementara isotope karbon dapat digunakan untuk memperkirakan kuantitas total lemak tubuh (Jeejeebhoy, 2000). Metode ini merupakan metode yang mahal dan subjek dipaparkan terhadap radioaktivitas (Gibson, 2005).

Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)

Metode ini digunakan untuk mengestimasi total cairan tubuh dengan mengukur hambatan yang akan melewati massa bebas lemak dan massa lemak. Impedansi dilewatkan pada dua elektroda yang berlokasi dipergelangan kaki dan pergelangan tangan sebelah kanan (Jeejeebhoy, 2000; Gibson, 2005). Hingga saat ini, BIA merupakan jenis pengukuran yang mulai dikomersialkan dan mengalami perkembangan sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan BIA yang awal kali ditemukan berbentuk besar seukuran tempat tidur, saat ini sangat mudah dibawa, aman, prosedur penggunaannya mudah dan non-invasif serta hasil yang didapatkan cepat (Kyle, 2004).

Terdapat beberapa kondisi yang harus diperhatikan pada pengukuran dengan metode BIA. Adanya edema, asites, dan dehidrasi akan mengubah resistansi dan validasi pengukuran (Gibson, 2005). Subjek diminta untuk tidak mengonsumsi alcohol 24-48 jam sebelum pengukuran karena akan memengaruhi status dehidrasi. Selain itu, pengukuran sebaiknya dilakukan pada subjek sekitar dua jam setelah makan. Perlu diketahui bahwa metode ini belum divalidasi sepenuhnya untuk digunakan di semua penyakit (Jeejeebhoy, 2000).

Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA)

Metode ini merupakan metode yang pada awalnya dikembangkan untuk mengukur kepadatan massa tulang, khususnya dari tulang aksial. Namun, metode ini juga dapat digunakan untuk mengukur proporsi relative dari komposisi massa bebas lemak, total lemak tubuh, tulang, dan jaringan lunak (Jeejeebhoy, 2000; Gibson, 2005).

Namun, metode ini juga dapat digunakan untuk mengukur proporsi relative dari komposisi massa bebas lemak, total lemak tubuh, tulang, dan jaringan lunak (Jeejeebhoy, 2000; Gibson, 2005).

Tabel 3. Kategori batas bawah hemoglobin menurut WHO

Populasi	Non-anemia	Anemia		
		Ringan	Sedang	Berat
Anak usia 6–59 bulan	11,0 atau lebih	10,0–10,9	7,0–9,9	Lebih rendah dari 7,0
Anak usia 5–11 tahun	11,5 atau lebih	11,0–11,4	8,0–10,9	Lebih rendah dari 8,0
Anak usia 12–14 tahun	12,0 atau lebih	11,0–11,9	8,0–10,9	Lebih rendah dari 8,0
Wanita tidak hamil (15 tahun ke atas)	12,0 atau lebih	11,0–11,9	8,0–10,9	Lebih rendah dari 8,0
Wanita hamil	11,0 atau lebih	10,0–10,9	7,0–9,9	Lebih rendah dari 7,0
Pria (15 tahun ke atas)	13,0 atau lebih	11,0–12,9	8,0–10,9	Lebih rendah dari 8,0

Penilaian Status Gizi Biokimia Yang Sering Dilakukan

Hemoglobin

Hemoglobin merupakan pengukuran biokimia darah yang biasa dilakukan pada penentuan kondisi defisiensi zat besi atau anemia. Defisiensi zat besi dapat ditentukan melalui pengukuran ferritin serum yang rendah, reseptor tranferin yang tinggi, dan hemoglobin normal. Pengukuran status zat besi tubuh terdiri atas tiga tingkatan, yaitu (Gibson, 2016) sebagai berikut.

1. *Stage I*, deplesi besi (penurunan cadangan besi dalam hati yang ditandai dengan penurunan feritin serum).
2. *Stage II*, *Fe-deficient erythropoiesis* (penurunan cadangan besi, penurunan transportasi besi, dan peningkatan reseptor jaringan).
3. *Stage III*, anemia defisiensi besi (anemia hipokromik mikrositik) yang ditandai dengan penurunan hemoglobin.

Tabel 4. Konsentrasi Hemoglobin Untuk Diagnosis Anemia

	Sehat	Anemia Ringan	Anemia Sedang	Anemia Berat
Laki-laki dan perempuan (0,5–4 tahun)	≥ 11,0	10,0–10,9	7,0–9,9	< 7,0
Laki-laki dan perempuan (5–11 tahun)	≥ 11,5	11,0–11,4	8,0–10,9	< 8,0
Laki-laki dan perempuan (12–14 tahun)	≥ 12,0	11,0–11,9	8,0–10,9	< 8,0
Perempuan tidak hamil (≥ 15 tahun)	≥ 12,0	11,0–11,9	8,0–10,9	< 8,0
Perempuan hamil (≥ 15 tahun)	≥ 11,0	10,0–10,9	7,0–9,9	< 7,0
Laki-laki (≥ 15 tahun)	≥ 13,0	11,0–12,9	8,0–10,9	< 8,0

Sementara anemia dapat ditentukan melalui pengukuran ferritin serum yang rendah, reseptor transferrin yang tinggi, dan hemoglobin yang rendah.

Kadar Zink

Pengukuran kadar zink darah dapat digunakan untuk mengetahui adanya risiko defisiensi zink. Defisiensi zink dalam serum darah berhubungan dengan kejadian *stunting* dan terhambatnya perkembangan seksual. Kadar zink yang rendah dalam darah dapat diakibatkan karena (Gibson, 2016) hal berikut.

1. Asupan makan yang rendah, baik karena diet yang ketat atau nafsu makan yang kurang.
2. Pola makan yang salah, baik karena faktor ekonomi, agama, atau fokus terhadap kesejahteraan hewan.
3. Sosial-budaya makanan setempat.
4. Ketersediaan yang rendah dikarenakan *enhancer* yang rendah (makanan sumber protein hewani) dan *inhibitor* yang tinggi (makanan sumber fitat).

Kebutuhan zink akan mengalami peningkatan pada masa pertumbuhan bayi dan remaja, kehamilan dan menyusui, masa infeksi, serta kondisi penyakit tertentu. Tidak terpenuhinya kebutuhan dengan baik akan menyebabkan terjadinya kegagalan pertumbuhan (penambahan berat badan dan tinggi badan tidak adekuat), kegagalan system imunitas (peningkatan morbiditas dari diare dan pneumonia serta peningkatan mortalitas), dan perkembangan neuro-behavioral yang abnormal (Gibson, 2016).

Kadar Vitamin A

Pengukuran kadar retinol darah biasa dilakukan untuk mengetahui risiko defisiensi asupan vitamin A yang berhubungan dengan penglihatan rabun senja (buta ayam). Pengukuran status vitamin A dapat dilakukan melalui asupan gizi, pengujian biokimia menggunakan darah (retinol, *retinol binding protein*), ASI (retinol), hati (pengukuran cadangan dalam hati), dan tes fungsional (pengukuran buta senja) (Gibson, 2016).

Kadar Folat dan Vitamin B₁₂

Folat dan vitamin B₁₂ merupakan zat gizi yang berperan dalam sintesis DNA. Penurunan kadar folat dan vitamin B₁₂ berhubungan dengan peningkatan kadar homosistein. Defisiensi folat dapat dialami oleh ibu hamil, ibu menyusui, bayi BBLR, dan seseorang dengan sindrom malabsorpsi (*celiac disease, tropical sprue, dan inflammatory bowel disease*). Sementara defisiensi vitamin B₁₂ dapat menyebabkan terjadi pada vegetarian, lansia (pada kondisi akalorhidria/*achlorhydria*), pasien

dengan gastrektomi, *tropical*, dan *non-tropical sprue*. Defisiensi folat dan vitamin B₁₂ dapat menyebabkan terjadinya anemia makrositik yang ditandai dengan adanya perubahan ukuran sel darah merah (sel darah merah memiliki ukuran yang lebih besar dari ukuran normal).

Tingkatan defisiensi folat dimulai dari (Gibson, 2016) *stage I* sampai pada *stage IV*.

1. *Stage I*, keseimbangan negatif folat tubuh (folat serum rendah < 6,8 nmol/L, folat sel darah merah normal).
2. *Stage II*, depleksi folat (folat serum rendah < 6,8 nmol/L, folat sel darah merah < 363 nmol/L)
3. *Stage III, folate deficient erythropoiesis* (folat serum rendah < 6,8 nmol/L, folat sel darah merah < 272 nmol/L, folat di hati < 2,7 nmol/g).
4. *Stage IV*, anemia defisiensi folat (folat sel darah merah < 272 nmol/L, folat di hati < 2,3 nmol/g, hemoglobin rendah, MCV tinggi).

Tingkatan defisiensi vitamin B₁₂ dimulai dari (Gibson, 2016) *stage I* sampai pada *stage IV*.

1. *Stage I*, keseimbangan negatif vitamin B₁₂ (penurunan *holotranscobalamin* serum).
2. *Stage II*, depleksi vitamin B₁₂ (penurunan *holotranscobalamin* serum, penurunan vitamin B₁₂ serum).
3. *Stage III, B₁₂ deficient erythropoiesis*.
4. *Stage IV*, anemia defisiensi vitamin B₁₂ (kadar hemoglobin rendah, MCV tinggi, penurunan *holotranscobalamin*).

Keunggulan dan Kelemahan Penilaian Status Gizi Secara Biokimia

Seperti halnya penilaian status gizi lainnya, penilaian status gizi secara biokimia juga memiliki keunggulan dan kelemahan. Berikut keunggulan dan kelemahan penilaian status gizi secara biokimia.

1. Keunggulan
 - a. Dapat digunakan untuk mendeteksi terjadinya defisiensi gizi lebih awal.
 - b. Hasil pemeriksaan yang didapatkan lebih akurat.
 - c. Hasil yang didapatkan bisa digunakan untuk mendukung hasil-hasil pemeriksaan status gizi lainnya.
2. Kelemahan

- a. Biaya yang dibutuhkan relative lebih mahal.
- b. Dibutuhkan tenaga ahli.
- c. Dibutuhkan penanganan yang tepat.
- d. Metode penentuan status gizi secara biokimia bergantung pada presisi dan akurasi yang diinginkan, tujuan studi, dan status kesehatan subjek.

Pengukuran jenis uji biokimia yang akan dilakukan bergantung pada hal berikut.

1. Tujuan studi.
2. Populasi studi.
3. Keahlian tenaga pemeriksa.
4. Ketersediaan biaya dan alat.
5. Penyimpanan dan pengumpulan sampel.
6. Faktor perancu pemeriksaan.
7. Ketersediaan referensi atau *cut-off* pemeriksaan.

Penilaian Status Gizi Secara Fisik dan Klinis

Pemeriksaan klinis merupakan pemeriksaan yang dilakukan dengan memeriksa indikator-indikator yang berhubungan dengan defisiensi zat gizi. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara membandingkan kondisi seseorang dengan ukuran normal pada umumnya. Pemeriksaan ini umumnya dilakukan oleh dokter, karena profesi tersebut yang memiliki kompetensi mendiagnosis hasil pemeriksaan fisik-klinis. Di sinilah pentingnya kolaborasi antarprofesi (*interprofessional collaboration*). Ahli gizi dapat mengolah data klinis yang diambil oleh dokter, dan dokter dapat mempertimbangkan terapi gizi untuk menunjang kesembuhan pasien. Namun, ada pemeriksaan fisik dan klinis yang dapat dilakukan oleh ahli gizi dan tenaga kesehatan lainnya juga tenaga terlatih seperti pemeriksaan Kurang Energi Protein (KEP), pemeriksaan Anemia Zat Gizi Besi (AGB). Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI), dan Kurang Vitamin A (KVA).

Tanda-tanda klinis malnutrisi tidak spesifik dan sensitive, terkadang ada beberapa penyakit yang mempunyai gejala yang sama, tetapi penyebabnya berbeda seperti glositis atau angularis stomatitis (Saltzman dan Mogensen, 2012). Oleh karena itu, pemeriksaan klinis harus dipadukan dengan pemeriksaan lain seperti

seperti antropometri, biokimia (laboratorium), dan survei konsumsi makanan (*dietary*), sehingga kesimpulan dalam penilaian status gizi dapat lebih tepat dan lebih baik.

Penilaian Klinis (*Clinical Assessment*)

Penilaian klinis didefinisikan sebagai suatu proses dalam menggabungkan berbagai macam informasi yang didapatkan sebagai suatu upaya untuk menegakkan diagnosis pasien. Proses ini tentunya penting dikarenakan diagnosi yang diperoleh dari proses ini akan sangat menentukan intervensi yang selanjutnya akan dilakukan. Meski telah dilakukan intervensi sesuai dengan diagnosis, namun proses ini terus berlangsung untuk menilai efektivitas dari tindakan intervensi.

Penting bagi klinisi untuk melakukan penilaian klinis dalam menentukan status gizi seseorang baik pada anak maupun dewasa. Penilaian yang dilakukan seharusnya dapat mendeteksi secara dini, baik dalam defisiensi gizi ataupun kelebihan. Tidak ada satupun pengukuran status gizi yang terbaik sehingga diperlukan kombinasi beberapa macam pengukuran (Maqbool dkk., 2008). Penilaian status gizi ini nantinya dapat berkaitan erat dengan pertumbuhan dan perkembangan seseorang, utamanya pada anak-anak dengan membandingkan terhadap individu normal pada suatu kurva pertumbuhan.

Elemen dasar dari penilaian klinis dalam menentukan status gizi yaitu anamnesis, pemeriksaan fisik dan didukung dengan pemeriksaan penunjang bila diperlukan. Skrining gizi melalui anamnesis penting untuk dilakukan secara lengkap mencakup riwayat medis dan riwayat diet (termasuk kemampuan makan), pengukuran antropometri (tinggi badan, berat badan) dan data laboratorium (Maqbool dkk., 2008).

Keunggulan dan Kelemahan

Pemeriksaan klinis terdiri atas riwayat medis (*medical history*) dan pemeriksaan fisik (*physical examination*). Riwayat medis dipergunakan untuk mendeteksi gejala dan manifestasi dicatat dari keluhan pasien. Pemeriksaan fisik merupakan observasi yang dilakukan oleh pengukur yang berberkualifikasi/ahli (Gibson, 2005).

Tabel 4. Keunggulan dan kelemahan metode pengukuran status gizi dengan metode fisik-klinis

Keunggulan	Kelemahan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat mengungkapkan bukti adanya defisiensi gizi yang tidak akan terdeteksi dengan cara survey konsumsi atau biokimia. 2. Dapat memberikan tanda yang dapat digunakan untuk menentukan gizi kurang (untuk beberapa kasus). 3. Dapat mengungkapkan tanda-tanda penyakit, diagnosis, dan pengobatannya. 4. Cepat. 5. Mudah. 6. Murah. 7. Non-invasif. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak bisa menyimpulkan status gizi hanya atas dasar status klinis saja (tidak bisa digunakan untuk deteksi dini). 2. Perlu data pemeriksaan lain (antropometri, biokimia, dan survey konsumsi makanan).

Riwayat Medis (Medical History)

Riwayat medis penting untuk pemeriksaan status gizi. Informasi yang berkaitan dengan kesehatan masa lalu maupun saat ini harus terdokumentasi dengan baik, termasuk diantaranya lama sakit, gejala, uji diagnostic, terapi (missal kemoterapi, radiasi), dan pengobatan. Hal ini dikarenakan ketidak normalan status gizi umumnya berkaitan dengan kondisi penyakit seseorang (Maqbool dkk., 2008).

Riwayat medis masa lalu harus meliputi informasi penyakit akut dan kronis sebelumnya, riwayat dirawat di rumah sakit, dan operasi. Bila memungkinkan dapat dimasukkan pula pola riwayat medis masa lalu, pubertas, dan riwayat mental. Sementara riwayat keluarga yang dievaluasi meliputi latar belakang sisoal budaya, terutama yang berkaitan dengan terapi gizi. Selain itu, perlu dicatat pula obat yang digunakan. Secara klinis, pengobatan yang signifikan dapat menyebabkan defisiensi gizi dan interaksi dengan makanan/minuman/suplemen.

Pemeriksaan Fisik (Physical Examination)

Pemeriksaan fisik ditentukan dari penyakit utama yang menyebabkan malnutrisi. Kehilangan jaringan lemak dan massa otot dapat diperkirakan secara klinis, hanya saja kurang sensitif dan kadang-kadang terlalu subjektif. Hanya metode yang bisa

mempelajari bagian tubuh yang berbeda saja yang dapat memberikan pengukuran yang tepat dan *reproducible*.

Sebagian risiko malnutrisi secara spesifik berhubungan dengan penyakit gastrointestinal dan kolestatis kronik. Tanda spesifik defisiensi mikronutrien dapat terlihat dari kasus malnutrisi berat (Goulet, 1998).

Tabel 5. Interaksi Obat, Makanan, Dan Dampak Interaksinya

Kelas Obat	Fungsi Obat	Makanan yang Berinteraksi	Dampak Interaksi
Analgesik	Mengurangi nyeri	Alkohol	Iritasi lambung
Antasida/ penghambat asam	Menetralkan asam lambung/mengurangi produksi asam lambung	Vitamin B ₁₂	Menurunnya absorpsi vitamin
Antibiotik 1. Tetrasiklin 2. Amoksisilin, penisilin, zithromax, eritromisin 3. Nitrofurantoin (macrobid)	Menangani infeksi bakterial	1. Produk hewani (tinggi kalsium), suplemen zat besi 2. Makanan 3. Makanan	1. Menurunnya absorpsi obat 2. Menurunnya absorpsi obat 3. Menurunnya distres saluran cerna, melambatkan absorpsi obat
Antikoagulan	Mencegah pembekuan darah	Makanan yang kaya Vitamin K	Menurunnya efektivitas obat
Antikonvulsan	Membantu mengendalikan kejang	Alkohol Vitamin C	Menyebabkan kantuk Menurunnya efektivitas obat
Antifungal	Antimikrobia (fungi)	Makanan tinggi lemak	Meningkatnya absorpsi obat
Antihistamin	Menanggulangi alergi	Alkohol	Meningkatkan kejang Meningkatkan nafsu makan/berat badan
Antihiperlipidemia	Menurunkan kadar lipid	Makanan Vitamin larut lemak (A,D,E,K)	Membantu absorpsi obat Menurunnya absorpsi vitamin
Antihipertensi	Mengontrol tekanan darah	Jus anggur	Meningkatnya absorpsi obat
Anti-inflamasi	Digunakan pada pasien nyeri sendi kronik, sakit kepala, dan artritis	Makanan atau susu Alkohol	Menurunnya iritasi saluran cerna 1. Meningkatkan risiko liver 2. Perdarahan lambung
Diuretik	Mengendalikan tekanan darah dan cairan serta memicu ekskresi urine	Makanan Banyak mineral	Menurunnya iritasi saluran cerna Meningkatkan hilangnya mineral melalui urine
Psikoterapi	Membantu mengendalikan depresi, gelisah, dan gangguan mental lainnya	Makanan dengan tinggi tiramin: keju lama, wine merah, acar ikan, ragi Brewer's, kacang fava	Risiko krisis hipertensi
Antineoplastik	Membantu mengendalikan bentuk lain kanker	Asam folat, vitamin B ₁₂	Menurunkan absorpsi vitamin
Laksatif	Mempercepat pergerakan material di dalam saluran cerna	Vitamin dan mineral	Menurunkan absorpsi zat gizi

Pemeriksaan fisik dilakukan rutin bergantung pada tingkat keparahan penyakit. Apabila penyakit yang diderita pasien kronik dan kompleks, maka sebaiknya dilakukan setiap 1-2 bulan. Namun, apabila penyakitnya lebih ringan dapat dilakukan setiap 6-12 bulan sekali. Pemeriksaan fisik umum meliputi pemeriksaan kondisi umum pasien dan pemeriksaan detail dari kulit, rambut, dan gigi. Selain itu, pemeriksaan fisik juga termasuk pemeriksaan keputihan, simpanan lemak tubuh, penurunan massa otot, edema, ruam kulit, penipisan rambut, dan bukti spesifik

defisiensi gizi. Lebih detail mengenai pemeriksaan fisik (gejala/tanda) dan hubungannya dengan kondisi gizi.

Kelainan Umum Fisik Klinis Yang Berhubungan Erat dengan Status Gizi Kurang Energi Protein (KEP)

Kurang Energi Protein (KEP) adalah keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi energi dan protein dalam makanan sehari-hari sehingga tidak memenuhi angka kecukupan gizi (Supariasa dkk., 2013). KEP lebih dikenal di masyarakat dengan sebutan gizi buruk (Kementrian Kesehatan RI, 2011).

Secara teori, KEP secara khusus dibagi menjadi tiga, yaitu marasmus, kwashiorkor, dan marasmus-kwashiorkor. Terdapat perbedaan tanda-tanda klinis dari ketiga jenis KEP tersebut. Istilah marasmus berasal dari bahasa Yunani yaitu *marasmos*, yang berarti remuk atau kurus. Marasmus berkaitan dengan asupan kalori dan protein yang tidak adekuat yang ditandai dengan kurus kerempeng. Sementara istilah kwashiorkor berasal dari bahasa Ghana yang berarti “kesakitan karena disapih”. Istilah-istilah tersebut diperkenalkan di bidang ilmu gizi pertama kali oleh Williams pada tahun 1933 (Schein, 2015).

Marasmus ditandai dengan kehilangan berat badan (busung lapar), sedangkan kwashiorkor ditandai dengan pembengkakan tubuh karena retensi cairan (bilateral edema). Marasmus-kwashiorkor adalah kombinasi dari kedua jenis KEP Marasmus dan Kwashiorkor (UNICEF, 2016).

Tabel 6. Manifestasi Fisik Malnutrisi

Lokasi Pemeriksaan	Gejala/Tanda	Kondisi Gizi	
Umum	Kurang berat badan (<i>underweight</i>); pendek	↓ Kalori	
	Edema, tingkat aktivitas menurun	↓ Protein	
	Kelebihan berat badan (<i>overweight</i>)	↑ Kalori	
	Pusing	↓ Kalori-protein, zat besi, Mg, K, vitamin B kompleks dan vitamin C, air	
	Hilang nafsu makan	Zn	
	Pika (memakan benda yang tidak bergizi)	Malnutrisi umum, kemungkinan zat besi, kalsium, Zn, tiamin, niasin, vitamin C dan D	
	Intoleransi dingin	↓ Zat besi	
Lokasi Pemeriksaan	Gejala/Tanda	Kondisi Gizi	
Rambut	Mudah dicabut, jarang/tipis, depigmentasi, rambut yang kering sedikit, tekstur berubah, <i>flag sign</i>	↓ Protein, zat besi, kurang energi protein	
	Folikel rambut terisi keratin atau rambut yang menggulung, <i>swan neck deformity</i>	↓ Vitamin C	
	Terdapat rambut halus di <i>torso-lanugo</i>	↓ Kalori-protein (tipikal anoreksia nervosa)	
	Ketombe	↓ Asam lemak esensial dan biotin	
	Kusam	↓ Biotin	
	Mudah dicabut	↓ Protein, zat besi, biotin, kurang energi protein	
	Alopesia	↓ Biotin, zink, ↑ vitamin A	
	Kulit (Tubuh)	Xerosis, folikular keratosis	↓ Vitamin A
		Dermatitis simetris kulit yang terpapar sinar matahari, tekanan, trauma (pelagra), eritematus atau bersisik pada area yang terpapar sinar matahari, kulit pecah-pecah, penebalan kulit (hiperkeratosis), hiperpigmentasi, fotosensitisasi (<i>photosensitization</i>)	↓ Niasin
		Edema	↓ Protein, vitamin E, tiamin
<i>Scrotal</i> , vulval dermatitis, dermatitis seboroik		↓ Riboflavin	
Dermatitis general		↓ Zn, asam lemak esensial	
Ruam eritematus di sekitar mulut dan daerah perianal		↓ Zn	
Lesi		↓ Vitamin E	
Ekimosis		↓ Vitamin K	
Karotenoderma (wama kuning di kulit)		↓ Kalori-protein dan Zn, ↑ karotenoid	
Gatal		↓ Zat besi	
Kulit kering		↓ Zn, asam lemak esensial, kombinasi berbagai zat gizi	
<i>Perifollicular petechiae</i> , purpura, memar (ekimosis)/mudah memar, hemoragik atau kemerahan di daerah rambut folikel, perdarahan di sendi atau tempat yang tidak umum		↓ Vitamin C	
Depigmentasi		↓ Kalori-protein	
Pucal (<i>pallor</i>)		↓ Zat besi, vitamin B ₁₂ , folat	
Pengelupasan kulit		↓ Niasin, riboflavin, vitamin B ₆	
Kulit (Wajah)		Dermatitis seboroik di area lipatan nasolabial	↓ Riboflavin, vitamin B ₆ dan Zn
		<i>Moon face</i> , depigmentasi tidak berbatas tegas (<i>diffuse hyperpigmentation</i>)	↓ Kalori-protein, protein
		Pucal	↓ Zat besi, folat, dan Zn

Lokasi Pemeriksaan	Gejala/Tanda	Kondisi Gizi
Jaringan Subkutan	Menurun	↓ Kalori
	Meningkat	↑ Kalori
Kuku	<i>Spoon-shaped</i> , koilonikia (<i>koilonychia</i>)	↓ Zat besi
	Rapuh	↓ Zat besi dan kemungkinan asam lemak esensial
Mata	Perubahan warna, penebalan kuku	↑ Selenium
	Konjungtiva kering, keratomalasia, bintik Bitot, rabun senja (<i>nyctalopia</i>), hiperkeratosis folikular	↓ Vitamin A, Zn
	Injeksi sirkumkorneal	↓ Riboflavin dan vitamin B ₆
	Xeroftalmia, ulserasi kornea	↓ Vitamin A
	Diplopia	↑ Vitamin A
	Nistagmus, <i>lateral gaze deficit</i>	↓ Tiamin
	Atrofi saraf optik, kebutaan	↓ Vitamin B ₁₂
	Retinis pigmentosa, kesulitan melihat, degenerasi retina	↓ Vitamin E
	Cincin Kayser-Fleischer, <i>sunflower cataract</i>	↑ Tembaga
	Xantelasma	Dislipidemia
Bibir	Fotofobia	↓ Vitamin A, riboflavin
	Stomatitis angular	↓ Riboflavin, zat besi, niasin, biotin, vitamin B ₆ , folat, vitamin B ₁₂ , Zn
	<i>Cheilosis</i>	↓ Vitamin B kompleks
	Bibir pecah-pecah dan mengelupas	↓ Riboflavin, air
Gusi	<i>Recurrent mouth ulcers</i>	↓ Zat besi, vitamin B ₁₂ , folat, dan mungkin vitamin B lainnya
	Bengkak, berdarah	↓ Vitamin C, K
Gigi	Radang memerah	↑ Vitamin A
	Karies	↓ Fluoride, ↑ karbohidrat/ makanan asam, vitamin B ₆
	Karies (pada anak)	↓ Vitamin D
	Noda di gigi	Suplementasi zat besi
	Bercoreng, enamel berbintik	↑ Fluoride
	Hipoplastik enamel	↓ Vitamin A, D
	<i>Dental erosions</i>	Bulimia nervosa
Lidah	Glositis/licin, berkilat disertai luka	↓ Niasin, folat, riboflavin, vitamin B ₁₂ , vitamin B ₆ , Fe, Zn, biotin
	Luka	↓ Zat besi, niasin, riboflavin, vitamin B ₁₂ , dan mungkin vitamin B lainnya
	Melebarnya pembuluh darah di bawah lidah disertai perdarahan	↓ Vitamin C
	Papila lidah abnormal	↓ Riboflavin, niasin

Lokasi Pemeriksaan	Gejala/Tanda	Kondisi Gizi	
Tulang	<i>Costochondral beading</i>	↓ Vitamin C, D	
	Kraniotabes (<i>craniotabes</i>), penggugusan frontal (<i>frontal bossing</i>), pembesaran epifisis, rakitis, hipokalsemia, perubahan metafise, tulang bengkok, fraktur	↓ Vitamin D	
	Tulang lunak	↓ Vitamin C	
	Hilang tinggi badan dan bungkuk	↓ Kalsium dan vitamin D	
	Demineralisasi	↓ Vitamin D	
Otot	Kelemahan secara keseluruhan atau bagian proksimal, osteomalasia	↓ Vitamin D, asam pantotenat	
	Penurunan massa otot	↓ Protein, kalori-protein	
	Betis lunak/mudah lelah, beri-beri	↓ Tiamin	
	Nyeri otot dan kram	↓ Mg, K, Na, vitamin B ₁ , vitamin D (bila ada hipokalsemia)	
	Gaya berjalan tergoyang tak normal (tergedek)	↓ Vitamin D, resultan miopati	
	Kejang otot wajah ketika menyentuh saraf wajah di depan telinga (<i>Chvostek's sign</i>)	↓ Kalsium dan vitamin D (jika hipokalsemia atau defisiensi Mg)	
	Kelemahan (<i>weakness</i>)	KEP, ↑ P, K, Mg, ↓ vitamin D, zat besi	
	<i>Wasting</i> (kurus)	KEP	
	Kejang tangan (<i>carpopedal spasm</i>)	↑ Ca	
	<i>Scurvy</i> (kelemahan, anemia, gusi bengkak)	↓ Vitamin C	
	Saraf	Oftalmoplegia	↓ Tiamin, vitamin E
		Hiporefleksia	↓ Vitamin E
		Ataksia serebelar (<i>cerebellar ataxia</i>), kehilangan respons sensoris	↓ Vitamin B ₁₂ , tiamin, vitamin E, dan koenzim Q10
Neuropati		↓ Tiamin, riboflavin, asam pantotenat, vitamin B ₆ , vitamin B ₁₂ , vitamin E, ↑ vitamin B ₆	
Kaki gemetar		↓ Zat besi, folat	
Sindrom <i>burning feet</i>		↓ Vitamin B ₂	
Hilang keseimbangan ketika berdiri dan menutup mata (<i>Romberg's test</i>)		↓ Vitamin B ₁₂ dan mungkin niasin	
Tremor, nistagmus		↓ Niasin	
Ensefalopati		↓ Tiamin	
Degenerasi sel saraf		↓ Vitamin B ₁₂	
Kondisi Mental Kejiwaan		Depresi	↓ Vitamin C, tiamin, niasin, vitamin B ₆ , B ₁₂ , folat, biotin, dan mungkin asam lemak esensial
		Mudah tersinggung/marah	↓ Folat, niasin, tiamin, vitamin B ₆
		Konsentrasi rendah	↓ Zat besi, vitamin B ₁ , vitamin B ₁₂ , folat, dan mungkin asam lemak esensial
	Delirium, demensia	↓ Vitamin B ₁₂ , tiamin, niasin	
	Gelisah, psikosis	↓ Tiamin	
	Pusing, demensia	↓ Niasin	

Lokasi Pemeriksaan	Gejala/Tanda	Kondisi Gizi
Saluran Pencernaan	Diare, esofagitis, proktitis, aklorhidria	↓ Niasin
	Konstipasi	↓ Air, serat, K, Mg, folat, niasin
	Hepatomegali	<i>Hepatic steatosis</i> karena diabetes, obesitas, kwashiorkor, kolin, karnitin
	<i>Gastric distress</i>	↓ Tiamin
Sistem Reproduksi	Mukosa normal vagina mengapal (<i>vaginal cornification</i>)	↓ Vitamin A
Ginjal	Nefritis	↓ Vitamin A
Kardiovaskular	Gagal jantung	↓ Tiamin
	Palpitasi	↓ K, Mg, dan defisiensi yang sama yang menyebabkan anemia
	<i>High-output Congestive Heart Failure</i>	↓ Tiamin
	Kardiomiopati, gagal jantung	↓ Selenium, tiamin
	Anemia	↓ Vitamin E, folat, vitamin B ₆
	Eritrosit mudah pecah	↓ Vitamin E
	Gangguan pembekuan darah	↓ Vitamin K
Endokrin dan Lainnya	Hipotiroidism (<i>goiter</i>)	↓ Iodin
	Intoleransi glukosa	↓ Kromium
	Perubahan indra pengecap	↓ Zn
	Penyembuhan luka lama	↓ Vitamin C, Zn

Tabel 6. Tanda-Tanda Klinis Kurang Energy Protein

Indikator	Marasmus	Kwashiorkor	Marasmus-Kwashiorkor
Umum/ seluruh tubuh	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tampak sangat kurus, terlihat seperti hanya tulang terbungkus kulit 2. Tulang rusuk mudah terlihat, kulit lengan atas terlihat melorot, ikatan kulit dengan otot longgar 	Edema terutama pada kaki (dorsum pedis) dapat juga terjadi pada seluruh tubuh	
Wajah	Seperi orang tua (<i>old man's appearance</i>)	Terkadang wajah membulat dan sembab (<i>moon face</i>) karena edema	
Kulit, jaringan otot, dan lemak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulit keriput, jaringan otot dan lemak berkurang signifikan 2. Hilangnya daging pada pantat yang mengakibatkan melorotnya kulit sehingga tampak seperti celana melorot (<i>baggy pants</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jaringan lemak otot berkurang 2. Gangguan kulit berupa bercak merah yang meluas dan berubah menjadi hitam terkelupas (<i>crazy pavement dermatosis</i>) 	
Rambut	Normal	Terjadi perubahan warna rambut (kusam/berwarna kuning atau kemerahan), jarang, kering, dan mudah dicabut serta mudah terkena infeksi	Kombinasi dari marasmus dan kwashiorkor
Kejiwaan	Cengeng, rewel	Apatis dan nampak lesu (pandangan mata sayu), namun cengeng dan rewel ketika digendong	
Dehidrasi	Sering terjadi dehidrasi	Sering terjadi dehidrasi, hanya saja biasanya tertutupi oleh edema	
Imunitas	Sering terkena infeksi dengan tanda-tanda eksternal yang minim	Sering terjadi infeksi berkaitan dengan lesi kulit	
Lainnya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekanan darah, detak jantung, dan pernapasan berkurang 2. Suhu badan rendah (hipotermia) 3. Sering disertai diare kronik atau konstipasi, serta penyakit kronik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hilangnya nafsu makan/ anak sering menolak segala jenis makanan (anoreksia) 2. Hepatomegali 3. Anemia dan diare 	

Penampakan anak marasmus



Tubuh anak marasmus tampak seperti tulang terbungkus kulit saja serta mengalami atrofi otot



Hilangnya daging pada pantat yang mengakibatkan berkeriputnya kulit sehingga tampak seperti celana melorot (*baggy pants*)



Anak rewel pada kwashiorkor



Anemia Gizi Besi (AGB)

Anemia adalah kondisi ketika tubuh memiliki jumlah eritrosit/ sel darah merah yang rendah. Definisi lain adalah menurunnya konsentrasi hemoglobin atau sel darah merah dibandingkan dengan standar (Vieth dan Lane, 2014). Anemia juga dapat dikatakan bahwa kandungan hemoglobin di dalam darah di bawah nilai normal. Namun pada bagian ini, kita akan membahas khusus pada aspek klinis anemia.

Anemia adalah masalah umum dan sering ditemui terutama pada Negara berkembang. Anemia saat ini masih memiliki prevalensi yang tinggi secara global, yaitu 33%. Sebanyak 43% balita, 38% dari ibu hamil, dan 29% wanita mengalami anemia di seluruh duania (Pasricha dan Drakesmith, 2016).

Ada banyak klasifikasi dan jenis anemia. Berdasarkan penyebabnya, anemia diklasifikasikan menjadi dua yaitu anemia gizi dan anemia non-gizi. Anemia gizi adalah anemia yang terjadi karena defisiensi zat gizi yang dibutuhkan tubuh untuk membentuk dan memproduksi sel darah merah. Salah satu contoh anemia gizi adalah anemia karena kekurangan asupan zat gizi besi atau lebih umum disebut Anemia Gizi Besi (AGB).

Zat besi memegang peran penting untuk fungsi biologis, termasuk pernapasan, produksi energy, sintesis DNA dan proliferasi sel di dalam tubuh. Defisiensi zat besi menandakan kekurangan cadangan zat besi yang kemudian menyebabkan anemia zat gizi besi (Camaschella, 2015).

Pemeriksaan status zat besi penting selain untuk mengetahui prevalensi anemia zat gizi besi juga untuk mengevaluasi efektivitas intervensi yang dilakukan untuk mencegah anemia zat gizi besi. Pemeriksaan standar untuk mengetahui status zat besi antara lain dengan diukur kadar ferritin, *soluble transferrin receptor* ($sTfR$),

indeksi $sTfR/Log\ ferritin$, Fe, serum, dan saturasi transferrin (Pasricha dan Drakesmith, 2016).

Di Negara berkembang, AGB dan defisiensi zat besi umumnya disebabkan karena kurangnya asupan makanan, kehilangan darah karena cacangan atau bahkan keduanya. Sementara di negara maju adalah kebiasaan makan (missal : diet vegetarian) dan kondisi patologi (Camaschella, 2015).

Kebanyakan AGB tidak disertai dengan gejala klinis (asimtomatik) (Vieth dan Lane, 2014; Barragán-Ibañez dkk., 2015). Namun, sebagian penderita AGB antara lain pucat, letih sesak nafas, dan pusing. Tanda dan gejala tersebut timbul disebabkan Karena hipoksia jaringan dan mekanisme kompensasi fisiologi (Vieyh dan Lane, 2014)

Terdapat pula gejala-gejala lain yang tidak diketahui frekuensinya pada kondisi anemia. Gejala-gejala AGB yang tidak diketahui frekuensi kejadiannya antara lain mudah marah, tinnitus, *phosphenes*, *commissural cheilitis*, pica (makan tanah [*geophagy*], kertas, makan es [*pagophagia*]), Nampak lesu, haus, mata berkunang-kunang, toleransi olahraga menurun (mudah lelah), fungsi mental menurun, kemampuan mengenali menurun, *neuronal hypomyelination*, produksi neurotransmitter menurun, fungsi miosit menurun, dan imunitas menurun (Vieth dan Lane, 2014; Barragán-Ibañez dkk., 2015; Powers dan Buchanan, 2014).

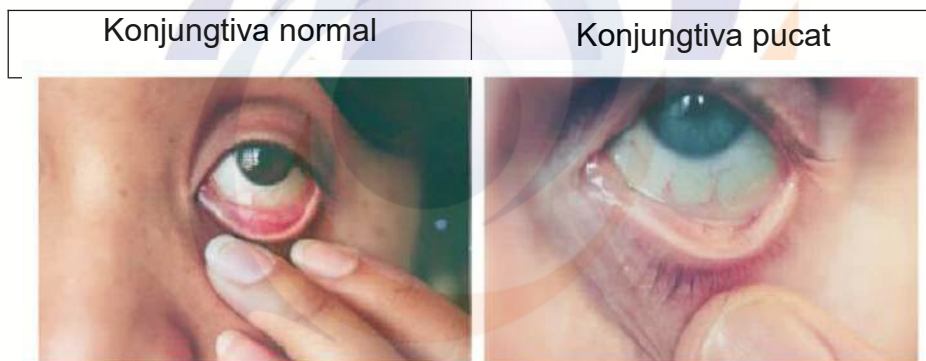
	Prevalensi (%)
Anemia	
Populasi umum	32,9
Laki-laki (15–60 tahun)	12,7
Anak usia sekolah (> 5 tahun)	25,4
Lansia (> 60 tahun)	23,9
Anak prasekolah (0–5 tahun)	43,0
Perempuan tidak hamil (15–49 tahun)	29,0
Perempuan hamil (15–49 tahun)	38,0
Defisiensi zat besi	
Anak-anak (< 2 tahun)	9,0
Anak-anak (3–5 tahun)	4,5
Remaja perempuan (12–19 tahun)	15,6
Perempuan (20–49 tahun)	15,7
Perempuan hamil (15–59 tahun)	18,0
Anemia defisiensi zat besi	
Populasi umum	12,2
Populasi rumah sakit	23,0

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan terdapat hubungan antara rendahnya konsentrasi hemoglobin dengan kepeucatan konjungtiva. Pemeriksaan kepeucatan adalah cara termudah sekaligus relevan untuk mendeteksi rendahnya konsentrasi hemoglobin (Coheb dkk., 2015). Adapun cara untuk memeriksa kepeucatan konjungtiva adalah sebagai berikut (Cohen dkk., 2015).

1. Pastikan lingkungan terang dan kondisi pasien nyaman.
2. Buka kearah luar kelopak mata bagian bawah dengan perlahan.
3. Minta pasien untuk melihat ke atas.
4. Pemeriksaan yang dilakukan harus menunjukkan warna merah pada kelopak mata bagian bawah.
5. Pada pasien anemia. Konjungtiva palpebral akan berwarna merah muda keputihan.

Perbedaan warna konjungtiva normal dan konjungtiva anemis. Namun bagaimanapun, pemeriksaan klinis sebaiknya digunakan untuk keperluan skrining saja. Perlu uji biokimia untuk menegaskan diagnosis anemia gizi besi secara tepat. Setelah diketahui pasien menderita AGB sebaiknya langsung ditangani oleh tenaga medis hingga kondisi normal kembali.

Perbedaan konjungtiva normal dan konjungtiva pucat pada anemia gizi besi



Penyebab	Contoh
Fisiologi (Kebutuhan meningkat)	Masa pertumbuhan, pertumbuhan cepat (remaja), kehilangan darah menstruasi, kehamilan (trimester kedua dan ketiga), donor darah, olahragawan
Lingkungan	Asupan makanan kurang, dampak kemiskinan, malnutrisi, kebiasaan makan (vegetarian, vegan)
Patologi	
1. Penurunan absorpsi (malabsorpsi)	Gastrektomi, <i>duodenal bypass</i> , bedah bariatrik, infeksi <i>Helicobacter pylori</i> , <i>celiac sprue</i> , gastritis atropik, <i>inflammatory bowel diseases (ulcerative colitis, Chron's disease)*</i> , pertumbuhan bakteri tak terkendali, interaksi dengan makanan (teh, kopi, kalsium, flavonoid, oksalat, fitat), pica, <i>proton pump inhibitors</i> , dan <i>H₂ antagonist</i>
2. Kehilangan darah kronik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saluran pencernaan, termasuk esofagitis, gastritis erosif, <i>peptic ulcer</i>, divertikulitis, <i>benign tumor</i>, kanker usus, <i>inflammatory bowel diseases</i>, angiodisplasia, hemoroid, cacingan, penyebab tak diketahui 2. Sistem genitourinari, termasuk menstruasi berat, menoragia, intravaskular hemolisis 3. Pendarahan sistemik, termasuk <i>hemorrhagic telangiectasia</i>, <i>chronic schistosomiasis</i>, <i>Munchausen's syndrome</i> 4. Hematuria, epistaksis, hemoptisis 5. Hemodialisis
3. Penyakit kronik	Gagal jantung kronik, kanker, penyakit ginjal kronik, reumatoid artritis, obesitas, <i>inflammatory bowel diseases</i>
Obat-obatan	Glukokortikoid, salisilat, NSAID, inhibitor pompa proton
Genetik	<i>Iron-refractory iron-deficiency anemia</i> , lainnya (anemia defisiensi <i>divalent metal transporter 1</i> , anemia Fanconi, defisiensi piruvat kinase, dan lain-lain)
<i>Iron-restricted erythropoietic</i>	Penanganan dengan agen penstimulasi eritropoiesis, anemia karena penyakit kronis, penyakit ginjal kronis

Tabel 8. Gejala anemia gizi besi

Frekuensi	Gejala
Sangat Sering	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pucat (45–50%) 2. Letih (44%) 3. Susah bernapas (<i>dyspnea</i>) 4. Pusing (63%)
Sering	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rambut rontok (30%) 2. <i>Atrophic glossitis</i> (27%) 3. Sindrom kaki gelisah/<i>restless leg syndrome (RLS)</i> (24%) 4. Kulit kering dan kasar 5. Rambut kering dan rusak 6. <i>Cardiac murmur</i> (10%) 7. Takikardia (9%) 8. Disfungsi neurokognitif 9. Nyeri dada (<i>angina pectoris</i>) 10. Vertigo
Jarang	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Haemodynamic instability</i> (2%) 2. <i>Syncope</i> (0–3%) 3. Koilonikia (<i>spoon nails</i>) 4. <i>Plummer-vinson syndrome</i> (< 0,1%)

Gangguan Akibat kekurangan Iodium (GAKI) / Iodine-Deiciency Disorder(IDD)

Gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) biasanya ditandai dengan kejadian goiter dan kretinisme endemic. Gangguan ini dapat diidentifikasi oleh tenaga kesehatan tanpa menggunakan uji laboratorium atau uji lainnya. Meski demikian dampak dari GAKI ini tidak mudah diidentifikasi karena termasuk pembesaran kelenjar tiroid, retardasi mental, gagal tumbuh, insidensi aborsi spontan.

Di daerah dengan prevalansi GAKI yang tinggi, banyak anak yang potensi kecerdasannya tidak berkembang secara sempurna dan cenderung memiliki IQ yang lebih rendah dibandingkan daerah tanpa kejadian GAKI (Caballero dkk., 2016). Bahkan, selisih perbedaan IQ terjadi hingga 13,5 point (WHO dkk., 2016). Oleh sebab itu, pemerintah perlu secara serius mengentaskan kasus GAKI mengingat GAKI tidak hanya berdampak pada penderita tetapi juga dengan kemajuan bangsa terkait dengan kualitas sumber daya manusia.

Tidak seperti zat besi, kalsium, dan vitamin, iodium tidak tersedia secara alami di dalam makanan. Justru iodium ini terdapat di dalam tanah dan tertelan melalui makanan yang ditanam di tanah tersebut. Hasil pertanian yang ditanam di daerah endemic GAKI tidak mendapat iodium yang cukup. Berbeda halnya dengan tanaman yang ditanam di daerah dekat dengan pantai maka kandungan iodiumnya akan tinggi karena air laut mengandung iodium yang banyak. Inilah yang menyebabkan masyarakat di daerah pesisir pantai tercukupi kebutuhan iodiumnya, selain juga karena konsumsi ikan laut (Caballero dkk., 2016). Akan tetapi, ancaman lain dari masyarakat di pesisir pantai adalah kelebihan iodium, seperti halnya banyak kasus di Jepang (Iitaka, 2003)

Kebutuhan manusia akan iodium sangat sedikit yaitu antara 100-200 mg/hari. Menurut RISKESDAS proporsi rumah tangga yang mengkonsumsi garam mengandung cukup iodium adalah 77,1% garam mengandung kurang iodium 14,8%, dan garam tidak mengandung iodium 8,1%. Secara nasional angka ini masih belum mencapai target Universal Salt Iodization (USI) atau “garam beriodium untuk semua”, yaitu minimal 90 persen rumah tangga yang mengonsumsi garam dengan kandungan cukup iodium (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2013). Meskipun demikian, Iodine Global Network dalam *Global Iodine Nutrition Scorecard 2015* menyatakan bahwa status iodium Indonesia secara nasional sudah lebih dari cukup (Iodine

Global Network, 2015) sehingga masalah GAKI di Indonesia saat ini sudah diturunkan prioritas penanganannya dibandingkan tahun-tahun sebelumnya.

Kekurangan iodium pada tubuh dalam jangka waktu tertentu akan menyebabkan dampak negative terhadap tubuh. Tidak hanya orang dewasa aja yang mendapatkan manifestasi karena kekurangan ini, tetapi juga pada semua kelompok umur.

Tabel 9. Angka kecukupan gizi (AKG) iodium berbagai umur dan kondisi untuk orang Indonesia serta rekomendasi WHO

	Umur	AKG 2013 (μg)	WHO (μg)
Bayi	0–6 bulan	90	90
Bayi	7–11 bulan	120	90
Anak	1–3 tahun	120	90
Anak	4–6 tahun	120	90 (4 tahun); 120 (5–6 tahun)
Anak	7–9 tahun	120	120
Laki-laki	10–12 tahun	120	120
Laki-laki	13–15 tahun	150	150
Laki-laki	16–18 tahun	150	150
Laki-laki	19–29 tahun	150	150
Laki-laki	30–49 tahun	150	150
Laki-laki	50–64 tahun	150	150
Laki-laki	65–80 tahun	150	150
Laki-laki	> 80 tahun	150	150
Perempuan	10–12 tahun	120	120
Perempuan	13–15 tahun	150	150
Perempuan	16–18 tahun	150	150
Perempuan	19–29 tahun	150	150
Perempuan	30–49 tahun	150	150
Perempuan	50–64 tahun	150	150
Perempuan	65–80 tahun	150	150
Perempuan	> 80 tahun	150	150
Ibu hamil	Trimester 1	+70	250
Ibu hamil	Trimester 2	+70	250
Ibu hamil	Trimester 3	+70	250
Ibu menyusui	6 bulan pertama	+100	250
Ibu menyusui	6 bulan kedua	+100	250

Kelompok Umur	Manifestasi
Semua umur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Goiter 2. Hipotiroidisme 3. Kerentanan kelenjar tiroid meningkat terhadap radiasi nuklir (<i>iodine radio isotop</i>)
Fetus	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Spontaneous abortion</i> 2. Kelahiran mati 3. Kelainan kongenital 4. Kematian perinatal 5. Cacat psikomotorik
Bayi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kematian bayi 2. Kretinisme endemik 3. Kecacatan pertumbuhan fisik 4. Hipotiroidisme 5. Pendek
Anak dan remaja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cacat mental 2. Perkembangan fisik terhambat
Dewasa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cacat mental 2. IQ dan tingkat kognitif rendah 3. <i>Iodine-induced hyperthyroidism</i> 4. Pemahaman rendah 5. Apatis 6. Produktivitas menurun
Wanita Hamil	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Subclinical hypothyroidism</i> 2. <i>Outcome</i> kehamilan rendah 3. Kelahiran prematur

Dari semua metode pemeriksaan GAKI yang ada, metode palpitasi goiter sangat sesuai digunakan untuk skrining kejadian GAKI pada suatu populasi sebab metode ini sederhana, cepat dan tidak membutuhkan alat khusus. Teknik ini juga sebaiknya mahir dikuasai oleh seorang ahli gizi karena masih merupakan kompetensi ahli gizi.

Istilah goiter merujuk kepada kelenjar tiroid yang membesar. Tidak semua kelompok umur populasi dapat dipalpitasi goiter-nya, contohnya pada bayi. Metode palpitasi goiter dapat diaplikasikan mulai pada anak usia sekolah (6-12 tahun), dewasa hingga lansia. Terdapat dua model di dalam mengidentifikasi goiter ini, yaitu model anterior dan posterior/tradisional. Model posterior yang didasarkan pada fisiologis sudah tidak umum digunakan lagi karena data yang didapatkan kurang efektif (Pinsky dan Wipf, 2016). Namun penggunaannya untuk skrining dirasa tidak masalah karena metode palpasi ini bukan *Gold Standar* dalam penegakan diagnosis GAKI.

Model Anterior

1. Subjek yang diperiksa berdiri atau duduk di depan pemeriksa.
2. Pemeriksa melihat secara hati-hati pada leher apakah terdapat pembesaran tiroid atau tidak.

3. Subjek diminta untuk mencari kejanggalan disekitar kelenjar tiroid dan mendorongnya ke depan sehingga semakin jelas pemeriksa melihat pembesarannya.
4. Pemeriksa meraba tiroid secara perlahan dengan jempol sepanjang trakea (tenggorokan) antara tulang rawan krikoid (*cricoid cartilage*) dan puncak tulang taju pedang (*sternum*).
5. Periksa kedua sisi trakea dan catat dengan hati-hati ukuran dan konsistensi (kepadatan) kelenjar tiroid.
6. Jika diperlukan, mintalah subjek untuk menelan ludah (bisa disediakan permen atau air oleh pemeriksa) saat sedang diperiksa. Hal ini dikarenakan kelenjar tiroid akan bergerak ke atas ketika menelan.
7. Ukuran lobus tiroid dibandingkan dengan ukuran dari ujung ruas jempol (*terminal phalanx*) subjek yang diperiksa. Selanjutnya goiter diklasifikasikan.

Model Posterior/Tradisional

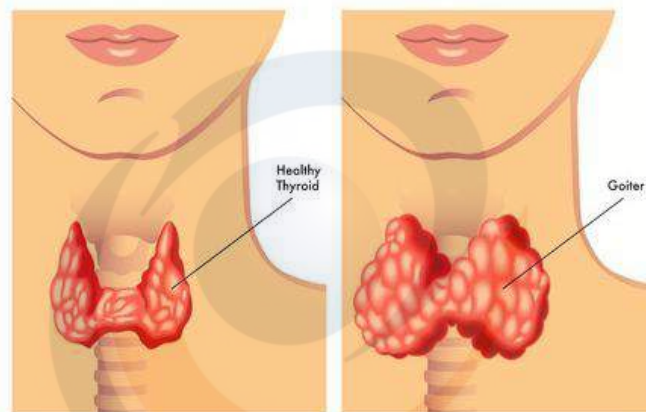
1. Subjek yang diperiksa berdiri atau duduk di depan pemeriksa.
2. Pengukur berdiri di belakang subjek mencoba mencari kelenjar tiroid dengan meraba antara tulang rawan krikoid (*cricoid cartilage*) dan *suprasternal notch* (*fossa jugularis sternalis*).

Tabel 10. Metode Pemeriksaan Pada GAKY Beserta Keuntungan Dan Kelemahannya.

Indikator Monitoring	Kelompok Umur Pemeriksaan	Keuntungan	Kelemahan
Konsentrasi iodium urine ($\mu\text{g/dl}$)	Anak usia sekolah dan wanita hamil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampel urine mudah didapatkan 2. Marker biokimia paling praktis menggambarkan status gizi iodium 3. Cocok digunakan untuk sampel yang banyak dan membutuhkan biaya yang murah 4. Ambang batas dapat digunakan untuk klasifikasi status gizi iodium ke dalam derajat kesehatan masyarakat yang berbeda 5. Perjanjian mutu eksternal suatu program 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemeriksaan asupan iodium terbatas hanya beberapa hari sebelum pemeriksaan 2. Diperlukan pemeriksaan laboratorium yang teliti agar tidak terkontaminasi 3. Diperlukan jumlah sampel yang cukup banyak (dipengaruhi oleh status hidrasi dan biologis seseorang) 4. Tidak cocok digunakan untuk pemeriksaan individual
Tingkat goiter dinilai dengan palpasi (%)	Anak usia sekolah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alat skining yang sederhana dan cepat 2. Tidak membutuhkan peralatan khusus 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spesivisitas dan sensitivitas palpasi rendah pada derajat 0 dan 1 karena tingginya variasi inter-observer 2. Respons lambat terhadap perubahan asupan iodium
Tingkat goiter dinilai dengan <i>ultrasound</i> (%)	Anak usia sekolah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengukuran volume tiroid yang lebih akurat daripada palpasi 2. Aman, tidak invasif 3. Nilai rujukan internasional untuk volume tiroid pada anak sekolah telah ada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peralatan mahal dan membutuhkan sumber energi listrik 2. Membutuhkan operator yang telah terlatih 3. Berespons lambat terhadap perubahan pengambilan iodium

Indikator Monitoring	Kelompok Umur Pemeriksaan	Keuntungan	Keklemahan
TSH (mIU/l)	Bayi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengukur fungsi tiroid pada usia rentan yakni defisiensi iodium dapat berefek pada perkembangan otak 2. Bila telah ada program skrining mendeteksi hipotroidism kongenital maka hanya dibutuhkan biaya tambahan untuk analisis data 3. Pengumpulan pengambilan darah dari tumit dan penyimpanan pada kertas saring merupakan hal yang sederhana 4. Sampel darah dapat disimpan selama beberapa minggu di tempat kering pada suhu ruangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak direkomendasikan dilakukan hanya untuk menilai defisiensi iodium komunitas dikarenakan biaya yang mahal 2. Tidak dapat digunakan apabila antiseptik berbahan dasar iodium digunakan selama proses persalinan 3. Membutuhkan penilaian sensitivitas yang terstandarisasi 4. Harus diambil baik dari tali pusar atau dari tusukan tumit setidaknya 48 jam setelah kelahiran untuk menghindari lonjakan nilai yang bersifat fisiologis pada bayi
Tg ($\mu\text{g/l}$)	Anak usia sekolah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengumpulan sampel dengan menusuk jari dan penyimpanannya pada kertas saring yang sederhana 2. Dapat disimpan selama beberapa minggu pada kondisi kering dan suhu ruangan sehingga pengambilan sampel dapat dilakukan meski di area terpencil 3. Dapat mengukur peningkatan fungsi tiroid dalam beberapa bulan setelah replasi iodium 4. Sudah ada rujukan terstandar namun perlu divalidasi 5. Rentang rujukan internasional telah ditetapkan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelaksanaan <i>immunoassay</i> yang mahal 2. Membutuhkan infrastruktur laboratorium

Perbedaan kelenjar tiroid pada orang normal dan goiter



3. Subjek menggerakkan tangan secara lateral untuk mencoba merasakan pembengkakan tiroid
4. Subjek diminta untuk menelan ludah (bisa disediakan permen atau air oleh pemeriksa) saat sedang diperiksa sambil pengukur merasakan pergerakan kelenjar tiroid ke atas.

(Pinsky dan Wipf, 2016)

Klasifikasi sederhana goiter dengan palpasi

Grade	Keterangan
Grade 0	Tidak teraba dan terlihat
Grade 1	Goiter teraba tetapi tidak terlihat ketika pada posisi normal
Grade 2	Pembengkakan pada leher terlihat jelas ketika leher pada posisi normal dan pembesaran tiroid konsisten (tetap) ketika leher dipalpasi

*kekita salah satu atau kedua lobus kelenjar tiroid memiliki volume yang lebih besar dibandingkan dengan ujung ruas jempol (terminal phalanx) sebjek maka dikatakan subjek goiter.

Teknik palpasi goiter model anterior



teknik palpasi goiter model posterior

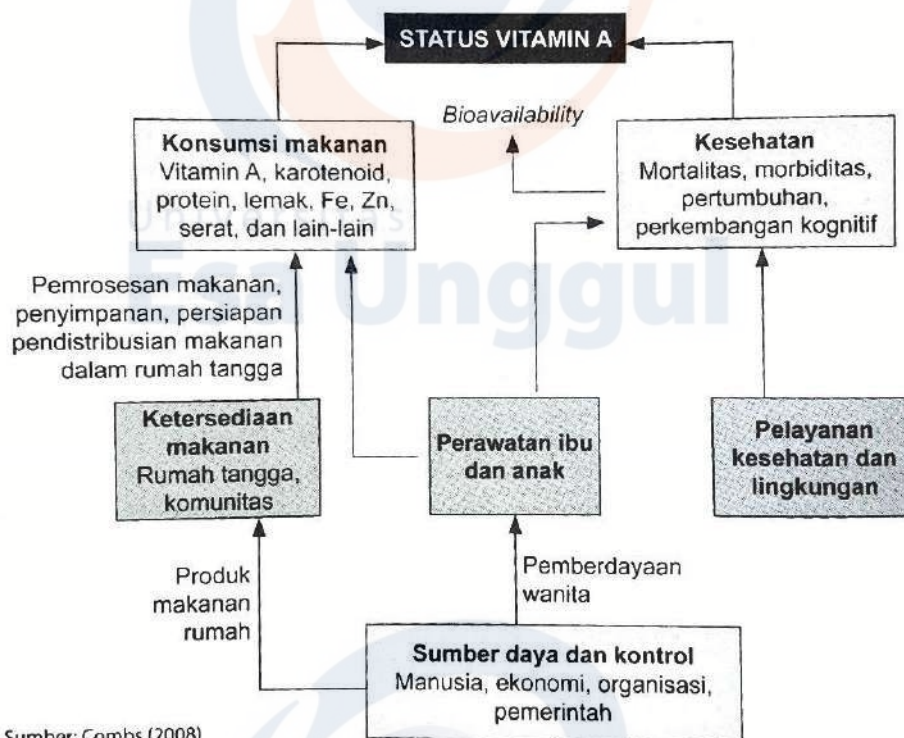


Kekurangan Vitamin A (KVA)

Defisiensi vitamin A dapat terjadi karena kakurangan provitamin A maupun kekurangan vitamin A pada diet (defisiensi vitamin A primer) atau karena gagal cerna karena kendala fisiologis (defisiensi vitamin A sekunder). Defisiensi vitamin A primer dapat terjadi pada anak maupun dewasa yang kurang mengonsumsi sayuran atau buah yang berwarna kuning hijau serta hati hewan. Defisiensi vitamin A sekunder dapat terjadi karena beberapa hal seperti penyakit yang berhubungan dengan eksokrin pancreas (misal: pankreatitis, *cystic fibrosis*, defisiensi selenium), produksi dan pengeluaran empedu (missal : *biliary atresia*, mikotoksikosis hati), atau karena diet rendah lemak (Combs, 2008).

Defisiensi vitamin A dapat dideteksi secara klinis, biokimia, atau melalui bioindikator histologi. Tanda klinis termasuk kelemahan adaptasi gelap, niktalopia (*nyctalopia*), dan lesi ocular. Niktalopia adalah tanda klinis pertama yang dapat diukur pada orang yang defisiensi vitamin A. Niktalopia didiagnosis dengan pengamatan di klinik mata terapi di lapangan biasanya pada anak dibutuhkan informasi dari orang yang merawatnya. Untuk memeriksa kondisi pada niktalopia dapat menggunakan tes respons pupil dengan stimulus cahaya bertingkat (*graduated light stimulus*) (Combs, 2008). Namun tidak semua anak menunjukkan tanda kerusakan pada mata. Hanya sebagian kecil saja yang ditunjukkan dengan *xerophthalmia* (mata kering).

Konsep WHO mengenai penyebab defisiensi vitamin A di populasi



Tanda defisiensi vitamin A pada seluruh tubuh

Sistem organ	Tanda
Umum	Nafsu makan menurun, pertumbuhan terhambat, membrane mengering dan mengalami keratinitas, infeksi, kematian
Dermatologis	Kulit kasar bersisik, rambut/bulu kasar
Otot	Melemah
Tulang	Pertumbuhan periosteum yang berlebih, terhambatnya kavitas kranialis dan kordaspinalis, serta menyempitnya foramen
Organ vital	Nefritis
Saraf	Tekanan cairan serebrospinal meningkat, ataksia, saraf optic terbatas pada foramina
Okular	Niktalopia, xeroftalmia, keratomalasia, kelemahan saraf optik

Klasifikasi defisiensi vitamin A menurut WHO

Kelas Xeroftalmia		Kelompok resiko umur (tahun)	Jenis defisiensi	Risiko kematian
XN	Rabun/buta senja (<i>night blindness</i>)	2-6; wanita dewasa	Lama, tidak ada kebutaan	+
X1A	Konjungtiva mengering (<i>conjunctival xerosis</i>)	3-6	Lama, tidak ada kebutaan	+
X1B	Bintik bitot (bitot's spot)	3-6	Lama, tidak ada kebutaan	+
X2	Kornea mengering (<i>corneal xerosis</i>)	1-4	Defisiensi akut, dapat terjadi kebutaan	++
X3A	Ulserasi kornea/< 1/3 kornea	1-4	Defisiensi akut berat, ada kebutaan	+++
X3B	Ulserasi kornea/≥1/3 kornea (<i>keratomalacia</i>)	1-4	Defisiensi akut berat, ada kebutaan	++++
XS	Parut kornea (<i>corneal > 2 scarring</i>) (dari X3)	>2	Akibat dari ulserasi kornea	+/-
XF	Xerophthalmic fundus	Dewasa	Lama, tidak ada kebutaan, jarang terjadi	-

Catatan: pemeriksaan sebaiknya dilakukan di bawah sinar yang terang

XN: Rabun/Buta Senja (Night Blindness)

Rabun/buta senja dapat berdampak pada anak-anak dan wanita hamil serta menyusui. Tanda ini merupakan tanda defisiensi vitamin A yang paling umum. Istilah rabun senja di setiap daerah berbeda penyebutannya, namun hal yang dimaksud adalah sama misalnya rabun senja, buta senja, rabun ayam, dan sebagainya.

Dibandingkan orang dewasa, untuk mengetahui rabun senja pada anak kecil lebih sulit. Orang tua perlu untuk bertanya apakah anak mereka memiliki perilaku yang berbeda saat matahari mulai tenggelam atau saat di dalam ruangan yang gelap. Adapun perilaku anak dengan rabun senja yang sering ditunjukkan seperti kurang aktif serta takut untuk bergerak.

X1A: Konjungtiva Mengering (Conjunctival Xerosis)

Kondisi ini ditunjukkan dengan kekeringan pada daerah konjungtiva. Kekeringan konjungtiva ini cukup sulit dideteksi dan bukan tanda yang sangat reliabel.

X1B: Bintik Bitot (Bitot's Spots)

Umumnya bintik bitot terjadi pada daerah temporal. Bintik bitot terlihat seperti lesi busa putih di daerah *bulbar conjunctiva* dekat limbus, posisi melihat arah jam 3 atau 9. Busa putih yang tampak tersebut terdiri atas keratin yang disebabkan karena

defisiensi vitamin A memicu “squamous metaplasia” dengan sel pada konjungtiva berubah menyerupai kulit dibandingkan membrane mucus. Bintik ini tidak dapat hilang dengan sempurna meskipun sudah diobati. bintik bitot sering terjadi pada anak usia 3-6 tahun dan pemberian vitamin A biasanya banyak yang tidak memberikan dampak yang berarti ketika diberikan pada anak usia sekolah.

X2: Kornea Mengering (Corneal Xerosis)

Tanda ini adalah kekeringan pada kornea dan merupakan tanda yang tiba-tiba terjadi, akut defisiensi. Kornea menjadi mengering karena kelenjar pada konjungtiva tidak lagi bekerja secara normal. Hal ini memicu kehilangan air mata dan juga mucus yang merupakan zat pelembap/pembasah. Kekurangan air mata dan mucus secara bersamaan tidak hanya memicu kekeringan, tetapi juga meningkatkan risiko infeksi.

X3A: Ulserasi kornea (Corneal Ulcer)

Tanda *corneal ulcer* adalah adanya tanda luka kecil pada kornea atau tanda luka membesar dan kenampakan berkabut. Tanda ini lebih sering disertai dengan infeksi.

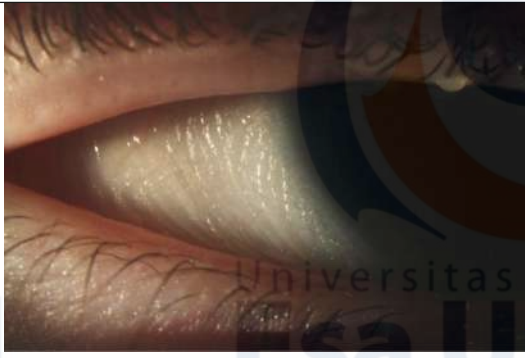
X3B: Keratomalasia

Bentuk parah dari xeroftalmia adalah keratomalasia karena lebih dari sepertiga kornea mengalami kerusakan. Kornea dapat menjadi edema dan mengalami penebalan dan kemudian mencair. Hal ini terjadi karena struktur kolagen pada kornea dipengaruhi oleh nekrosis. Kornea dapat rusak hanya dengan hitungan hari. Pada anak dengan keratomalasia, terkadang juga disertai malnutrisi, tetapi anak yang sebelumnya relative sehat kondisinya juga dapat berkembang menjadi keratomalasia disertai dengan infeksi campak atau episode diare.

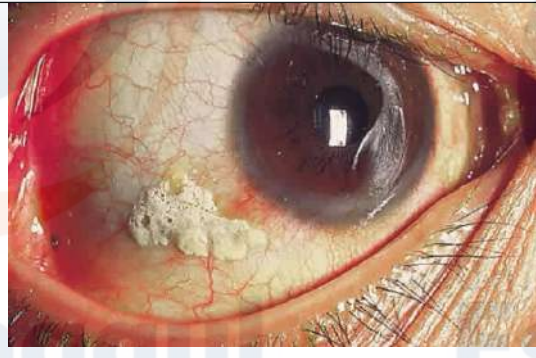
XS: Parut Kornea (Corneal Scarring)

Hasil akhir dari ulserasi kornea dan keratomalasia adalah parut kornea (*corneal scarring*), stafiloma (*staphylomas*/bengkak ke depan disertai kerusakan kornea yang parah) atau *phthisis bulbi* (mata yang berkerut), bergantung pada luas patologi di kornea. Kebanyakan tanda defisiensi vitamin A adalah simetri dan bilateral serta dapat menyebabkan kebutaan.

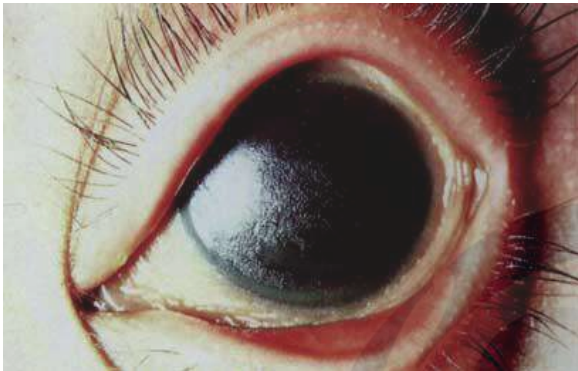
Konjungtiva mengering	Bintik bitot (bitot's spot)
-----------------------	-----------------------------



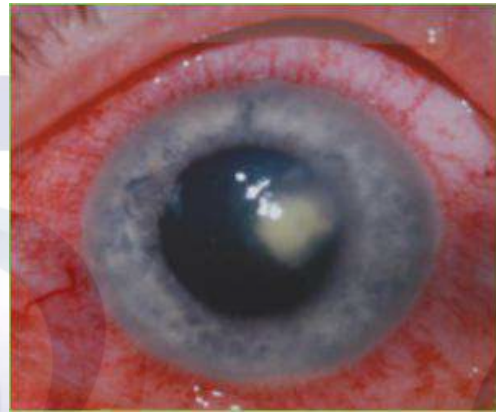
Kornea mongering (corneal xerosis)



Corneal ulcer ditandai dengan luka kecil di kornea



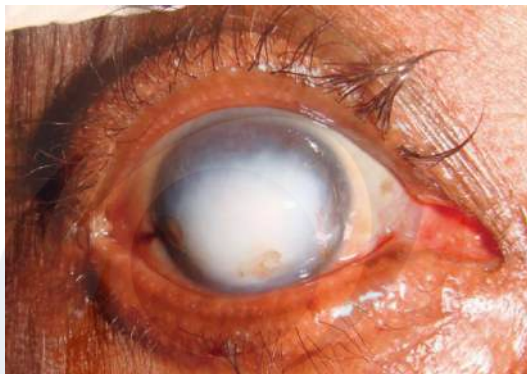
Corneal ulcer terkadang disertai dengan infeksi pada mata



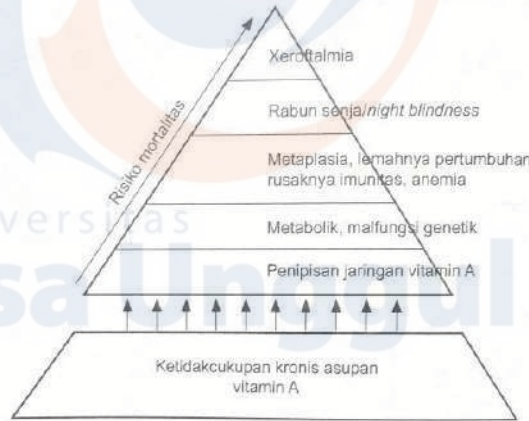
Keratomalasia



Parut kornea (corneal scarring)



Risiko kematian pada defisiensi vitamin A



Sumber: West (2002)

Defisiensi vitamin A pada jangka waktu yang lama tidak dapat dianggap remeh. Ketidacukupan kronis asupan vitamin A dapat menyebabkan terjadinya penurunan cadangan atau simpanan jaringan di vitamin A. penurunan cadangan vitamin A dapat menyebabkan terjadinya perubahan metabolic dan malfungsi genetik yang berpotensi menurunkan level fungsional jaringan tubuh. Metaplasia, lemahnya pertumbuhan, penurunan fungsi imun, dan kondisi anemia merupakan salah satu dampak dari perubahan metabolisme tubuh akibat defisiensi vitamin A. rabun senja dan xerofthalmia merupakan dampak lanjutan dari penurunan cadangan vitamin A tubuh. Semakin lanjut dampak defisiensi vitamin A, semakin tinggi risiko mortalitas. Mengingat dampak defisiensi vitamin A, suplementasi vitamin A penting karena dapat menurunkan risiko mortalitas, morbiditas, dan kelainan penglihatan (Mayo-Wilson dkk., 2011).

- C. Latihan Soal
- Sebutkan tanda-tanda klinis kurang energi protein
 - Jelaskan akibat defisiensi vitamin A dalam jangka panjang

D. Kunci Jawaban

a) Tanda-tanda klinis kurang energi protein adalah sebagai berikut

Indikator	Marasmus	Kwashiorkor	Marasmus-Kwashiorkor
Umum/ seluruh tubuh	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tampak sangat kurus, terlihat seperti hanya tulang terbungkus kulit 2. Tulang rusuk mudah terlihat, kulit lengan atas terlihat melorot, ikatan kulit dengan otot longgar 	Edema terutama pada kaki (dorsum pedis) dapat juga terjadi pada seluruh tubuh	
Wajah	Seperti orang tua (<i>old man's appearance</i>)	Terkadang wajah membulat dan sembab (<i>moon face</i>) karena edema	
Kulit, jaringan otot, dan lemak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kulit keriput, jaringan otot dan lemak berkurang signifikan 2. Hilangnya daging pada pantat yang mengakibatkan melorotnya kulit sehingga tampak seperti celana melorot (<i>baggy pants</i>) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jaringan lemak otot berkurang 2. Gangguan kulit berupa bercak merah yang meluas dan berubah menjadi hitam terkelupas (<i>crazy pavement dermatosis</i>) 	
Rambut	Normal	Terjadi perubahan warna rambut (kusam/berwarna kuning atau kemerahan), jarang, kering, dan mudah dicabut serta mudah terkena infeksi	Kombinasi dari marasmus dan kwashiorkor
Kejiwaan	Cengeng, rewel	Apatis dan nampak lesu (pandangan mata sayu), namun cengeng dan rewel ketika digendong	
Dehidrasi	Sering terjadi dehidrasi	Sering terjadi dehidrasi, hanya saja biasanya tertutupi oleh edema	
Imunitas	Sering terkena infeksi dengan tanda-tanda eksternal yang minim	Sering terjadi infeksi berkaitan dengan lesi kulit	
Lainnya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekanan darah, detak jantung, dan pernapasan berkurang 2. Suhu badan rendah (hipotermia) 3. Sering disertai diare kronik atau konstipasi, serta penyakit kronik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hilangnya nafsu makan/ anak sering menolak segala jenis makanan (anoreksia) 2. Hepatomegali 3. Anemia dan diare 	

b) Defisiensi vitamin A pada jangka waktu yang lama tidak dapat dianggap remeh. Ketidakcukupan kronis asupan vitamin A dapat menyebabkan terjadinya penurunan cadangan atau simpanan jaringan di vitamin A. penurunan cadangan vitamin A dapat menyebabkan terjadinya perubahan metabolic dan malfungsi genetic yang berpotensi menurunkan level fungsional jaringan tubuh. Metaplasia, lemahnya pertumbuhan, penurunan fungsi imun, dan kondisi anemia merupakan salah satu dampak dari perubahan metabolisme tubuh akibat defisiensi vitamin A. rabun senja dan xeroftalmia merupakan dampak lanjutan dari penurunan

cadangan vitamin A tubuh. Semakin lanjut dampak defisiensi vitamin A, semakin tinggi risiko mortalitas. Mengingat dampak defisiensi vitamin A, suplementasi vitamin A penting karena dapat menurunkan risiko mortalitas, morbiditas, dan kelainan penglihatan

E. Daftar Pustaka

1. Harjatmo TP, Parli HM, Wiyono S. 2017. Penilaian Status Gizi. BPPSDM Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
2. Iqbal M, Puspaningtyas DE. 2018. Penilaian Status Gizi ABCD. Penerbit : Salemba Medika, Jakarta.
3. Gibson RS, 2005. Principal of Nutritional Assesment Second Edition. New York : Oxford.
4. Rinaldo N and Gualdi-Russo E. 2015. Anthropometric Techniques. Annali Online dell'Università di Ferrara Sezione di Didattica e della Formazione docente Vol. 10, n. 9, 2015. ISSN 2038-1034.
5. NHANES. 2007. Anthropometry Procedures Manual. CDC



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 7
KONSEP APLIKASI PENGUKURAN
ANTROPOMETRI DALAM
PROGRAM GIZI

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

2020

KONSEP APLIKASI PENGUKURAN ANTROPOMETRI DALAM PROGRAM GIZI

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan pemantauan pertumbuhan anak dengan benar.
2. Menjelaskan survei nasional status gizi dengan benar.
3. Menjelaskan fungsi KMS dengan benar.
4. Menjelaskan jenis dan fungsi pemantauan status gizi dengan benar.
5. Mampu menggunakan aplikasi WHO antropometri dengan benar.

B. Uraian dan Contoh

Pemantauan Pertumbuhan Anak

Pemantauan pertumbuhan anak terdiri dari serangkaian kegiatan (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. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 tentang Pemantauan Pertumbuhan, Perkembangan, dan Gangguan Tumbuh Kembang Anak, Pemantauan pertumbuhan dilakukan pada anak usia 0 (nol) sampai 72 (tujuh puluh dua) bulan melalui penimbangan berat badan setiap bulan dan pengukuran tinggi badan setiap 3 (tiga) bulan serta pengukuran lingkaran kepala sesuai jadwal. Faktor yang mempengaruhi tumbuh kembang, kesehatan, dan kecerdasan anak didik antara lain:

- (1) Faktor gizi.
- (2) Faktor pelayanan kesehatan.
- (3) Faktor lingkungan baik fisik maupun sosial.
- (4) Faktor perilaku.

Survei Nasional Status Gizi

Survei status gizi di Indonesia diselenggarakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Badan Litbangkes). Badan Litbangkes setiap lima tahun sekali melakukan pengumpulan data berbasis komunitas di seluruh Indonesia, dengan tujuan menilai capaian hasil pembangunan kesehatan dalam kurun waktu

lima tahun terakhir. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) merupakan penelitian bidang kesehatan berbasis komunitas yang indikatornya dapat menggambarkan tingkat nasional sampai dengan tingkat kabupaten/kota. Pelaksanaan dilakukan lima tahun sekali untuk menilai perkembangan status kesehatan masyarakat, faktor risiko, dan perkembangan upaya pembangunan kesehatan.

Indikator kesehatan utama yang diukur dalam Riskesdas 2018 antara lain morbiditas (Penyakit Tidak Menular dan Penyakit Menular), disabilitas, cedera, kesehatan lingkungan (higienis, sanitasi, jamban, air dan perumahan), pengetahuan dan sikap terhadap HIV, perilaku kesehatan (pencarian pengobatan, penggunaan tembakau, minum alkohol, aktivitas fisik, perilaku konsumsi makanan berisiko), berbagai aspek mengenai pelayanan kesehatan (akses dan cakupan kesehatan) dan status gizi, serta status kesehatan gigi dan mulut.

Riskesdas menyediakan informasi mengenai derajat kesehatan yang telah dicapai selama kurun waktu 5 tahun terakhir dan informasi besaran masalah faktor risiko terkait derajat kesehatan yang diukur, sebagai bahan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan pembangunan kesehatan di Indonesia.

Kartu Menuju Sehat (KMS)

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/II/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 yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin. Penggunaan KMS dapat mendeteksi lebih dini gangguan pertumbuhan atau risiko kelebihan gizi, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan secara lebih cepat dan tepat sebelum masalahnya lebih buruk. 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. Saat ini KMS di Indonesia menggunakan rujukan Standar Antropometri WHO 2005.

Fungsi dan Kegunaan Kartu Menuju Sehat (KMS). Fungsi Kartu Menuju Sehat (KMS) ada 3, yaitu :

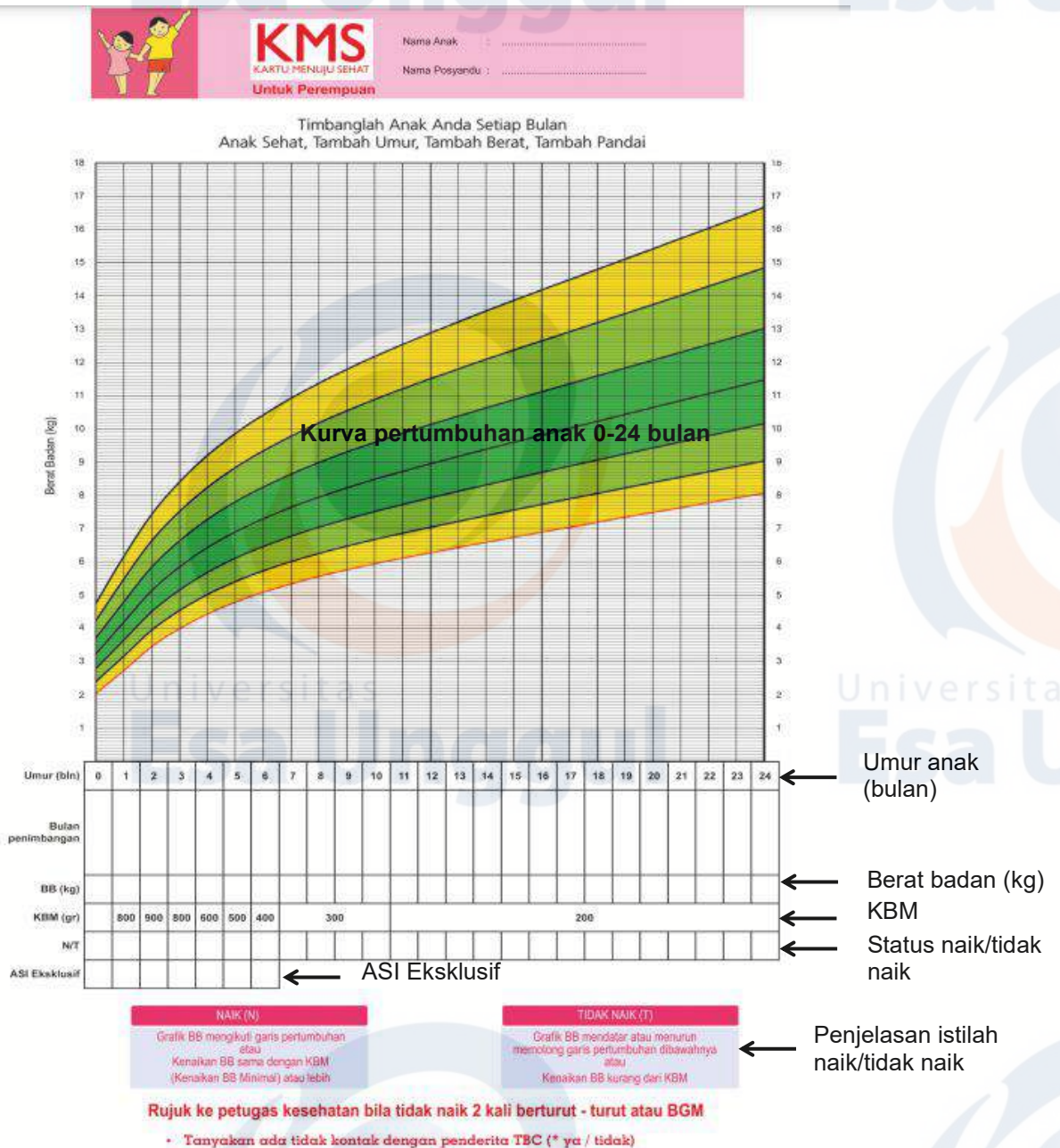
- (1) Sebagai alat untuk memantau pertumbuhan anak. Pada KMS dicantumkan grafik pertumbuhan anak, dapat digunakan untuk menentukan apakah seorang anak

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.

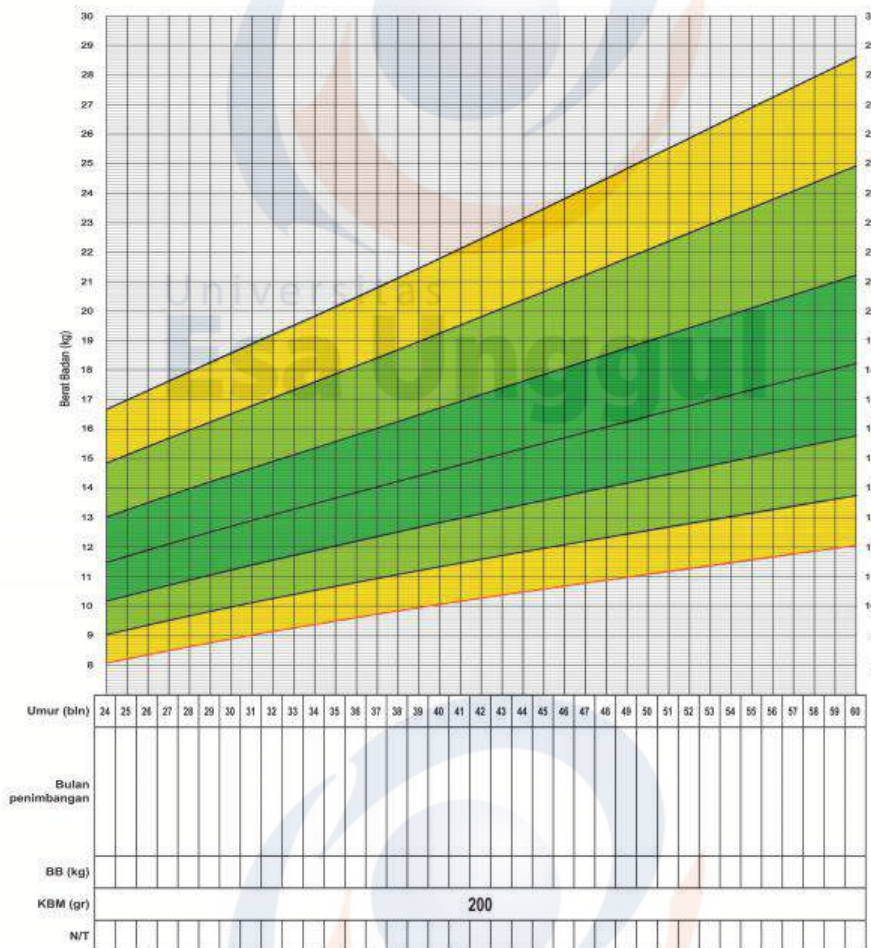
- (2) Sebagai catatan pelayanan kesehatan anak. Di dalam KMS dicatat riwayat pelayanan kesehatan dasar anak terutama berat badan anak, pemberian kapsul vitamin A, pemberian ASI pada bayi 0-6 bulan dan imunisasi.
- (3) Sebagai alat edukasi. Di dalam KMS dicantumkan pesan-pesan dasar perawatan anak seperti pemberian makanan anak, perawatan anak bila menderita diare.
- (4) Bagi orang tua balita. Orang tua dapat mengetahui status pertumbuhan anaknya. Orang tua balita dianjurkan membawa anak balitanya 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
- (5) 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 menimbang anaknya di posyandu pada bulan berikutnya.
- (6) Bagi 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.

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. KMS terdiri dari 1 lembar (2 halaman) dengan 5 bagian di dalamnya sebagai berikut.



Gambar 1 (a) Kartu Menuju Sehat Balita (KMS-Balita)



Gambar 2 (b) Kartu Menuju Sehat Balita (KMS-Balita)

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/II/2010 Tentang Penggunaan Kartu Menuju Sehat (KMS) Bagi Balita dijelaskan Kartu Menuju Sehat (KMS) langkah-langkah pengisian KMS 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. Tulis data identitas anak pada halaman 2 bagian 5: identitas anak.
- (3) 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: Sinta lahir pada bulan Juni 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.
- (4) 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: Sinta 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.
 - c) Jika anak bulan lalu tidak ditimbang, maka garis pertumbuhan tidak dapat dihubungkan.
- (5) 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.
- (6) 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:
- 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)
- (7) Mengisi catatan pemberian imunisasi bayi oleh petugas kesehatan setiap kali imunisasi diberikan.
- (8) Mengisi catatan pemberian kapsul vitamin A yang diisi oleh kader sesuai dengan tanggal dan bulan pemberian kapsul vitamin A oleh kader.
- (9) Isi kolom Pemberian ASI Eksklusif. Beri tanda (\checkmark) 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 (-).

Pemantauan Status Gizi

Status gizi balita dinilai menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak terdapat 3 indeks, yaitu Berat Badan Menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U), Berat Badan Menurut Tinggi Badan (BB/TB).

- (1) BB/U adalah berat badan anak yang dicapai pada umur tertentu.
- (2) TB/U adalah tinggi badan anak yang dicapai pada umur tertentu.
- (3) BB/TB adalah berat badan anak dibandingkan dengan tinggi badan yang dicapai.

Ketiga nilai indeks status gizi diatas dibandingkan dengan baku pertumbuhan WHO. Z-score adalah nilai simpangan BB atau TB dari nilai BB atau TB normal menurut baku pertumbuhan WHO. Contoh perhitungan Z score BB/U: $(BB \text{ anak} - BB \text{ standar}) / \text{standar deviasi BB standar}$.

Standar Antropometri Anak digunakan untuk menilai atau menentukan status gizi anak. Penilaian status gizi Anak dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran berat badan dan panjang/tinggi badan dengan Standar Antropometri Anak. Klasifikasi penilaian status gizi berdasarkan Indeks Antropometri sesuai dengan kategori status gizi pada *WHO Child Growth Standards* untuk anak usia 0-5 tahun dan *The WHO Reference 2007* untuk anak 5-18 tahun.

Umur yang digunakan pada standar ini merupakan umur yang dihitung dalam bulan penuh, sebagai contoh bila umur anak 2 bulan 29 hari maka dihitung sebagai umur 2 bulan. Indeks Panjang Badan (PB) digunakan pada anak umur 0-24 bulan yang diukur dengan posisi terlentang. Bila anak umur 0-24 bulan diukur dengan posisi berdiri, maka hasil pengukurannya dikoreksi dengan menambahkan 0,7 cm. Sementara untuk indeks Tinggi Badan (TB) digunakan pada anak umur di atas 24

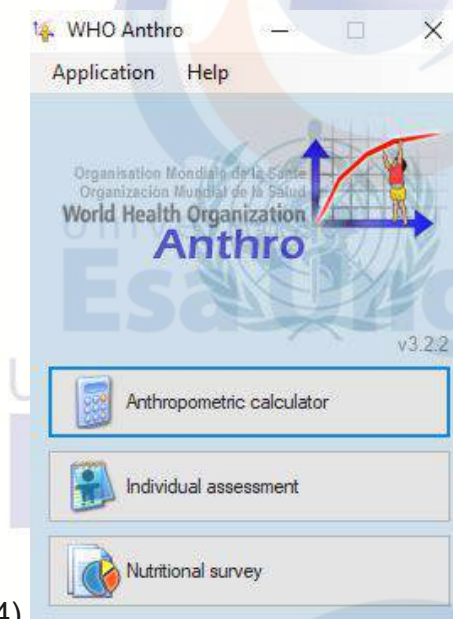
bulan yang diukur dengan posisi berdiri. Bila anak umur di atas 24 bulan diukur dengan posisi terlentang, maka hasil pengukurannya dikoreksi dengan mengurangi 0,7 cm.

Aplikasi WHO Antropometri

Klasifikasi penilaian status gizi berdasarkan Indeks Antropometri sesuai dengan kategori status gizi pada *WHO Child Growth Standards* untuk anak usia 0-5 tahun dan *The WHO Reference 2007* untuk anak 5-19 tahun. *The WHO Reference 2007* merupakan rekonstruksi dari WHO-NCHS 1977 (*National Center for Health Statistics*). Data yang digunakan adalah gabungan data set awal dari NCHS dan data *WHO child growth standards sample* di bawah usia 5 tahun. .

Cara penggunaan Aplikasi WHO Antro:

- (1) Unduh dan *install* software di link berikut ini https://www.who.int/childgrowth/software/WHO_Anthro_setup.exe?ua=1.
- (2) Unduh juga buku manual penggunaan aplikasi WHO Antro https://www.who.int/childgrowth/software/anthro_pc_manual_v322.pdf?ua=1.
- (3) Tampilan aplikasi setelah dibuka akan seperti berikut ini:



(4)



Gambar 3 Aplikasi WHO Anthro Versi 3.2.2. Gambar 4. Icon Aplikasi WHO Anthro.

- (5) Aplikasi WHO Anthro memiliki 3 fasilitas, yaitu
 - a) *Anthropometric calculator*
- (6) Fasilitas ini disediakan untuk melakukan penilaian status gizi secara individual. Secara umum minimal harus diinput 4 jenis data untuk dapat mengolah status gizi seseorang secara antropometri, yaitu data : umur, jenis kelamin, berat badan (BB),

dan tinggi badan (TB). Khusus untuk panjang badan atau tinggi badan harus diketahui cara pengukurannya, apakah diukur dengan cara terlentang (*recumbent*) atau berdiri (*standing*). Juga perlu diidentifikasi apakah seseorang yang diukur BB sedang menderita oedema atau tidak.

Kasus 1, berikut ini ilustrasi penggunaan anthropometri calculator dari program WHO Anthro seorang balita berusia 1 tahun (12 bulan) berjenis kelamin perempuan dengan berat badan 9,0 kg dan panjang badan 73,0 cm. Informasi tambahan lainnya adalah: anak tersebut diukur dengan cara terlentang (*recumbent*) dan anak tersebut tidak sedang menderita oedema.



Gambar 5 Anthropometric Calculator

Dari tampilan *anthropometric calculator* di atas, diketahui laporan hasil pengolahan data dengan menggunakan *WHO Anthro* disajikan dalam bentuk Persentile dan Z-Score (standar deviasi) dengan menggunakan 4 indeks seperti berikut ini :

- Berat badan menurut panjang badan (weight for length) : 0,29 (z-score)
- Berat badan menurut umur (weight for age) : 0,04 (z-score)
- Panjang badan menurut umur (length for age) : -0,41 (z-score)
- Indeks massa tubuh menurut umur (BMI for age) : 0,36 (z-score)

Mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak, maka hasil pengolahan data anak tersebut dengan menggunakan 4 indeks dapat disimpulkan sebagai berikut :

Indeks	Hasil Pengolahan WHO	Kategori	Ambang Batas (Z-score)
BB/PB	0,29	Gizi Baik	-2 SD sampai dengan +1 SD
BB/U	0,04	Gizi Baik	-2 SD sampai dengan +1 SD
PB/U	-0,41	Gizi Baik	-2 SD sampai dengan +3 SD
IMT/U	0,36	Gizi Baik	-2 SD sampai dengan +1 SD

Di samping 4 indeks yang wajib harus diinterpretasikan untuk menggambarkan kondisi anak yang sedang dipelajari, program *anthropometric calculator* juga menyediakan pilihan (*option*) mengolah data lingkaran kepala menurut umur, Lingkaran Lengan bagian Atas, Tricep dan Subskapular. Tiga variabel pilihan yang terakhir lebih memfokuskan pada pengukuran cadangan lemak tubuh anak.

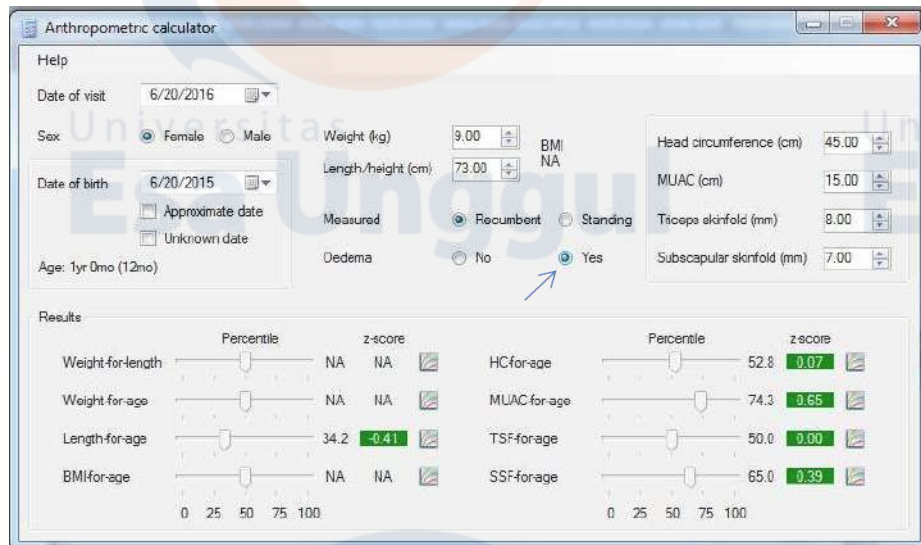
Kasus 2, di bawah ini umur anak tidak diketahui (*unknown date*) karena tidak diketahuinya tanggal lahir. Untuk kasus seperti ini, semua indeks yang mengandung unsur usia (*age*) seperti : BB/U, PB/U, dan IMT/U laporan status gizinya baik dalam bentuk percentile dan z-score tidak bisa diolah (ditampilkan).



Gambar 6 Anthropometric Calculator: Umur anak yang tidak diketahui mengakibatkan laporan status gizi anak tidak dapat ditampilkan

Kasus 3, di bawah ini mengilustrasikan seseorang yang diukur BB dan yang bersangkutan diasumsikan sedang oedema. Kondisi oedema menyebabkan hasil pengukuran BB menjadi bias sehingga tidak menggambarkan BB seseorang yang diukur dalam kondisi normal sehingga semua indeks yang

mengandung unsur BB tidak akan diolah oleh program WHO anthro, seperti : BB/PB, BB/U, IMT/U. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

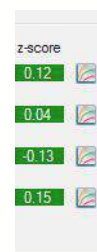


Gambar 7 Anthropometric Calculator: status gizi berdasarkan BB/PB, BB/U, IMT/U pada anak dengan oedema tidak dapat diolah

Kasus 4, di bawah ini memberi ilustrasi seseorang anak di bawah 2 tahun, jenis kelamin perempuan di ukur dengan cara terlentang dan dengan cara berdiri.

Anak <2 tahun diukur terlentang

Anak <2 tahun diukur berdiri



Dari kasus 4 di atas, semua indeks yang mengandung didalamnya unsur TB, seperti : BB/PB, PB/U, dan IMT/U hasil pengolahan baik dalam bentuk percentile dan z-score hasil hitunganya berubah. Walaupun dalam kasus di hasil interpretasinya tidak tampak berbeda, tetapi kondisi seperti ini

menunjukkan bahwa cara pengukuran tersebut dapat memengaruhi hasil ukur seorang anak.

Latihan Soal

1. Jelaskan fungsi dan kegunaan KMS ?
2. Jelaskan langkah-langkah pengisian KMS ?
3. Jelaskan perbedaan WHO Antro dan WHO Antroplus ?

Kunci Jawaban

1. Fungsi Kartu Menuju Sehat (KMS) dan kegunaannya adalah sebagai berikut :

- 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.
- 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.
- Sebagai alat edukasi. Di dalam KMS dicantumkan pesan-pesan dasar perawatan anak seperti pemberian makanan anak, perawatan anak bila menderita diare.
- Bagi orang tua balita. Orang tua dapat mengetahui status pertumbuhan anaknya. Orang tua balita dianjurkan membawa anak balitanya 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
- 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.

- Bagi 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

2. langkah-langkah pengisian KMS sebagai berikut:

- a) Memilih KMS sesuai jenis kelamin. KMS Anak Laki-Laki untuk anak laki-laki dan KMS Anak Perempuan untuk anak perempuan.
- b) Mengisi identitas anak dan orang tua pada halaman muka KMS. Tulis data identitas anak pada halaman 2 bagian 5: identitas anak.
- c) Mengisi bulan lahir dan bulan penimbangan anak, meliputi :
 - Tulis bulan lahir anak pada kolom umur 0 bulan
 - Tulis semua kolom bulan penimbangan berikutnya secara berurutan.
Contoh: Sinta lahir pada bulan Juni 2008
 - Apabila anak tidak diketahui tanggal kelahirannya, tanyakan perkiraan umur anak tersebut
 - Tulis bulan saat penimbangan pada kolom sesuai umurnya.
 - Tulis semua kolom bulan penimbangan berikutnya secara berurutan.
- d) Meletakkan titik berat badan dan membuat garis pertumbuhan anak.
 - Letakkan (plot) titik berat badan hasil penimbangan:
 - Tulis berat badan di bawah kolom bulan saat penimbangan
 - Letakkan titik berat badan pada titik temu garis tegak (umur) dan garis datar (berat badan). Contoh: Sinta dalam penimbangan bulan Juni 2008

umurnya 4 bulan dan berat badannya 6 kg.

- 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.
 - Jika anak bulan lalu tidak ditimbang, maka garis pertumbuhan tidak dapat dihubungkan.
- e) 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.
- f) 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:
- Naik (N), Grafik Berat Badan (BB) mengikuti garis pertumbuhan atau Kenaikan BB sama dengan Kenaikan Berat Minimal (KBM) atau Lebih.
 - 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:
 - **TIDAK NAIK (T)**; grafik berat badan memotong garis pertumbuhan dibawahnya; kenaikan berat badan < KBM (<800 g)
 - **NAIK (N)**; grafik berat badan memotong garis pertumbuhan diatasnya; kenaikan berat badan > KBM (>900 g)
 - **NAIK (N)**; grafik berat badan mengikuti garis pertumbuhannya; kenaikan berat badan > KBM (>500 g)
 - **TIDAK NAIK (T)**; grafik berat badan mendatar; kenaikan berat badan < KBM (<400 g)
 - **TIDAK NAIK (T)**; grafik berat badan menurun; grafik berat badan < KBM (<300 g)
- g) . Mengisi catatan pemberian imunisasi bayi oleh petugas kesehatan setiap kali imunisasi diberikan.
- h) Mengisi catatan pemberian kapsul vitamin A yang diisi oleh kader sesuai dengan tanggal dan bulan pemberian kapsul vitamin A oleh kader.

- i) Isi kolom Pemberian ASI Eksklusif. Beri tanda (√) 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 (-).

3. Klasifikasi penilaian status gizi berdasarkan Indeks Antropometri sesuai dengan kategori status gizi pada *WHO Child Growth Standards* untuk anak usia 0-5 tahun dan *The WHO Reference 2007* untuk anak 5-19 tahun. *The WHO Reference 2007* merupakan rekonstruksi dari WHO-NCHS 1977 (*National Center for Health Statistics*). Data yang digunakan adalah gabungan data set awal dari NCHS dan data *WHO child growth standards sample* di bawah usia 5 tahun.

Daftar Pustaka

1. Gibson R. Principles of Nutritional Assessment. Oxford University Press.
2. Kemenkes RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 155/Menkes/Per/II/2010 Tentang Penggunaan Kartu Menuju Sehat (KMS) Bagi Balita.
3. Kemenkes RI. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 tentang Pemantauan Pertumbuhan, Perkembangan, dan Gangguan Tumbuh Kembang Anak.
4. Kemenkes RI. 2020. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak.
5. Supariasa, Bakri, Fajar. Penilaian Status Gizi. Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
6. WHO. 2006. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age.
7. WHO. 2007. The WHO Reference 2007.



Universitas
Esa Unggul

MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 8
PENILAIAN STATUS GIZI KELOMPOK UMUR BALITA

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si.

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

PENGANTAR KONSEP DASAR PRESISI, AKURASI PENGUKURAN ANTROPOMETRI

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan komposisi tubuh balita
2. Menjelaskan parameter pengukuran linear (panjang) pada balita
3. Menjelaskan teknik penafsiran status gizi balita

B. Uraian dan Contoh

Balita

Anak bawah lima tahun (Balita) adalah anak yang telah menginjak usia diatas satu tahun atau lebih dikenal dengan pengertian usia anak di bawah lima tahun atau biasa digunakan perhitungan bulan yaitu usian 12 – 59 bulan. Para ahli menggolongkan usia balita sebagai tahapan perkembangan anak yang cukup rentan terhadap berbagai berbagai serangan penyakit, termasuk penyakit yang disebabkan oleh kekurangan atau kelebihan asupan zat gizi jenis tertentu (Kemenkes RI, 2015).

Masa balita merupakan periode penting dalam proses tumbuh kembang manusia. Perkembangan dan pertumbuhan dimasa itu menjadi penentu keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan anak di periode selanjutnya. Masa tumbuh kembang di usia ini merupakan masa yang berlangsung cepat dan tidak akan pernah terulang, karena itu sering disebut *golden age* atau masa keemasan.

Gizi yang baik, perawatan kesehatan yang memadai, dan lingkungan berkontribusi pada pertumbuhan dan perkembangan anak-anak. Terutama saat 1000 hari dari awal kehamilan hingga anak berusia 2 tahun. Saat itu anak tumbuh dan berkembang sangat pesat. Anak usia dini memiliki kebutuhan gizi yang relatif tinggi dan lebih rentan terhadap malnutrisi dibandingkan dengan kelompok umur lainnya. Anak-anak yang kekurangan gizi berisiko lebih tinggi terkena dan kematian daripada anak-anak yang memiliki gizi baik. Selain itu, defisit zat gizi selama periode ini dapat menyebabkan gangguan perkembangan kognitif, rendahnya kinerja dan prestasi di sekolah, dan peningkatan risiko penyakit kronis tertentu di masa dewasa (Cashin *et al.*, 2018)

Masa balita (bawah lima tahun) merupakan salah satu masa penting yang harus dilalui seorang anak. Setiap anak memiliki ciri khas yaitu salah satunya bertumbuh (Kusuma & Hasanah, 2018). Pertumbuhan diartikan sebagai terjadinya perubahan sel tubuh yang terjadi dalam dua bentuk, yaitu penambahan ukuran sel dan atau penambahan jumlah sel. Secara akumulasi perubahan sel ini akan menghasilkan perubahan ukuran tubuh, yang ditunjukkan dengan penambahan ukuran fisik, baik dalam bentuk berat badan, tinggi badan atau tampilan fisik. Akibat dari perubahan sel, juga menyebabkan proporsi atau komposisi tubuh juga berubah. 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 (Harjatmo *et al.*, 2017).

Status Gizi

Status gizi anak balita adalah cerminan ukuran terpenuhinya kebutuhan gizi anak balita yang didapatkan dari asupan dan penggunaan zat gizi oleh tubuh. Status gizi balita merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menunjukkan kualitas hidup suatu masyarakat dan juga memberikan intervensi sehingga akibat lebih buruk dapat dicegah dan perencanaan lebih baik dapat dilakukan untuk mencegah anak-anak lain dari penderitaan yang sama (Soekirman, 2000)

Penilaian Status Gizi

Penilaian status gizi dikelompokkan menjadi lima metode, yaitu antropometri, laboratorium, klinis, survei konsumsi pangan, dan faktor ekologi (Gibson, 2005). Status gizi dapat diketahui melalui pengukuran beberapa parameter, kemudian hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan standar atau rujukan (Harjatmo *et. al*, 2017). Antropometri adalah ukuran tubuh manusia. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi berhubungan

dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi (Supariasa, 2001). 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 (Harjatmo *et al.*, 2017).

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:

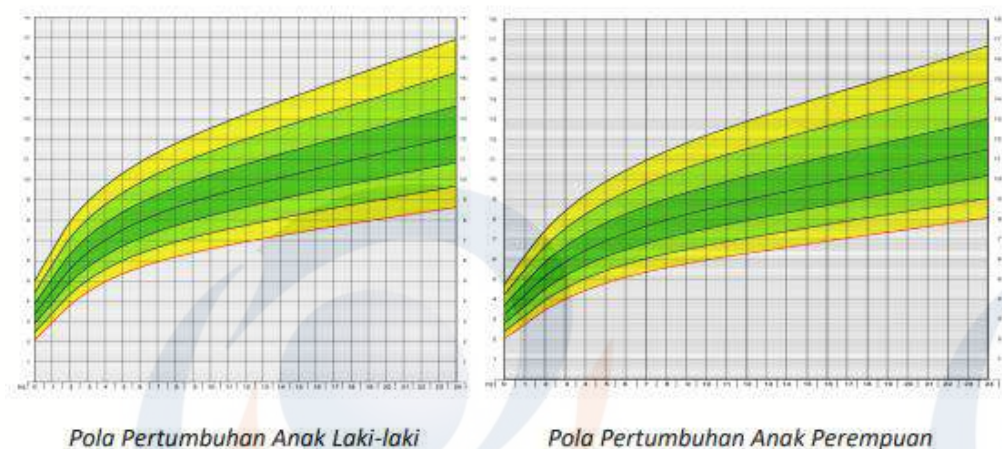
1. Kelebihan antropometri untuk menilai status gizi antara lain:
 - a. Prosedur pengukuran antropometri umumnya cukup sederhana dan aman digunakan.
 - b. Untuk melakukan pengukuran antropometri relatif tidak membutuhkan tenaga ahli, cukup dengan dilakukan pelatihan sederhana.
 - c. Alat untuk ukur antropometri 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. Kekurangan metode antropometri untuk menilai status gizi, antara lain:
 - a. Hasil ukuran antropometri tidak sensitif, karena tidak dapat membedakan kekurangan zat gizi tertentu, terutama zat gizi mikro misal kekurangan zink.
 - b. Faktor-faktor di luar gizi dapat menurunkan spesifikasi dan sensitivitas ukuran.
 - 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.

Indikator ukuran antropometri digunakan sebagai kriteria utama untuk menilai kecukupan asupan gizi dan pertumbuhan bayi dan balita. Untuk menilai status gizi dengan metoda antropometri memerlukan beberapa variabel berikut.

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. Dengan indeks BB/U kurva pertumbuhan pada umur yang berbeda pertumbuhan berat badan anak laki-laki lebih tinggi dibanding dengan anak perempuan.



Gambar 1. Pola Pertumbuhan Anak

2. 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:

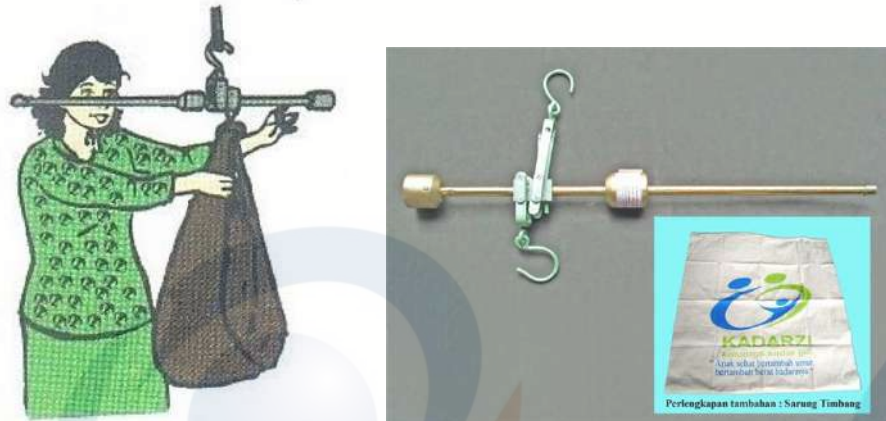
- a. Meminta surat kelahiran, kartu keluarga atau catatan lain yang dibuat oleh orang tuanya. Jika tidak ada, jika memungkinkan catatan pamong. Jika diketahui kalender lokal seperti bulan Arab atau bulan lokal (Sunda, Jawa, dan lain-lain), cocokkan dengan kalender nasional
- b. Berdasarkan daya ingat orang tua, atau berdasar kejadian penting (lebaran, tahun baru, puasa, pemilihan kades, pemilu, banjir, gunung meletus, dan lain-lain)
- c. Membandingkan anak yang belum diketahui umurnya dengan anak kerabat/ tetangga yang diketahui pasti tanggal lahirnya,
- d. Jika hanya bulan dan tahunnya yang diketahui, tanggal tidak diketahui, maka ditentukan tanggal 15 bulan yang bersangkutan.

3. 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 *salter spring balance* (dacin) dan *bath room scale*.

- Tipe *Salter Spring Balance* (Dacin): Timbangan gantung (posyandu) dengan maksimum berat 25 kg
- Tipe *Bathroom Scale*: Untuk anak yang sudah bisa berdiri sendiri atau menimbang anak bersama ibunya



Gambar 2. Tipe Timbangan Dacin



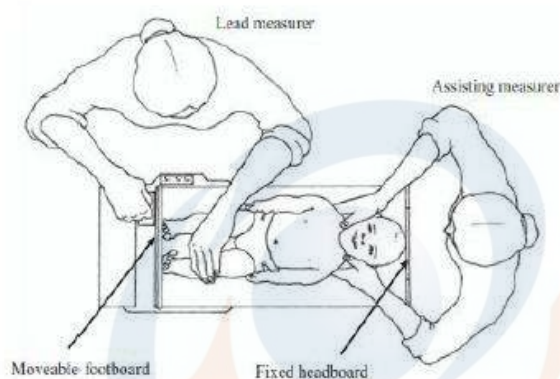
Gambar 3. Tipe *Bathroom Scale*

4. Panjang Badan atau Tinggi Badan

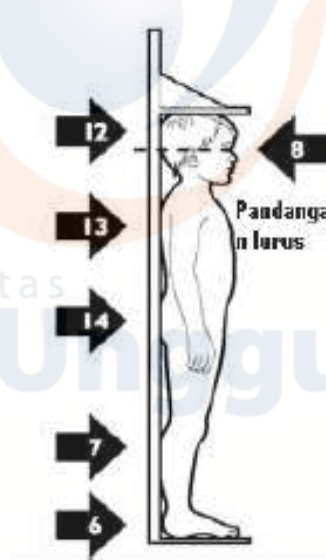
Tinggi badan atau panjang badan menggambarkan ukuran pertumbuhan massa tulang yang terjadi akibat dari asupan gizi. Oleh karena itu tinggi badan digunakan sebagai parameter antropometri untuk menggambarkan pertumbuhan linier. Pertambahan tinggi badan atau panjang terjadi dalam waktu yang lama sehingga 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 menggunakan *baby length board*, 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. 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.



Gambar 4. Pengukuran dengan *Baby Length Board*



Gambar 5. Pengukuran dengan Mikrotois

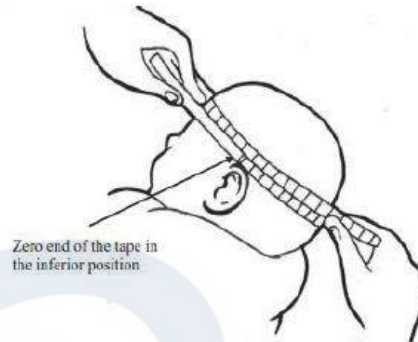
5. Lingkar Lengan Atas (LILA) dan Lingkar Kepala

Lingkar lengan atas diukur menggunakan pita non-elastis. Pengukuran ini dilakukan sebagai alternatif apabila tidak memungkinkan mengukur TB dan BB. Nilai ambang batas lingkar lengan atas untuk balita yaitu 12,5 cm. Metode pengukuran LiLA pada balita sama dengan pengukuran LILA orang dewasa. 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

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.



Gambar 6. Pengukuran Lingkar Kepala

Status gizi balita dinilai menurut 4 indeks, yaitu Berat Badan Menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U), Berat Badan Menurut Tinggi Badan (BB/TB), dan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U)

1. BB/U (Berat Badan Menurut Umur)

$$Zscore = \frac{BB - \text{Nilai median}}{\text{Nilai standar}}$$

Nilai standar: Selisih Median dengan Nilai -1SD/1SD

Note:

-1SD digunakan jika BB anak < Nilai Median

1SD digunakan jika BB anak > Nilai Median

Tabel 1. Standar Berat Badan menurut Umur (BB/U)

Standar Berat Badan menurut Umur (BB/U) Anak Perempuan Umur 0-60 Bulan							
Umur (Bulan)	Berat Badan (Kg)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
0	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.2	4.6
1	2.7	3.2	3.6	4.2	4.8	5.5	6.2
2	3.4	3.9	4.5	5.1	5.8	6.6	7.5
3	4.0	4.5	5.2	5.8	6.6	7.5	8.5
4	4.4	5.0	5.7	6.4	7.3	8.2	9.3
5	4.8	5.4	6.1	6.9	7.8	8.8	10.0
6	5.1	5.7	6.5	7.3	8.2	9.2	10.6
7	5.3	6.0	6.8	7.6	8.6	9.6	11.1
8	5.6	6.3	7.0	7.9	9.0	10.2	11.6
9	5.8	6.5	7.3	8.2	9.3	10.5	12.0
10	5.9	6.7	7.5	8.5	9.6	10.9	12.4
11	6.1	6.9	7.7	8.7	9.9	11.2	12.8
12	6.3	7.0	7.9	8.9	10.1	11.5	13.1
13	6.4	7.2	8.1	9.2	10.4	11.8	13.5
14	6.6	7.4	8.3	9.4	10.6	12.1	13.8
15	6.7	7.6	8.5	9.6	10.9	12.4	14.1
16	6.9	7.7	8.7	9.8	11.1	12.6	14.5
17	7.0	7.9	8.9	10.0	11.4	12.9	14.8
18	7.2	8.1	9.1	10.2	11.6	13.2	15.1
19	7.3	8.2	9.2	10.4	11.8	13.5	15.4
20	7.5	8.4	9.4	10.6	12.1	13.7	15.7
21	7.6	8.6	9.6	10.9	12.3	14.0	16.0
22	7.8	8.7	9.8	11.1	12.5	14.3	16.4
23	7.9	8.9	10.0	11.3	12.8	14.6	16.7
24	8.1	9.0	10.2	11.5	13.0	14.9	17.0
25	8.2	9.2	10.3	11.7	13.3	15.1	17.3
26	8.4	9.4	10.5	11.9	13.5	15.4	17.7
27	8.5	9.5	10.7	12.1	13.7	15.7	18.0
28	8.6	9.7	10.9	12.3	14.0	16.0	18.3
29	8.8	9.8	11.1	12.5	14.2	16.2	18.7
30	8.9	10.0	11.2	12.7	14.4	16.5	19.0
31	9.0	10.1	11.4	12.9	14.7	16.8	19.3
32	9.1	10.3	11.6	13.1	14.9	17.1	19.6
33	9.3	10.4	11.7	13.3	15.1	17.3	20.0
34	9.4	10.5	11.8	13.5	15.4	17.6	20.3
35	9.5	10.7	12.0	13.7	15.6	17.9	20.6

Sumber: SK Standar Antropometri PSG Anak Kemenkes RI, 2010

2. TB/U (Tinggi Badan Menurut Umur)

$$Zscore = \frac{TB - \text{Nilai median}}{\text{Nilai standar}}$$

Nilai standar: Selisih Median dengan Nilai -1SD/1SD

Note:

-1SD digunakan jika TB anak < Nilai Median

1SD digunakan jika TB anak > Nilai Median

Tabel 2. Standar Tinggi menurut Umur (TB/U)

Standar Tinggi Badan menurut Umur (TB/U)
Anak Perempuan Umur 24-60 Bulan

Umur (Bulan)	Tinggi Badan (cm)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
24*	76.0	78.3	82.5	85.7	88.9	92.2	95.4
25	76.8	80.0	83.3	86.6	89.9	93.1	96.4
26	77.5	80.8	84.1	87.4	90.8	94.1	97.4
27	78.1	81.5	84.9	88.3	91.7	95.0	98.4
28	78.8	82.2	85.7	89.1	92.5	95.0	99.4
29	79.5	82.9	86.4	89.9	93.4	95.9	100.3
30	80.1	83.6	87.1	90.7	94.2	97.7	101.3
31	80.7	84.3	87.9	91.4	95.0	98.6	102.2
32	81.3	84.9	88.6	92.2	95.8	99.4	103.1
33	81.9	85.6	89.3	92.9	96.6	100.3	103.9
34	82.5	86.2	89.9	93.6	97.4	101.1	104.8
35	83.1	86.8	90.6	94.4	98.1	101.9	105.6
36	83.6	87.4	91.2	95.1	98.9	102.7	106.5
37	84.2	88.0	91.9	95.7	99.6	103.4	107.3
38	84.7	88.6	92.5	96.4	100.3	104.2	108.1
39	85.3	89.2	93.1	97.1	101.0	105.0	108.9
40	85.8	89.8	93.8	97.7	101.7	105.7	109.7
41	86.3	90.4	94.4	98.4	102.4	106.4	110.5
42	86.9	90.9	95.0	99.0	103.1	107.2	111.2
43	87.4	91.5	95.6	99.7	103.8	107.9	112.0
44	87.9	92.0	96.2	100.3	104.5	108.6	112.7
45	88.4	92.5	96.7	100.9	105.1	109.3	113.5
46	88.9	93.1	97.3	101.5	105.8	110.0	114.2
47	89.3	93.6	97.9	102.1	106.4	110.7	114.9
48	89.8	94.1	98.4	102.7	107.0	111.3	115.7
49	90.3	94.6	99.0	103.3	107.7	112.0	116.4
50	90.7	95.1	99.5	103.8	108.3	112.7	117.1
51	91.2	95.6	100.1	104.5	108.9	113.3	117.7
52	91.7	96.1	100.6	105.0	109.5	114.0	118.4
53	92.1	96.6	101.1	105.6	110.1	114.6	119.1
54	92.6	97.1	101.6	106.2	110.7	115.2	119.8
55	93.0	97.6	102.2	106.7	111.3	115.9	120.4
56	93.4	98.1	102.7	107.3	111.9	116.5	121.1
57	93.9	98.6	103.2	107.8	112.5	117.1	121.8
58	94.3	99.0	103.7	108.4	113.0	117.7	122.4
59	94.7	99.5	104.2	108.9	113.6	118.3	123.1
60	95.2	99.9	104.7	109.4	114.2	118.9	123.7

Sumber: SK Standar Antropometri PSG Anak Kemenkes RI, 2010

3. BB/TB (Berat Badan Menurut Tinggi Badan)

$$Zscore = \frac{BB - \text{Nilai median}}{\text{Nilai standar}}$$

Nilai standar: Selisih Median dengan Nilai -1SD/1SD

Note:

-1SD digunakan jika BB anak < Nilai Median

1SD digunakan jika BB anak > Nilai Median

Tabel 3. Standar Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)

Tabel 13
Standar Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB)
Anak Perempuan Umur 24-60 Bulan

Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
65.0	5.6	5.3	5.6	7.2	7.5	8.7	9.7
65.5	5.7	5.3	5.7	7.4	8.1	8.9	9.8
66.0	5.8	5.3	5.8	7.5	8.2	9.6	10.0
66.5	5.8	5.4	5.9	7.6	8.3	9.1	10.1
67.0	5.9	5.4	7.0	7.7	8.4	8.3	10.2
67.5	6.0	5.5	7.1	7.8	8.5	9.4	10.1
68.0	6.1	5.6	7.2	7.9	8.7	9.6	10.5
68.5	6.2	5.7	7.3	8.0	8.8	9.7	10.7
69.0	6.3	5.8	7.4	8.1	8.9	9.8	10.8
69.5	6.4	5.9	7.5	8.2	9.0	9.9	10.9
70.0	6.4	7.0	7.6	8.3	9.1	10.0	11.1
70.5	6.5	7.1	7.7	8.4	9.2	10.1	11.2
71.0	6.6	7.1	7.8	8.5	9.3	10.3	11.3
71.5	6.7	7.2	7.9	8.6	9.4	10.4	11.5
72.0	6.7	7.3	8.0	8.7	9.5	10.5	11.5
72.5	6.8	7.4	8.1	8.8	9.7	10.6	11.7
73.0	6.9	7.5	8.1	8.9	9.8	10.7	11.8
73.5	7.0	7.6	8.2	9.0	9.9	10.8	12.0
74.0	7.0	7.6	8.3	9.1	10.0	11.0	12.1
74.5	7.1	7.7	8.4	9.2	10.1	11.1	12.2
75.0	7.2	7.8	8.5	9.3	10.2	11.2	12.3
75.5	7.2	7.9	8.6	9.4	10.3	11.3	12.5
76.0	7.3	8.0	8.7	9.5	10.4	11.4	12.5
76.5	7.4	8.0	8.7	9.6	10.5	11.5	12.7
77.0	7.5	8.1	8.8	9.6	10.6	11.5	12.8
77.5	7.5	8.2	8.9	9.7	10.7	11.7	12.9
78.0	7.6	8.3	9.0	9.8	10.8	11.8	13.1
78.5	7.7	8.4	9.1	9.9	10.9	12.0	13.2
79.0	7.8	8.4	9.2	10.0	11.0	12.1	13.3
79.5	7.8	8.5	9.3	10.1	11.1	12.2	13.4
80.0	7.9	8.6	9.4	10.2	11.2	12.3	13.6
80.5	8.0	8.7	9.5	10.3	11.3	12.4	13.7
81.0	8.1	8.8	9.6	10.4	11.4	12.5	13.9
81.5	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6	12.7	14.0
82.0	8.3	9.0	9.8	10.7	11.7	12.8	14.1
82.5	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8	13.0	14.3

Sumber: SK Standar Antropometri PSG Anak Kemenkes RI, 2010

4. IMT/U (Indeks Masa Tubuh Menurut Umur)

$$Z - score = \frac{IMT - \text{nilai median}}{\text{Nilai Standar}}$$

Nilai standar: Selisih Median dengan Nilai -1SD/1SD

Note:

-1SD digunakan jika IMT anak < Nilai Median

1SD digunakan jika IMT anak > Nilai Median

Tabel 4. Standar IMT menurut Umur (IMT/U)

Umur (Bulan)	Indeks Massa Tubuh (IMT)						
	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
1	10.8	12.0	13.2	14.4	16.0	17.5	19.1
2	11.8	13.0	14.3	15.6	17.3	19.0	20.7
3	12.4	13.6	14.9	16.4	17.9	19.7	21.5
4	12.7	13.9	15.2	16.7	18.3	20.0	22.0
5	12.9	14.1	15.4	16.8	18.4	20.2	22.2
6	13.0	14.1	15.5	16.9	18.5	20.3	22.3
7	13.0	14.2	15.5	16.9	18.5	20.3	22.3
8	13.0	14.1	15.4	16.8	18.4	20.2	22.2
9	12.9	14.1	15.3	16.7	18.3	20.1	22.1
10	12.9	14.0	15.2	16.6	18.2	19.9	21.9
11	12.8	13.9	15.1	16.5	18.0	19.8	21.8
12	12.7	13.8	15.0	16.4	17.9	19.6	21.6
13	12.6	13.7	14.9	16.2	17.7	19.5	21.4
14	12.6	13.6	14.8	16.1	17.6	19.3	21.3
15	12.5	13.5	14.7	16.0	17.5	19.2	21.1
16	12.4	13.5	14.6	15.8	17.4	19.1	21.0
17	12.4	13.4	14.5	15.8	17.3	18.9	20.9
18	12.3	13.3	14.4	15.7	17.2	18.8	20.8
19	12.3	13.3	14.4	15.7	17.1	18.8	20.7
20	12.2	13.2	14.3	15.6	17.0	18.7	20.6
21	12.2	13.2	14.3	15.5	17.0	18.6	20.5
22	12.2	13.1	14.2	15.5	16.9	18.5	20.4
23	12.2	13.1	14.2	15.4	16.9	18.5	20.4
24*	12.1	13.1	14.2	15.4	16.8	18.4	20.3

Sumber: SK Standar Antropometri PSG Anak Kemenkes RI, 2010

Kategori dan ambang batas status gizi anak adalah sebagaimana terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak Berdasarkan Indeks

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan menurut Umur (BB/U) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Gizi Buruk	<-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Gizi Kurang	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gizi Lebih	>2SD
Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Sangat Pendek	<-3 SD
	Pendek	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Tinggi	>2SD
Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB) atau Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gemuk	>2SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD

	Gemuk	>2SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak Umur 5 – 18 Tahun	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gemuk	>2SD

Sumber: SK Antropometri Anak Kemenkes RI, 2010

Dalam pengukuran status gizi terdapat bermacam-macam indikator indeks, masing-masing indeks mempunyai keunggulan dan kelemahan (Supriasa, 2016). Jenis, keunggulan dan kelemahan masing-masing indeks dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Jenis, Keunggulan, dan Kelemahan Masing-Masing Indeks

Indeks	Keunggulan	Kelemahan
BB/U	Baik untuk mengukur status gizi akut/kronis Berat badan dapat berfluktuasi Sensitif terhadap perubahan Dapat mendeteksi kegemukan	Interpretasi keliru jika terdapat edema maupun asites Memerlukan data umur yang akurat Sering terjadi kesalahan dalam pengukuran seperti pengaruh pakaian dan gerakan anak Masalah sosial budaya
TB/U	Baik untuk menilai status gizi masa lampau Ukuran panjang dapat dibuat sendiri, murah dan mudah dibawa	Tinggi badan tidak cepat naik Pengukuran relatif sulit dan membutuhkan 2 orang untuk melakukannya Ketepatan umur sulit didapat, terutama di daerah terpencil
BB/TB	Tidak memerlukan data umur Dapat membedakan proporsi tubuh (gemuk, normal dan kurus)	Tidak dapat memberikan gambaran apakah anak tersebut pendek Membutuhkan 2 macam alat ukur Pengukuran relative lama Sering terjadi kesalahan dalam pembacaan hasil

Sumber: Supariasa, 2016

Penilaian Status Gizi Balita secara Biokimia

Pemeriksaan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh. Jaringan tubuh yang digunakan antara lain: darah, urine, tinja dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati dan otot.

1. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan pengukuran biokimia darah yang biasa dilakukan pada penentuan kondisi defisiensi zat besi atau anemia. Defisiensi zat besi dapat ditentukan melalui pengukuran ferritin serum yang rendah, reseptor tranferin yang tinggi, dan hemoglobin normal. Pengukuran status zat besi tubuh terdiri atas tiga tingkatan, yaitu (Gibson, 2016) sebagai berikut.

- 1) Stage I, depleksi besi (penurunan cadangan besi dalam hati yang ditandai dengan penurunan feritin serum).
- 2) Stage II, Fe-deficient erythropoiesis (penurunan cadangan besi, penurunan transportasi besi, dan peningkatan reseptor jaringan).
- 3) Stage III, anemia defisiensi besi (anemia hipokromik mikrositik) yang ditandai dengan penurunan hemoglobin

Tabel 3. Kategori Batas Bawah Hemoglobin Menurut WHO

	Non-anemia	Anemia Ringan	Anemia Sedang	Anemia Berat
Anak usia 6-59 bulan	≥11,0	10,0-10,9	7,0-9,9	<7,0

2. Kadar Zink

Pengukuran kadar zink darah dapat digunakan untuk mengetahui adanya risiko defisiensi zink. Defisiensi zink dalam serum darah berhubungan dengan kejadian stunting dan terhambatnya perkembangan seksual. Kadar zink yang rendah dalam darah dapat diakibatkan karena (Gibson, 2016) hal berikut.

- 1) Asupan makan yang rendah, baik karena diet yang ketat atau nafsu makan yang kurang.

- 2) Pola makan yang salah, baik karena faktor ekonomi, agama, atau fokus terhadap kesejahteraan hewan. Sosial-budaya makanan setempat.
- 3) Ketersediaan yang rendah dikarenakan enhancer yang rendah (makanan sumber protein hewani) dan inhibitor yang tinggi (makanan sumber fitat).

Tidak terpenuhinya kebutuhan zink dengan baik akan menyebabkan terjadinya kegagalan pertumbuhan (penambahan berat badan dan tinggi badan tidak adekuat), kegagalan system imunitas (peningkatan morbiditas dari diare dan pneumonia serta peningkatan mortalitas), dan perkembangan neuro-behavioral yang abnormal (Gibson, 2016).

Penilaian Status Gizi Balita Secara Fisik dan Klinis

Kelainan Umum Fisik Klinis Yang Berhubungan Erat dengan Status Gizi Balita

1) Kurang Energi Protein (KEP)

Kurang Energi Protein (KEP) adalah keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi energi dan protein dalam makanan sehari-hari sehingga tidak memenuhi angka kecukupan gizi (Supariasa dkk., 2013). KEP lebih dikenal di masyarakat dengan sebutan gizi buruk (Kementrian Kesehatan RI, 2011). Secara teori, KEP secara khusus dibagi menjadi tiga, yaitu marasmus, kwashiorkor, dan marasmus-kwashiorkor. Terdapat perbedaan tanda-tanda klinis dari ketiga jenis KEP tersebut. Istilah marasmus berasal dari bahasa Yunani yaitu marasmos, yang berarti remuk atau kurus. Marasmus berkaitan dengan asupan kalori dan protein yang tidak adekuat yang ditandai dengan kurus kerempeng. Sementara istilah kwashiorkor berasal dari bahasa Ghana yang berarti "kesakitan karena disapih". Istilah-istilah tersebut diperkenalkan di bidang ilmu gizi pertama kali oleh Williams pada tahun 1933 (Schein, 2015).

Marasmus ditandai dengan kehilangan berat badan (busung lapar), sedangkan kwashiorkor ditandai dengan pembengkakan tubuh karena retensi cairan (bilateral edema). Marasmus-kwashiorkor adalah kombinasi dari kedua jenis KEP Marasmus dan Kwashiorkor (UNICEF, 2016).



Gambar 7. Marasmus



Gambar 8. Kwashiorkor

Penilaian Status Gizi Balita secara tidak langsung yaitu:

1. Survey Konsumsi Makanan

Survey konsumsi makanan merupakan metode penilaian status gizi dengan melihat jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat, individu maupun keluarga. Data yang didapat dapat berupa data kuantitatif yaitu data yang dapat mengetahui jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi dan dapat berupa data kualitatif yaitu data yang dapat diketahui frekuensi makan dan cara seseorang maupun keluarga dalam memperoleh pangan sesuai dengan kebutuhan gizinya (Kartikasari *et al.*, 2011).

Tujuan survei konsumsi makanan

Tujuan dilaksanakannya survei konsumsi makanan adalah untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi pada tingkat kelompok, rumah tangga dan perorangan, serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Secara lebih khusus, tujuan pelaksanaan survei konsumsi makanan ini antara lain adalah untuk:

- a. Menentukan tingkat kecukupan konsumsi pangan nasional dan kelompok masyarakat.
- b. Menentukan status Kesehatan dan gizi keluarga dan individu.
- c. Menentukan pedoman kecukupan makanan dan program pengadaan makanan.
- d. Sebagai dasar perencanaan dan program pengembangan gizi.
- e. Sebagai sarana pendidikan gizi masyarakat
- f. Menentukan perundang-perundangan bidang pangan dan gizi.

Metode Pengukuran Survei Konsumsi Pangan

a. Metode Frekuensi Makanan

Metode frekuensi makanan merupakan metode untuk mengukur kebiasaan makan individu atau keluarga sehari-hari sehingga diperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif. Metode ini merupakan metode yang banyak digunakan dalam survei konsumsi makanan akhir-akhir ini. Berdasarkan data yang didapatkan, kemudian dilakukan analisis rata-rata tingkat keseringan konsumsi bahan makanan dalam satuan hari, minggu atau bulan, dan tahun. Ketika akan dicari rata-rata konsumsi makanan/ bahan makanan dalam hari, maka harus dicari data berapa kali jumlah konsumsi makanan tertentu dalam satu hari. Di dalam minggu kemudian dibagi 7 hari, bulan dibagi 30 hari, serta tahun dibagi 360 hari untuk mendapatkan konsumsi rata-rata per hari.

Tabel 4. Formulir Food Frequency Questionnaire

Contoh : Formulir Food Frequency Questionnaire (FFQ)
 Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
		>3kali /hari (50)	1 kali / hari (25)	3-6 kali / minggu (15)	1-2 kali / minggu (10)	2 kali se-bulan (5)	Tidak pernah (0)
A. Makanan Pokok							
1	Nasi	√					
2	Biskuit					√	
3	Jagung Segar					√	
4	Kentang						√
5	Mie Basah				√		
6	Mie kering					√	
7	Roti Putih			√			
8	Singkong					√	
9	Sukun					√	
10	Tape beras ketam					√	
B. Lauk Hewani							
11	Daging Sapi					√	
12	Daging ayam				√		
13	Ikan Segar	√					
14	Ikan Teri Kering					√	
15	Telur Ayam				√		
16	Udang Basah					√	
C. Lauk Nabati							
17	Kacang hijau					√	
18	Kacang kedele					√	
19	Kacang merah					√	
20	Kacang mete					√	
21	Tahu					√	
D. Sayuran							
21	Bayam			√			
22	Kangkung			√			
23	Sawi			√			
E. Buah Buahan							
24	Terong			√			
25	Alpoket				√		
26	Anggur				√		
27	Durian				√		
28	Jeruk manis				√		
29	Mangga				√		
30	Nenas				√		
31	Pepaya				√		
Skor Konsumsi Pangan		100	0	75	110	70	355

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018

b. Metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Metode *Semi-Quantitative Food Frequency* (Semi-FFQ) merupakan metode pengukuran makanan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Perbedaannya dengan metode *food frequency* adalah setelah pewawancara menanyakan tingkat keseringan penggunaan bahan makanan dari responden, kemudian dilanjutkan dengan menanyakan ukuran rumah tangga (URT) dan diterjemahkan ke dalam ukuran berat (gram) dari tiap bahan makanan. Dengan demikian, akan didapatkan

data tingkat keseringan penggunaan bahan makanan serta jumlah/berat bahan makanan perkali penggunaan sehingga bisa dihitung rata-rata asupan makanan per hari.

Tabel 5. Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Contoh : Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)						No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
			>3kali/hari	1kali/hari	3-6kali/minggu	3-2kali/minggu	2kali-sebulan	Tidak pernah				>3kali/hari	1kali/hari	3-6kali/minggu	1-2kali/minggu	2kali-sebulan	Tidak pernah
			(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)				(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)
A. Makanan Pokok																	
1	Nasi	1/2 gls (100)	✓						24	Terong	1 gls (100)		✓				
2	Biskuit	4 bh (40)					✓		E	Buah Buahan							
3	Jagung Segar	3 bh (125)							25	Alpokot	1/2 bh bsr (50)				✓		
4	Kentang	2 bh (210)						✓	26	Anggur	20 bh (125)				✓		
5	Mie Basah	2 gls (200)					✓		27	Durian	2 bj (35)				✓		
6	Mie kering	1 gls (100)					✓		28	Jeruk manis	2 bh (100)				✓		
7	Roti Putih	1 iris (75)			✓				29	Mangga	1/2 bh (90)		✓				
8	Singkong	1 1/2 Ptg (120)					✓		30	Nenas	1/2 bh (85)				✓		
9	Sukun	3 ptg (150)					✓		31	Pepaya	1 ptg (100)			✓			
10	Tape beras ketam	5 sdm (300)					✓		Skor Konsumsi Pangan (food Scores)			100	25	45	70	85	325
B. Lauk Hewan																	
11	Daging Sapi	1 ptg sdg (35)					✓										
12	Daging ayam	1 ptg sdg (40)					✓										
13	Ikan segar	1 ptg (40)	✓														
14	Ikan Teri Kering	1 sdm (15)						✓									
15	Telur Ayam	1 butir (55)					✓										
16	Udang Basah	5 ekor sdg (35)					✓										
C. Lauk Nabati																	
17	Kacang hijau	2 1/2 sdm (25)						✓									
18	Kacang kedele	2 1/2 sdm (25)					✓										
19	Kacang merah	2 1/2 sdm (25)						✓									
20	Kacang mete	1 1/2 sdm (15)						✓									
21	Tahu	2 ptg (100)					✓										
D. Sayuran																	
21	Bayam	1 gls (300)					✓										
22	Kangkung	1 gls (200)		✓													
23	Sawi	1 gls (300)					✓										

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018 halaman 164-165

c. Metode Penimbangan Makanan

Metode penimbangan (*food weighing*) makanan merupakan metode yang paling mendekati angka asupan yang sebenarnya. Pada metode ini, peneliti/pewawancara harus melakukan penimbangan bahan/makanan yang dikonsumsi individu/keluarga.

Metode ini memerlukan ketelitian dan kesabaran pewawancara dalam memisahkan-misahkan bahan makanan yang ada di dalam makanan yang akan ditimbang. Ketika menimbang makanan berkuah,

pisahkan terlebih dahulu antara kuah dengan bahan-bahan yang ada dalam makanan tersebut, lalu timbang satu persatu.

Jika akan melakukan penimbangan makanan yang digoreng, dipisahkan terlebih dahulu antara bahan dan minyak sebanyak mungkin sehingga minyak yang tertinggal dalam bahan makanan menjadi sedikit mungkin. Termasuk juga memisahkan bumbu yang melekat pada bahan makanan baru dilakukan penimbangan atas bahan tersebut satu persatu.

Kelebihan metode penimbangan ini adalah data yang diperoleh lebih akurat/teliti. Kekurangan metode penimbangan adalah memerlukan waktu yang lama dan cukup mahal karena perlu peralatan. Jika penimbangan dilakukan dalam periode yang cukup lama, responden dapat mengubah kebiasaan makan mereka. Selain itu, tenaga pengumpul data harus terlatih dan terampil, serta memerlukan kerja sama yang baik dengan responden.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gibson R. 2005. Principles of Nutritional Assessment. Second Edition. Oxford University Press: New York.
2. Harjatmo, T.P., Par'i, H. M., Wiyono, Suugeng. (2017). Penilaian Status Gizi. Jakarta: Kemenkes RI
3. Kartikasari, B., Mifbakhuddin, & Mustika, D. (2011). *Hubungan Pendidikan, Paritas dan Pekerjaan Ibu dengan Status Gizi Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Bangetayu Kecamatan Genuk Kota Semarang Tahun 2011*. Jurnal Unimus, hlm: 1-12.
4. Kementrian Kesehatan RI. (2015). Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI: Situasi Kesehatan Anak Balita di Indonesia. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI
5. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2010). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1995/MENKES/SK/XII/2010 Tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI
6. Sirajuddin. (2018). Food Frequency Questionnaire. Dalam Survey Konsumsi Pangan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 151-166
7. Supariasa, Bakri, B., Fajar, I.. (2016). Penilaian Statu Gizi Edisi 2. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
8. Supariasa. (2001). Penilaian Status Gizi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 9

PENILAIAN STATUS GIZI KELOMPOK UMUR ANAK USIA SEKOLAH

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si.

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

PENGANTAR PENILAIAN STATUS GIZI ANAK USIA SEKOLAH

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan komposisi tubuh anak usia sekolah
2. Menjelaskan parameter pengukuran linear (panjang) pada anak usia sekolah
3. Menjelaskan Teknik penafsiran status gizi anak usia sekolah

B. Uraian dan Contoh

Anak Usia Sekolah

Anak usia sekolah adalah anak yang berusia 6-12 tahun, memiliki fisik lebih kuat mempunyai sifat individual serta aktif dan tidak bergantung dengan orang tua. Biasanya pertumbuhan anak putri lebih cepat dari pada anak putra. Kebutuhan gizi anak sebagian besar digunakan untuk aktivitas pembentukan dan pemeliharaan jaringan. Karakteristik anak sekolah meliputi: pertumbuhan tidak secepat bayi, gigi merupakan gigi susu yang tidak permanen (tunggal) lebih aktif memilih makanan yang disukai, kebutuhan energi tinggi karena aktivitas meningkat, pertumbuhan lambat, pertumbuhan meningkat lagi pada masa pra remaja.

Anak usia sekolah biasanya banyak memiliki aktivitas bermain yang menguras banyak tenaga, dengan terjadi ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan keluar, akibatnya tubuh anak menjadi kurus. Untuk mengatasinya harus mengontrol waktu bermain anak sehingga anak memiliki waktu istirahat cukup.

Di antara perilaku resiko anak sekolah dapat terjadi juga kegemukan, yaitu Ketika terjadi kelebihan konsumsi pangan kaya energi, lemak jenuh, gula dan garam, tetapi cenderung sedikit mengonsumsi sayuran, buah-buahan, dan serelia. Asupan zat gizi yang berlebihan tersebut tidak diiringi dengan pengeluaran energi yang cukup karena anak kurang melakukan aktivitas akibat *game online*, televisi, *gadget*, atau terbatasnya lapangan di sekitar rumah dan sekolah untuk bermain.

Status Gizi

Status gizi anak usia sekolah pada saat ini tidak hanya terbatas pada masalah kelebihan gizi (obesitas). Selain obesitas, perilaku jajan anak di perkotaan yang tidak sehat menjadi masalah utama terkait dengan resiko konsumsi pangan yang tidak aman dan higienis. Sebagian besar masalah gizi lain pada anak sekolah adalah kekurangan gizi, seperti anak yang pertumbuhannya terhambat (tinggi dan berat badan tidak sesuai dengan standar normal). Hasil riskesdas 2013 menunjukkan bahwa selain kekurangan gizi, prevalensi anak sekolah yang menderita anemia masih tinggi dan hasil tes urine pada anak sekolah juga masih ditemukan defisiensi yodium.

MASALAH GIZI PADA ANAK SEKOLAH

Kurang Energi-Protein (KEP)

Kekurangan energi-protein (KEP) pada anak usia sekolah dasar akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan. Kurang mencukupinya asupan energi dan protein akan menghambat pertumbuhan anak-anak sehingga menyebabkan terjadinya *stunting* atau *wasting*. Selain itu KEP juga dapat berdampak pada perkembangan kognitif anak.

Penyebab langsung KEP adalah tidak cukupnya asupan gizi baik secara kuantitas dan kualitas dan adanya penyakit. Anak yang terkena penyakit infeksi menyebabkan berkurangnya asupan pangan akibat menurunnya selera makan sehingga kecukupan asupan zat gizi tidak terpenuhi.

Permasalahan yang terjadi adalah kurangnya mengonsumsi makanan yang mengandung energi dan protein yang bermutu tinggi (seperti ikan, telur, daging) serta mineral terutama kalsium yang mudah diserap oleh tubuh. Gangguan pertumbuhan pada usia anak-anak ini juga dapat terjadi akibat berat badan bayi lahir rendah (BBLR) dan gizi kurang pada usia balita. Jika seorang anak mengalami kekurangan gizi karena tidak tercukupinya asupan gizi, ia akan lebih rentan terkena penyakit dan kurang produktif.

Adapun penyebab tidak langsung kejadian KEP dipengaruhi oleh ketahanan pangan keluarga, pola pengasuhan anak dan pelayanan Kesehatan. Ketahanan pangan di keluarga merupakan kemampuan keluarga untuk menyediakan kebutuhan pangan seluruh anggota keluarga dari segi jumlah maupun kualitas gizi. Pola pengasuhan anak ialah kemampuan keluarga dalam

menyediakan waktu, perhatian serta dukungan terhadap anak agar pertumbuhan dan perkembangannya optimal secara fisik, mental dan sosial. Pelayanan kesehatan dasar anak dan kesehatan lingkungan ialah tersedianya air bersih dan sarana pelayanan kesehatan dasar yang terjangkau oleh setiap keluarga yang membutuhkan.

Kegemukan atau Gizi Lebih

Gizi lebih merupakan kondisi saat konsumsi makanan yang mengandung energi, protein dan lemak melebihi kebutuhan. Gizi lebih dapat menyebabkan obesitas, yaitu suatu keadaan Ketika kelebihan energi disimpan di dalam jaringan berupa lemak. Kegemukan merupakan salah satu faktor resiko terjadinya berbagai penyakit degeneratif, seperti hipertensi atau tekanan darah tinggi, penyakit diabetes, jantung koroner, hati dan kandungan empedu.

Anemia Gizi Besi

Anemia adalah kondisi ketika tubuh memiliki jumlah eritrosit/ sel darah merah yang rendah. Definisi lain adalah menurunnya konsentrasi hemoglobin atau sel darah merah dibandingkan dengan standar (Vieth dan Lane, 2014). Anemia juga dapat dikatakan bahwa kandungan hemoglobin di dalam darah di bawah nilai normal.

Dampak anemia bagi siswa sekolah dasar adalah menurunnya kemampuan dan konsentrasi belajar, terganggunya pertumbuhan sel tubuh maupun sel otak, timbulnya gejala pucat, letih, lesu dan cepat lelah sehingga dapat menurunkan prestasi belajar, kecerdasan intelektual dan kebugaran serta kesehatan tubuh.

Anak yang menderita anemia mempunyai kemampuan belajar yang rendah. Anemia juga menyebabkan rendahnya daya ingat dan konsentrasi.

Berdasarkan penyebabnya, anemia diklasifikasikan menjadi dua yaitu anemia gizi dan anemia non-gizi. Anemia gizi adalah anemia yang terjadi karena defisiensi zat gizi yang dibutuhkan tubuh untuk membentuk dan memproduksi sel darah merah. Salah satu contoh anemia gizi adalah anemia karena kekurangan asupan zat gizi besi atau lebih umum disebut Anemia Gizi Besi (AGB).

Zat besi memegang peran penting untuk fungsi biologis, termasuk pernapasan, produksi energy, sintesis DNA dan proliferasi sel di dalam tubuh. Defisiensi zat besi menandakan kekurangan cadangan zat besi yang kemudian menyebabkan anemia zat gizi besi (Camaschella, 2015).

Kekurangan Vitamin A

Defisiensi vitamin A dapat terjadi karena kakurangan provitamin A maupun kekurangan vitamin A pada diet (defisiensi vitamin A primer) atau karena gagal cerna karena kendala fisiologis (defisiensi vitamin A sekunder). Defisiensi vitamin A primer dapat terjadi pada anak maupun dewasa yang kurang mengonsumsi sayuran atau buah yang berwarna kuning hijau serta hati hewan. Defisiensi vitamin A sekunder dapat terjadi karena beberapa hal seperti penyakit yang berhubungan dengan eksokrin pancreas (misal: pankreatitis, *cystic fibrosis*, defisiensi selenium), produksi dan pengeluaran empedu (misal : *biliary atresia*, mikotoksikosis hati), atau karena diet rendah lemak (Combs, 2008).

KVA pada anak-anak terutama terjadi karena terkait dengan masalah kemiskinan, pendidikan rendah dan kurangnya asupan makanan sumber vitamin A.

Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI)

Gejala yang timbul akibat kekurangan yodium dapat berupa sikap serta rasa malan dan lamban. Pada anak-anak dapat menyebabkan kecerdasan (IQ) yang lebih rendah dibanding yang seharusnya sesuai usianya. GAKI dapat disebabkan oleh kurangnya konsumsi makanan yang mengandung Iodium sehingga dapat terjadi penyakit gondok.

Kekurangan Iodium memiliki efek negative terhadap pertumbuhan dan perkembangan yang disebabkan tidak mencukupinya produksi hormon tiroid sehingga terjadi gangguan pada tubuh dalam spektrum yang cukup luas (Zimmermann, *et al*, 2013). Gangguan akibat kekurangan Iodium (GAKI) termasuk hipotiroidisme, keterbelakangan mental, kerusakan otak ireversibel, kreatinisme dan berkurangnya fungsi motorik kognitif (Morreale, *et al*, 2004 dan Zimmermann, *et al*, 2009). Kekurangan Iodium pada tingkat moderat telah terbukti menyebabkan kelainan psikomotor dan gangguan pertumbuhan

intelektual pada anak-anak. Kekurangan Iodium pada anak usia sekolah juga dapat mengakibatkan gangguan konsentrasi belajar dan kurangnya prestasi (Zimmermann, *et al*, 2006). Kelebihan Iodium juga ditemukan di daerah yang memiliki asupan Iodium yang cukup. Kelebihan Iodium dapat terkait dengan terjadinya kelainan tiroid (Zimmermann, *et al*, 2013).

Penilaian Status Gizi

Untuk menilai status gizi anak usia sekolah dapat dilakukan dengan penilaian status gizi secara langsung yaitu:

a. Antropometri

1. 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. Pencatatan berat badan harus teliti sampai angka satu decimal, seperti contoh 8,7 kg. Alat timbang yang biasa digunakan untuk mengukur berat badan adalah timbangan *bathroom scale*. Prosedur penimbangan Berat Badan yaitu:

- a) Dilakukan sebaiknya pagi hari setelah buang air atau keadaan perut kosong supaya hasil akurat
- b) Meletakkan timbangan di tempat yang datar
- c) Sebelum dilakukan penimbangan sebaiknya timbangan dikalibrasi terlebih dahulu
- d) Anak diminta melepas alas kaki, aksesoris yang digunakan dan menggunakan pakaian seminimal mungkin

- e) Anak naik ke timbangan dengan posisi menghadap ke depan, pandangan lurus, tangan disamping kanan kiri dan posisi rileks serta tidak banyak gerakan
- f) Catat hasil pengukuran (Aritonang, 2013).

2. Tinggi 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.

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. 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. Prosedur pengukuran Tinggi badan yaitu:

- a) Memasang microtoise pada dinding yang rata dan tegak lurus pada lantai
- b) Microtoise digeser ke atas hingga melebihi tinggi anak yang akan diukur
- c) Anak berdiri tegak lurus rapat ke dinding
- d) Posisi kepala, bahu belakang, pantat, dan tumit rapat ke dinding, pandangan lurus ke depan
- e) Membaca angka pada microtoise dengan pandangan mata sejajar dengan angka yang ditunjuk pada garis microtoise (Aritonang, 2013)

Status gizi anak usia sekolah menggunakan indeks IMT/U atau Indeks Massa Tubuh Menurut Umur untuk anak umur 5-18 tahun.

IMT/U (Indeks Masa Tubuh Menurut Umur)

$$Z - score = \frac{IMT - \text{nilai median}}{\text{Nilai Standar}}$$

Nilai standar: Selisih Median dengan Nilai -1SD/1SD

Note:

-1SD digunakan jika IMT anak < Nilai Median

1SD digunakan jika IMT anak > Nilai Median

Kategori dan ambang batas status gizi anak adalah sebagaimana terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak Berdasarkan Indeks

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak Umur 5 – 18 Tahun	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gemuk	>2SD

Sumber: SK Antropometri Anak Kemenkes RI, 2010

1. Status Gizi untuk Umur 5-8 tahun

Tabel 2. Standar IMT/U anak perempuan berumur 5-8 tahun

Umur		Indeks Massa Tubuh (IMT)						
Tahun	Bulan	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
5	1	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.3
5	2	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.4
5	3	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.5
5	4	11.8	12.7	13.9	15.2	16.9	18.9	21.5
5	5	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.6
5	6	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.7
5	7	11.7	12.7	13.9	15.2	16.9	19.0	21.7
5	8	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	21.8
5	9	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	21.9
5	10	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.1	22.0
5	11	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.2	22.1
6	0	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.2	22.1
6	1	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.3	22.2
6	2	11.7	12.7	13.9	15.3	17.0	19.3	22.3
6	3	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.3	22.4
6	4	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.4	22.5
6	5	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.4	22.6
6	6	11.7	12.7	13.9	15.3	17.1	19.5	22.7
6	7	11.7	12.7	13.9	15.3	17.2	19.6	22.8
6	8	11.7	12.7	13.9	15.3	17.2	19.6	22.9
6	9	11.7	12.7	13.9	15.4	17.2	19.6	23.0
6	10	11.7	12.7	13.9	15.4	17.2	19.7	23.1
6	11	11.7	12.7	13.9	15.4	17.3	19.7	23.2
7	0	11.8	12.7	13.9	15.4	17.3	19.8	23.3
7	1	11.8	12.7	13.9	15.4	17.3	19.8	23.4
7	2	11.8	12.8	14.0	15.4	17.4	19.9	23.5
7	3	11.8	12.8	14.0	15.5	17.4	20.0	23.6
7	4	11.8	12.8	14.0	15.5	17.4	20.0	23.7
7	5	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.1	23.9
7	6	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.1	24.0
7	7	11.8	12.8	14.0	15.5	17.5	20.2	24.1
7	8	11.8	12.8	14.0	15.6	17.6	20.3	24.2
7	9	11.8	12.8	14.1	15.6	17.6	20.3	24.4
7	10	11.9	12.9	14.1	15.6	17.6	20.4	24.5
7	11	11.9	12.9	14.1	15.7	17.7	20.5	24.6
8	0	11.9	12.9	14.1	15.7	17.7	20.6	24.6

Tabel 3. Standar IMT/U anak laki-laki berumur 5-8 tahun

Umur		Indeks Massa Tubuh (IMT)						
Tahun	Bulan	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
5	1	12,1	13,0	14,1	15,3	16,6	18,3	20,2
5	2	12,1	13,0	14,1	15,3	16,6	18,3	20,2
5	3	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,3	20,2
5	4	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,3	20,3
5	5	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,3	20,3
5	6	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,4
5	7	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,4
5	8	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,5
5	9	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,5
5	10	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,5	20,6
5	11	12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,5	20,6
6	0	12,1	13,0	14,1	15,3	16,8	18,5	20,7
6	1	12,1	13,0	14,1	15,3	16,8	18,6	20,8
6	2	12,2	13,1	14,1	15,3	16,8	18,6	20,8
6	3	12,2	13,1	14,1	15,3	16,8	18,6	20,9
6	4	12,2	13,1	14,1	15,4	16,8	18,7	21,0
6	5	12,2	13,1	14,1	15,4	16,9	18,7	21,0
6	6	12,2	13,1	14,1	15,4	16,9	18,7	21,1
6	7	12,2	13,1	14,1	15,4	16,9	18,8	21,2
6	8	12,2	13,1	14,2	15,4	16,9	18,8	21,3
6	9	12,2	13,1	14,2	15,4	17,0	18,9	21,3
6	10	12,2	13,1	14,2	15,4	17,0	18,9	21,4
6	11	12,2	13,1	14,2	15,5	17,0	19,0	21,5
7	0	12,3	13,1	14,2	15,5	17,0	19,0	21,6
7	1	12,3	13,2	14,2	15,5	17,1	19,1	21,7
7	2	12,3	13,2	14,2	15,5	17,1	19,1	21,8
7	3	12,3	13,2	14,3	15,5	17,1	19,2	21,9
7	4	12,3	13,2	14,3	15,6	17,2	19,2	22,0
7	5	12,3	13,2	14,3	15,6	17,2	19,3	22,0
7	6	12,3	13,2	14,3	15,6	17,2	19,3	22,1
7	7	12,3	13,2	14,3	15,6	17,3	19,4	22,2
7	8	12,3	13,2	14,3	15,6	17,3	19,4	22,4
7	9	12,4	13,3	14,3	15,7	17,3	19,5	22,5
7	10	12,4	13,3	14,4	15,7	17,4	19,6	22,6
7	11	12,4	13,3	14,4	15,7	17,4	19,6	22,7
8	0	12,4	13,3	14,4	15,7	17,4	19,7	22,8

2. Status Gizi untuk anak umur 8-11 tahun

Tabel 4. Standar IMT/U anak perempuan 8-11 tahun

Umur		Indeks Massa Tubuh (IMT)						
Tahun	Bulan	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
8	1	11.9	12.9	14.1	15.7	17.8	20.6	24.9
8	2	11.9	12.9	14.2	15.7	17.8	20.7	25.1
8	3	11.9	12.9	14.2	15.8	17.9	20.8	25.2
8	4	11.9	13.0	14.2	15.8	17.9	20.9	25.3
8	5	12.0	13.0	14.2	15.8	18.0	20.9	25.5
8	6	12.0	13.0	14.3	15.9	18.0	21.0	25.6
8	7	12.0	13.0	14.3	15.9	18.1	21.1	25.6
8	8	12.0	13.0	14.3	15.9	18.1	21.2	25.9
8	9	12.0	13.1	14.3	16.0	18.2	21.3	26.1
8	10	12.1	13.1	14.4	16.0	18.2	21.3	26.2
8	11	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.4	26.4
9	0	12.1	13.1	14.4	16.1	18.3	21.5	26.5
9	1	12.1	13.2	14.5	16.1	18.4	21.6	26.7
9	2	12.1	13.2	14.5	16.2	18.4	21.7	26.8
9	3	12.2	13.2	14.5	16.2	18.5	21.8	27.0
9	4	12.2	13.2	14.6	16.3	18.6	21.9	27.2
9	5	12.2	13.3	14.6	16.3	18.6	21.9	27.3
9	6	12.2	13.3	14.6	16.3	18.7	22.0	27.5
9	7	12.3	13.3	14.7	16.4	18.7	22.1	27.6
9	8	12.3	13.4	14.7	16.4	18.8	22.2	27.6
9	9	12.3	13.4	14.7	16.5	18.8	22.3	27.9
9	10	12.3	13.4	14.8	16.5	18.9	22.4	28.1
9	11	12.4	13.4	14.8	16.6	19.0	22.5	28.2
10	0	12.4	13.5	14.8	16.6	19.0	22.6	28.4
10	1	12.4	13.5	14.9	16.7	19.1	22.7	28.5
10	2	12.4	13.5	14.9	16.7	19.2	22.8	28.7
10	3	12.5	13.6	15.0	16.8	19.2	22.8	28.8
10	4	12.5	13.6	15.0	16.8	19.3	22.9	29.0
10	5	12.5	13.6	15.0	16.9	19.4	23.0	29.1
10	6	12.5	13.7	15.1	16.9	19.4	23.1	29.3
10	7	12.6	13.7	15.1	17.0	19.5	23.2	29.4
10	8	12.6	13.7	15.2	17.0	19.6	23.3	29.6
10	9	12.6	13.8	15.2	17.1	19.6	23.4	29.7
10	10	12.7	13.8	15.3	17.1	19.7	23.5	29.9
10	11	12.7	13.8	15.3	17.2	19.8	23.6	30.0
11	0	12.7	13.9	15.3	17.2	19.9	23.7	30.2

Tabel 5. Standar IMT/U anak laki-laki berumur 8-11 tahun

Umur		Indeks Massa Tubuh (IMT)						
Tahun	Bulan	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
8	1	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.7	22.9
8	2	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.8	23.0
8	3	12.4	13.3	14.4	15.8	17.5	19.9	23.1
8	4	12.4	13.4	14.5	15.8	17.6	19.9	23.3
8	5	12.5	13.4	14.5	15.9	17.6	20.0	23.4
8	6	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.5
8	7	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.1	23.6
8	8	12.5	13.4	14.5	15.9	17.7	20.2	23.8
8	9	12.5	13.4	14.6	16.0	17.8	20.3	23.9
8	10	12.5	13.5	14.6	16.0	17.8	20.3	24.0
8	11	12.5	13.5	14.6	16.0	17.9	20.4	24.2
9	0	12.6	13.5	14.6	16.0	17.9	20.5	24.3
9	1	12.6	13.5	14.6	16.1	18.0	20.5	24.4
9	2	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.6	24.6
9	3	12.6	13.5	14.7	16.1	18.0	20.7	24.7
9	4	12.6	13.6	14.7	16.2	18.1	20.8	24.9
9	5	12.6	13.6	14.7	16.2	18.1	20.8	25.0
9	6	12.7	13.6	14.8	16.2	18.2	20.9	26.1
9	7	12.7	13.6	14.8	16.3	18.2	21.0	26.3
9	8	12.7	13.6	14.8	16.3	18.3	21.1	26.5
9	9	12.7	13.7	14.8	16.3	18.3	21.2	26.6
9	10	12.7	13.7	14.9	16.4	18.4	21.2	26.8
9	11	12.8	13.7	14.9	16.4	18.4	21.3	26.9
10	0	12.8	13.7	14.9	16.4	18.5	21.4	26.1
10	1	12.8	13.8	15.0	16.5	18.5	21.5	26.2
10	2	12.8	13.8	15.0	16.5	18.6	21.6	26.4
10	3	12.8	13.8	15.0	16.6	18.6	21.7	26.6
10	4	12.9	13.8	15.0	16.6	18.7	21.7	26.7
10	5	12.9	13.9	15.1	16.8	18.8	21.8	26.9
10	6	12.9	13.9	15.1	16.7	18.8	21.9	27.0
10	7	12.9	13.9	15.1	16.7	18.9	22.0	27.2
10	8	13.0	13.9	15.2	16.8	18.9	22.1	27.4
10	9	13.0	14.0	15.2	16.8	19.0	22.2	27.5
10	10	13.0	14.0	15.2	16.9	19.0	22.3	27.7
10	11	13.0	14.0	15.3	16.9	19.1	22.4	27.9
11	0	13.1	14.1	15.3	16.9	19.2	22.5	28.0

3. Status Gizi untuk Anak umur 11-12 tahun

Tabel 6. Standar IMT/U anak perempuan berumur 11-12 tahun

Umur		Indeks Massa Tubuh (IMT)						
Tahun	Bulan	-3 SD	-2 SD	+1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
11	1	12,8	13,9	15,4	17,3	19,9	23,8	30,3
11	2	12,8	14,0	15,4	17,4	20,0	23,9	30,5
11	3	12,8	14,0	15,5	17,4	20,1	24,0	30,6
11	4	12,9	14,0	15,5	17,5	20,2	24,1	30,8
11	5	12,9	14,1	15,6	17,5	20,2	24,2	30,9
11	6	12,9	14,1	15,6	17,6	20,3	24,3	31,1
11	7	13,0	14,2	15,7	17,7	20,4	24,4	31,2
11	8	13,0	14,2	15,7	17,7	20,5	24,5	31,4
11	9	13,0	14,3	15,8	17,8	20,6	24,7	31,5
11	10	13,1	14,3	15,8	17,9	20,6	24,8	31,6
11	11	13,1	14,5	15,9	17,9	20,7	24,9	31,8
12	0	13,2	14,4	16,0	18,0	20,8	25,0	31,9
12	1	13,2	14,4	16,0	18,1	20,9	25,1	32,0
12	2	13,2	14,5	16,1	18,1	21,0	25,2	32,2
12	3	13,3	14,5	16,1	18,2	21,1	25,3	32,3
12	4	13,3	14,6	16,2	18,3	21,1	25,4	32,4
12	5	13,3	14,6	16,2	18,3	21,2	25,5	32,6
12	6	13,4	14,7	16,3	18,4	21,3	25,6	32,7
12	7	13,4	14,7	16,3	18,5	21,4	25,7	32,8
12	8	13,5	14,8	16,4	18,5	21,5	25,8	33,0
12	9	13,5	14,8	16,4	18,6	21,6	25,9	33,1
12	10	13,5	14,8	16,5	18,7	21,6	26,0	33,2
12	11	13,6	14,9	16,6	18,7	21,7	26,1	33,3
13	0	13,6	14,9	16,6	18,8	21,8	26,2	33,4
13	1	13,6	15,0	16,7	18,9	21,9	26,3	33,6
13	2	13,7	15,0	16,7	18,9	22,0	26,4	33,7
13	3	13,7	15,1	16,8	19,0	22,0	26,5	33,8
13	4	13,8	15,1	16,8	19,1	22,1	26,6	33,9
13	5	13,8	15,2	16,9	19,1	22,2	26,7	34,0
13	6	13,8	15,2	16,9	19,2	22,3	26,8	34,1
13	7	13,9	15,2	17,0	19,3	22,4	26,9	34,2
13	8	13,9	15,3	17,0	19,3	22,4	27,0	34,3
13	9	13,9	15,3	17,1	19,4	22,5	27,1	34,4
13	10	14,0	15,4	17,1	19,4	22,6	27,1	34,5
13	11	14,0	15,4	17,2	19,5	22,7	27,2	34,6
14	0	14,0	15,4	17,2	19,6	22,7	27,3	34,7

Tabel 7. Standar IMT/U anak laki-laki berumur 11-12 tahun

Umur		Indeks Massa Tubuh (IMT)						
Tahun	Bulan	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
11	1	13.1	14.1	15.3	17.0	19.2	22.8	26.2
11	2	13.1	14.1	15.4	17.0	19.3	22.6	26.4
11	3	13.1	14.1	15.4	17.1	19.3	22.7	26.5
11	4	13.2	14.2	15.5	17.1	19.4	22.8	26.7
11	5	13.2	14.2	15.5	17.2	19.5	22.9	26.8
11	6	13.2	14.2	15.5	17.2	19.5	23.0	29.0
11	7	13.2	14.3	15.6	17.3	19.6	23.1	29.2
11	8	13.3	14.3	15.6	17.3	19.7	23.2	29.5
11	9	13.3	14.3	15.7	17.4	19.7	23.3	29.5
11	10	13.3	14.4	15.7	17.4	19.8	23.4	29.6
11	11	13.4	14.4	15.7	17.5	19.9	23.5	29.8
12	0	13.4	14.5	15.8	17.5	19.9	23.6	30.0

b. Pemeriksaan Fisik dan Klinis

Kelainan Umum Fisik Klinis Yang Berhubungan Erat dengan Status Gizi

1. Anemia Gizi Besi (AGB)

Kebanyakan AGB tidak disertai dengan gejala klinis (asimtomatik) (Vieth dan Lane, 2014; Barragán-Ibañez dkk., 2015). Namun, sebagian penderita AGB antara lain pucat, letih sesak nafas, dan pusing. Tanda dan gejala tersebut timbul disebabkan Karena hipoksia jaringan dan mekanisme kompensasi fisiologi (Vieyh dan Lane, 2014).

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan terdapat hubungan antara rendahnya konsentrasi hemoglobin dengan kepucatan konjungtiva. Pemeriksaan kepucatan adalah cara termudah sekaligus relevan untuk mendeteksi rendahnya konsentrasi hemoglobin (Coheb dkk., 2015). Adapun cara untuk memeriksa kepucatan konjungtiva adalah sebagai berikut (Cohen dkk., 2015).

- 1) Pastikan lingkungan terang dan kondisi pasien nyaman.
- 2) Buka kea rah luar kelopak mata bagian bawah dengan perlahan. Minta pasien untuk melihat ke atas.
- 3) Pemeriksaan yang dilakukan harus menunjukkan warna merah pada kelopak mata bagian bawah.

- 4) Pada pasien anemia. Konjungtiva palpebral akan berwarna merah muda keputihan. Perbedaan warna konjungtiva normal dan konjungtiva anemis. Namun bagaimanapun, pemeriksaan klinis sebaiknya digunakan untuk keperluan skrining saja. Perlu uji biokimia untuk menegakkan diagnosis anemia gizi besi secara tepat. Setelah diketahui pasien menderita AGB sebaiknya langsung ditangani oleh tenaga medis hingga kondisi normal kembali.

2. GAKI

Dari semua metode pemeriksaan GAKI yang ada, metode palpitasi goiter sangat sesuai digunakan untuk skrining kejadian GAKI pada suatu populasi sebab metode ini sederhana, cepat dan tidak membutuhkan alat khusus. Teknik ini juga sebaiknya mahir dikuasai oleh seorang ahli gizi karena masih merupakan kompetensi ahli gizi.

Metode palpitasi goiter dapat diaplikasikan mulai pada anak usia sekolah (6-12 tahun).

Terdapat dua model di dalam mengidentifikasi goiter ini, yaitu model anterior dan posterior/tradisional. Model posterior yang didasarkan pada fisiologis sudah tidak umum digunakan lagi karena data yang didapatkan kurang efektif (Pinsky dan Wipf, 2016). Namun penggunaannya untuk skrining dirasa tidak masalah karena metode palpasi ini bukan *Gold Standar* dalam penegakan diagnosis GAKI.

Model Anterior

- 1) Subjek yang diperiksa berdiri atau duduk di depan pemeriksa.
- 2) Pemeriksa melihat secara hati-hati pada leher apakah terdapat pembesaran tiroid atau tidak.
- 3) Subjek diminta untuk mencari kejanggalan disekitar kelenjar tiroid dan mendorongnya ke depan sehingga semakin jelas pemeriksa melihat pembesarannya.

- 4) Pemeriksa meraba tiroid secara perlahan dengan jempol sepanjang trakea (tenggorokan) antara tulang rawan krikoid (cricoid cartilage) dan puncak tulang pedang (sternum).
- 5) Periksa kedua sisi trakea dan catat dengan hati-hati ukuran dan konsistensi (kepadatan) kelenjar tiroid.
- 6) Jika diperlukan, mintalah subjek untuk menelan ludah (bisa disediakan permen atau air oleh pemeriksa) saat sedang diperiksa. Hal ini dikarenakan kelenjar tiroid akan bergerak ke atas ketika menelan.
- 7) Ukuran lobus tiroid dibandingkan dengan ukuran dari ujung ruas jempol (terminal phalanx) subjek yang diperiksa. Selanjutnya goiter diklasifikasikan.

Model Posterior/Tradisional

- 1) Subjek yang diperiksa berdiri atau duduk di depan pemeriksa.
- 2) Pengukur berdiri di belakang subjek mencoba mencari kelenjar tiroid dengan meraba antara tulang rawan krikoid (cricoid cartilage) dan suprasternal notch (fossa jugularis sternalis)
- 3) Subjek menggerakkan tangan secara lateral untuk mencoba merasakan pembengkakan tiroid
- 4) Subjek diminta untuk menelan ludah (bisa disediakan permen atau air oleh pemeriksa) saat sedang diperiksa sambil pengukur merasakan pergerakan kelenjar tiroid ke atas. (Pinsky dan Wipf, 2016)

3. Kekurangan Vitamin A (KVA)

Tanda klinis kekurangan vitamin A termasuk kelemahan adaptasi gelap, niktalopia (nyctalopia), dan lesi ocular. Niktalopia adalah tanda klinis pertama yang dapat diukur pada orang yang defisiensi vitamin A. Niktalopia didiagnosis dengan pengamatan di

klirik mata terapi di lapangan biasanya pada anak dibutuhkan informasi dari orang yang merawatnya. Untuk memeriksa kondisi pada niktalopia dapat menggunakan tes respons pupil dengan stimulus cahaya bertingkat (graduated light stimulus) (Combs, 2008). Namun tidak semua anak menunjukkan tanda kerusakan pada mata. Hanya sebagian kecil saja yang ditunjukkan dengan xerophthalmia (mata kering).

c. Pemeriksaan Biokimia

Pemeriksaan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam ajrangan tubuh. Jaringan tubuh yang digunakan antara lain: darah, urine, tinja dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati dan otot.

1. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan pengukuran biokimia darah yang biasa dilakukan pada penentuan kondisi defisiensi zat besi atau anemia. Defisiensi zat besi dapat ditentukan melalui pengukuran ferritin serum yang rendah, reseptor tranferin yang tinggi, dan hemoglobin normal. Pengukuran status zat besi tubuh terdiri atas tiga tingkatan, yaitu (Gibson, 2016) sebagai berikut.

- 1) Stage I, deplesi besi (penurunan cadangan besi dalam hati yang ditandai dengan penurunan feritin serum).
- 2) Stage II, Fe-deficient erythropoiesis (penurunan cadangan besi, penurunan transportasi besi, dan peningkatan reseptor jaringan).
- 3) Stage III, anemia defisiensi besi (anemia hipokromik mikrositik) yang ditandai dengan penurunan hemoglobin

Tabel 8. Konsentrasi Hemoglobin Anak untuk Diagnosis Anemia

	Sehat	Anemia Ringan	Anemia Sedang	Anemia Berat
Laki-laki dan perempuan (5-11 tahun)	$\geq 11,5$	11,0-11,4	8,0-10,9	$< 8,0$
Laki-laki dan perempuan (12-14 tahun)	$\geq 12,0$	11,0-11,9	8,0-10,9	$< 8,0$

2. Kadar Zink

Pengukuran kadar zink darah dapat digunakan untuk mengetahui adanya risiko defisiensi zink. Defisiensi zink dalam serum darah berhubungan dengan kejadian stunting dan terhambatnya perkembangan seksual. Kadar zink yang rendah dalam darah dapat diakibatkan karena (Gibson, 2016) hal berikut.

- 1) Asupan makan yang rendah, baik karena diet yang ketat atau nafsu makan yang kurang.
- 2) Pola makan yang salah, baik karena faktor ekonomi, agama, atau fokus terhadap kesejahteraan hewan. Sosial-budaya makanan setempat.
- 3) Ketersediaan yang rendah dikarenakan enhancer yang rendah (makanan sumber protein hewani) dan inhibitor yang tinggi (makanan sumber fitat).

Tidak terpenuhinya kebutuhan zink dengan baik akan menyebabkan terjadinya kegagalan pertumbuhan (penambahan berat badan dan tinggi badan tidak adekuat), kegagalan system imunitas (peningkatan morbiditas dari diare dan pneumonia serta peningkatan mortalitas), dan perkembangan neuro-behavioral yang abnormal (Gibson, 2016).

3. Kadar Vitamin A

Pengukuran kadar retinol darah biasa dilakukan untuk mengetahui risiko defisiensi asupan vitamin A yang berhubungan dengan penglihatan rabun senja (buta ayam). Pengukuran status vitamin A dapat dilakukan melalui asupan gizi, pengujian biokimia menggunakan darah (retinol, retinol binding protein), ASI (retinol), hati (pengukuran cadangan dalam hati), dan tes fungsional (pengukuran buta senja) (Gibson, 2016).

Penilaian Status Gizi Anak Sekolah secara tidak langsung yaitu:

1. Survey Konsumsi Makanan

Survey konsumsi makanan merupakan metode penilaian status gizi dengan melihat jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat, individu maupun keluarga. Data yang didapat dapat berupa data kuantitatif yaitu data yang dapat mengetahui jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi dan dapat berupa data kualitatif yaitu data yang dapat diketahui frekuensi makan dan cara seseorang maupun keluarga dalam memperoleh pangan sesuai dengan kebutuhan gizinya (Kartikasari *et al.*, 2011).

Tujuan survei konsumsi makanan

Tujuan dilaksanakannya survei konsumsi makanan adalah untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi pada tingkat kelompok, rumah tangga dan perorangan, serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Secara lebih khusus, tujuan pelaksanaan survei konsumsi makanan ini antara lain adalah untuk:

- a. Menentukan tingkat kecukupan konsumsi pangan nasional dan kelompok masyarakat.
- b. Menentukan status Kesehatan dan gizi keluarga dan individu.
- c. Menentukan pedoman kecukupan makanan dan program pengadaan makanan.
- d. Sebagai dasar perencanaan dan program pengembangan gizi.
- e. Sebagai sarana pendidikan gizi masyarakat
- f. Menentukan perundang-perundangan bidang pangan dan gizi.

Metode Pengukuran Survei Konsumsi Pangan

Metode pengukuran konsumsi makanan tingkat individu antara lain metode *food recall* 24 jam, metode *estimated food records*, metode penimbangan makanan (*food weighing*), metode *dietary history*, metode frekuensi makanan (*food frequency*).

a. Metode Recall 24 Jam

Metode recall adalah salah satu metode yang banyak digunakan dalam survey konsumsi makanan diberbagai belahan dunia walapun metode ini termasuk kategori kualitatif. Metode ini mengandalkan kekuatan daya ingat individu yang diwawancarai dalam mengonsumsi makanan selama 24 jam yang lalu.

Pengertian 24 jam yang lalu dilihat dari 2 dimensi, yaitu:

- 1) Individu diminta untuk menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsi sejak bangun pagi hari kemarin sampai Kembali tidur lagi, atau
- 2) Individu diminta menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsi sejak bertemu dengan peneliti (misalnya pukul 10.00), kemudian mundur ke belakang hingga waktu yang sama hari kemarin (pukul 10.00 kemarin).

Kelemahan *food recall* yang utama adalah:

- 1) Persoalan memori, yaitu sejauh mana individu mampu mengingat makanan dan bahan makanan yang dikonsumsi kemarin secara akurat
- 2) Kompetensi pewawancara, yaitu sejauh mana pewawancara mempunyai kemampuan yang mumpuni untuk menerima informasi yang diberikan individu saat wawancara.
- 3) Tidak dapat menggambarkan asupan makanan yang sebenarnya karena dilakukan hanya 1 sampai 3 hari.
- 4) Ada kecenderungan individu yang diwawancarai untuk melaporkan makanan dan bahan makanan yang dikonsumsi di atas atau di bawah yang sebenarnya (over

or under estimate). Hal ini lebih banyak disebabkan oleh faktor psikologis (the flat slope syndrome).

- 5) Tidak cocok untuk individu usia kurang dari 7 tahun dan di atas 70 tahun.
- 6) Individu harus diberi motivasi dan penjelasan tentang tujuan pengukuran.

Kelebihan *food recall* antara lain:

- 1) Mudah dalam pelaksanaan karena tidak membebani individu
Ketika sedang diwawancarai
- 2) Biaya murah
- 3) Cepat, sehingga dapat mengukur banyak individu
- 4) Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf
- 5) Dapat memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung asupan zat gizinya.

b. Metode Frekuensi Makanan

Metode frekuensi makanan merupakan metode untuk mengukur kebiasaan makan individu atau keluarga sehari-hari sehingga diperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif. Metode ini merupakan metode yang banyak digunakan dalam survei konsumsi makanan akhir-akhir ini. Berdasarkan data yang didapatkan, kemudian dilakukan analisis rata-rata tingkat keseringan konsumsi bahan makanan dalam satuan hari, minggu atau bulan, dan tahun. Ketika akan dicari rata-rata konsumsi makanan/ bahan makanan dalam hari, maka harus dicari data berapa kali jumlah konsumsi makanan tertentu dalam satu hari. Di dalam minggu kemudian dibagi 7 hari, bulan dibagi 30 hari, serta tahun dibagi 360 hari untuk mendapatkan konsumsi rata-rata per hari.

Tabel 9. Formulir Food Frequency Questionnaire

Contoh : Formulir Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
		>3kali/hari	1 kali/hari	3-6 kali/minggu	1-2 kali/minggu	2 kali sebulan	Tidak pernah
		(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)
A. Makanan Pokok							
1	Nasi	✓					
2	Biskuit					✓	
3	Jagung Segar					✓	
4	Kentang						✓
5	Mie Basah				✓		
6	Mie kering					✓	
7	Roti Putih			✓			
8	Singkong					✓	
9	Sukun					✓	
10	Tape beras ketam					✓	
B. Lauk Hewani							
11	Daging Sapi					✓	
12	Daging ayam				✓		
13	Ikan Segar	✓					
14	Ikan Teri Kering					✓	
15	Telur Ayam				✓		
16	Udang Basah					✓	
C. Lauk Nabati							
17	Kacang hijau					✓	
18	Kacang kedele					✓	
19	Kacang merah					✓	
20	Kacang mete					✓	
21	Tahu					✓	
D. Sayuran							
21	Bayam			✓			
22	Kangkung			✓			
23	Sawi			✓			
No.	Bahan Makanan	>3kali/hari	1 kali/hari	3-6 kali/minggu	1-2 kali/minggu	2 kali sebulan	Tidak pernah
		(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)
24	Terong			✓			
E. Buah Buahan							
25	Alpoket				✓		
26	Anggur				✓		
27	Durian				✓		
28	Jeruk manis				✓		
29	Mangga				✓		
30	Nenas				✓		
31	Pepaya				✓		
Skor Konsumsi Pangan		100	0	75	110	70	355

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018

c. Metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Metode *Semi-Quantitative Food Frequency* (Semi-FFQ) merupakan metode pengukuran makanan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Perbedaannya dengan metode *food frequency* adalah setelah pewawancara menanyakan tingkat keserangan penggunaan bahan makanan dari responden, kemudian dilanjutkan dengan menanyakan ukuran rumah tangga (URT) dan diterjemahkan ke dalam ukuran berat (gram) dari tiap bahan makanan. Dengan demikian, akan didapatkan data tingkat keserangan penggunaan bahan makanan serta jumlah/berat bahan makanan perkali penggunaan sehingga bisa dihitung rata-rata asupan makanan per hari.

Tabel 10. Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Contoh : Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
Umur : Pewawancara :
Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)						No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)						
			>3kali/hari	1kali/hari	3-6kali/minggu	1-2kali/minggu	2kali-sebulan	Tidak pernah				>3kali/hari	1kali/hari	3-6kali/minggu	1-2kali/minggu	2kali-sebulan	Tidak pernah	
			(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)				(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)	
A. Makanan Pokok																		
1	Nasi	1/2 gls (100)	✓					24	Terong	1 gls (100)		✓						
2	Biskuit	4 bh (40)					✓	E	Buah-Buahan									
3	Jagung Segar	3 bh (125)						25	Alpokot	1/2 bh bsr (50)					✓			
4	Kentang	2 bh (210)						26	Anggur	20 bh (125)					✓			
5	Mie Basah	2 gls (200)					✓	27	Durian	2 bj (35)					✓			
6	Mie Kering	1 gls (100)					✓	28	Jeruk manis	2 bh (100)					✓			
7	Roti Putih	1 iris (75)			✓			29	Mangga	1/2 bh (90)		✓						
8	Singkong	1 1/2 Ptg (120)					✓	30	Nenas	1/2 bh (85)					✓			
9	Sukun	3 ptg (150)					✓	31	Pepaya	1 ptg (100)			✓					
10	Tape beras ketam	5 sdm (100)					✓	Skor Konsumsi Pangan (food Scores)										
B. Lauk Hewan													100	25	45	70	85	325
11	Daging Sapi	1 ptg sdg (35)					✓											
12	Daging ayam	1 ptg sdg (40)				✓												
13	Ikan segar	1 ptg (40)	✓															
14	Ikan Teri Kering	1 sdm (15)					✓											
15	Telur Ayam	1 butir (55)				✓												
16	Udang Basah	5 ekor sdg (35)					✓											
C. Lauk Nabati																		
17	Kacang hijau	2 1/2 sdm (25)					✓											
18	Kacang kedele	2 1/2 sdm (25)				✓												
19	Kacang merah	2 1/2 sdm (25)					✓											
20	Kacang mete	1 1/2 sdm (15)					✓											
21	Tahu	2 ptg (100)				✓												
D. Sayuran																		
21	Bayam	1 gls (100)				✓												
22	Kangkung	1 gls (100)		✓														
23	Sawi	1 gls (100)				✓												

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018 halaman 164-165

d. Metode Penimbangan Makanan

Metode penimbangan (*food weighing*) makanan merupakan metode yang paling mendekati angka asupan yang sebenarnya. Pada metode ini, peneliti/pewawancara harus melakukan penimbangan bahan/makanan yang dikonsumsi individu/keluarga.

Metode ini memerlukan ketelitian dan kesabaran pewawancara dalam memisahkan-misahkan bahan makanan yang ada di dalam makanan yang akan ditimbang. Ketika menimbang makanan berkuah, pisahkan terlebih dahulu antara kuah dengan bahan-bahan yang ada dalam makanan tersebut, lalu timbang satu persatu.

Jika akan melakukan penimbangan makanan yang digoreng, dipisahkan terlebih dahulu antara bahan dan minyak sebanyak mungkin sehingga minyak yang tertinggal dalam bahan makanan menjadi sedikit mungkin. Termasuk juga memisahkan bumbu yang melekat pada bahan makanan baru dilakukan penimbangan atas bahan tersebut satu persatu.

Kelebihan metode penimbangan ini adalah data yang diperoleh lebih akurat/teliti. Kekurangan metode penimbangan adalah memerlukan waktu yang lama dan cukup mahal karena perlu peralatan. Jika penimbangan dilakukan dalam periode yang cukup lama, responden dapat mengubah kebiasaan makan mereka. Selain itu, tenaga pengumpul data harus terlatih dan terampil, serta memerlukan kerja sama yang baik dengan responden.

C. Daftar Pustaka

1. Aritonang, Irianton. 2013. Memantau dan Menilai Status Gizi Anak. Yogyakarta: Leutika Books.
2. Briawan, Dodik. 2016. Gizi Pada Anak Usia Sekolah. Dalam Ilmu gizi: teori & aplikasi. Jakarta: EGC.
3. Kartikasari, B., Mifbakhuddin, & Mustika, D. (2011). *Hubungan Pendidikan, Paritas dan Pekerjaan Ibu dengan Status Gizi Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Bangetayu Kecamatan Genuk Kota Semarang Tahun 2011*. Jurnal Unimus, hlm: 1-12.
4. Sirajuddin. (2018). Food Frequency Questionnaire. Dalam Survey Konsumsi Pangan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 151-166



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 10
PENILAIAN STATUS GIZI KELOMPOK UMUR WUS dan IBU HAMIL

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si.

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

PENGANTAR PENILAIAN STATUS GIZI WUS DAN IBU HAMIL

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan komposisi tubuh kelompok WUS dan Ibu Hamil
2. Menjelaskan parameter pengukuran linear (Panjang) pada WUS dan Ibu Hamil
3. Menjelaskan Teknik penafsiran status gizi WUS dan Ibu Hamil

B. Uraian dan Contoh

WUS (WANITA USIA SUBUR)

Wanita Usia Subur adalah wanita yang masih dalam usia reproduktif (sejak mendapat haid pertama dan sampai berhentinya haid), yaitu antara usia 15 – 49 tahun, dengan status belum menikah, menikah, atau janda, yang masih berpotensi untuk mempunyai keturunan (Novitasary, 2013). Wanita Usia Subur (WUS) berdasarkan konsep Departemen Kesehatan (2003) adalah wanita dalam usia reproduktif, yaitu usia 20-49 tahun baik yang berstatus kawin, janda maupun yang belum menikah. Pada wanita usia subur ini berlangsung lebih cepat dari pada pria. Puncak kesuburan berada pada rentang usia 20-29 tahun. Pada usia ini wanita memiliki kesempatan 95% untuk hamil. Pada usia 30-an presentasinya menurun menjadi 90%. Sedangkan memasuki usia 40-an kesempatan untuk hamil hingga menjadi 40% setelah usia 40 tahun hanya memiliki kesempatan maksimal 10%.

Menurut Suparyanto (2011) mengenai tanda–tanda WUS antara lain:

1. Siklus Haid

Wanita yang mempunyai siklus haid teratur setiap bulan biasanya subur. Putaran haid dimulai dari hari pertama keluar haid hingga sehari sebelum haid datang kembali, biasanya berlangsung selama 28 hingga 30 hari. Siklus haid dapat dijadikan indikasi pertama untuk menandai seorang wanita subur atau tidak. Siklus menstruasi dipengaruhi oleh hormon seks perempuan yaitu esterogen dan progesteron. Hormon esterogen dan progesteron menyebabkan perubahan fisiologis pada tubuh perempuan yang dapat dilihat melalui beberapa indikator klinis seperti, perubahan suhu basal tubuh, perubahan sekresi lendir leher rahim (serviks), perubahan pada

serviks, panjangnya siklus menstruasi (metode kalender), dan indikator minor kesuburan seperti nyeri perut dan perubahan payudara.

2. Alat Pencatat Kesuburan

Ovulation thermometer merupakan alat yang dapat mencatat perubahan suhu badan saat wanita mengeluarkan benih atau sel telur. Bila benih keluar, biasanya termometer akan mencatat kenaikan suhu sebanyak 0.20°C selama 10 hari.

3. Tes Darah

Wanita dengan siklus haid tidak teratur, seperti datangnya haid tiga bulan sekali atau enam bulan sekali, biasanya tidak subur. Jika dalam kondisi seperti ini, beberapa tes darah perlu dilakukan untuk mengetahui penyebab dari tidak lancarnya siklus haid. Tes darah dilakukan untuk mengetahui kandungan hormon yang berperan pada kesuburan wanita.

4. Pemeriksaan Fisik

Untuk mengetahui seorang wanita subur, maka dapat dilihat melalui perubahan-perubahan pada organ tubuh, seperti buah dada, kelenjar tiroid pada leher, dan organ reproduksi. Kelenjar tiroid yang mengeluarkan hormon tiroksin berlebihan akan mengganggu proses pelepasan sel telur. Pemeriksaan buah dada ditujukan untuk mengetahui hormon prolaktin dimana kandungan hormon prolaktin yang tinggi akan mengganggu proses pengeluaran sel telur. Selain itu, pemeriksaan sistem reproduksi juga perlu dilakukan untuk mengetahui sistem reproduksinya normal atau tidak.

5. Track Record

Wanita yang pernah mengalami keguguran, baik disengaja ataupun tidak, akan berpeluang tinggi untuk terjangkit kuman pada saluran reproduksi. Kuman ini akan menyebabkan kerusakan dan penyumbatan saluran reproduksi.

Fungsi reproduksi seorang wanita menjadi tanda bahwa kesuburannya baik atau tidak, hal ini menjadi pertimbangan penting dalam persiapan pranikah sebagaimana diatur dalam persiapan pranikah adalah wanita harus cukup umur, minimal 20 tahun. Usia menikah penting dalam kesehatan reproduksi karena usia kehamilan yang optimal berada pada rentang usia 20 sampai 35 tahun, sedangkan usia < 20 tahun atau > 35 tahun memiliki risiko tinggi KEK serta komplikasi lebih lanjut (Mahirawati, 2014; Bakar, 2014).

IBU HAMIL

Menurut Wiknjosastro (2009) dalam Prayitno (2019) kehamilan adalah sebagai suatu proses yang terjadi antara perpaduan sel sperma dan ovum sehingga terjadi konsepsi sampai lahirnya janin, lamanya hamil normal adalah 280 hari atau 40 minggu dihitung dari haid pertama haid terakhir (HPHT).

Kehamilan adalah pertumbuhan dan perkembangan janin intrauterin atau suatu mata rantai yang berkesinambungan yang terdiri dari ovulasi (pematangan sel) lalu pertemuan ovum (sel telur) dan spermatozoa (sperma) terjadilah pembuahan dan pertumbuhan zigot kemudian bernidasi (penanaman) pada uterus dan pembentukan plasenta dan tahap akhir adalah tumbuh kembang hasil konsepsi sampai matang (aterm) (Manuaba, dkk., 2012 dalam Prayitno, 2019).

Klasifikasi Kehamilan:

Kehamilan diklasifikasikan dalam 3 trimester, yaitu:

1. Trimester satu, dimulai dari konsepsi sampai tiga bulan (0-12 minggu)
2. Trimester dua, dimulai dari bulan keempat sampai enam bulan (13-27 minggu)
3. Trimester tiga, dimulai dari bulan ketujuh sampai sembilan bulan (28-40 minggu) (Prawihardjo, 2011).

STATUS GIZI WUS DAN IBU HAMIL

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Dibedakan antara status gizi buruk, kurang, baik dan lebih (Almatsier, 2009).

Status gizi secara langsung dipengaruhi oleh asupan makanan dan penyakit, khususnya penyakit infeksi (Budiyanto, 2004).

Pada masa remaja perempuan, *growth spurt* terjadi pada 12-18 bulan sebelum menarche (10-14 tahun). Pertumbuhan berlanjut selama 7 tahun atau saat remaja sampai pada usia 21 tahun. Selama masa ini, terjadi percepatan pertumbuhan yang meliputi 45% pertumbuhan tulang dan 15-25% penambahan tinggi badan (WHO/UNICEF, 2005). Selama masa *grow spurt*, sebanyak 37% total massa tulang terbentuk. Penambahan lemak lebih banyak pada remaja perempuan sehingga lemak tubuh perempuan pada masa dewasa sebesar 22% dibandingkan laki-laki dewasa

yang hanya 15%. Pembentukan lemak tubuh sebanyak 15-19% terjadi di masa anak-anak hingga mencapai 20% di masa remaja (Adriani & Wirjatmadi, 2012).

Pemenuhan kebutuhan zat gizi pada masa remaja perlu diperhatikan karena:

1. Terjadi peningkatan kebutuhan zat gizi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan fisik dan psikis
2. Perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan pada remaja memengaruhi kebutuhan dan asupan zat gizi.
3. Kebutuhan zat gizi khusus perlu diperhatikan, terutama pada kelompok remaja dengan aktivitas olahraga tinggi, kehamilan, gangguan perilaku makan, diet ketat, konsumsi alkohol dan obat-obatan

Zat gizi memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan selama masa bayi, balita, hingga remaja, dengan kebutuhan gizi pada masa remaja lebih besar dibandingkan dua masa sebelumnya. Kebutuhan gizi pada remaja dipengaruhi oleh pertumbuhan pada masa pubertas. Kebutuhan gizi yang tinggi terdapat pada periode pertumbuhan yang cepat (*growth spurt*).

AKG WUS DAN REMAJA

Tabel 2. Angka Kecukupan Gizi WUS dan Remaja

	Usia (tahun)	BB (kg)	TB (cm)	Energy (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Besi (mg)
Perempuan	10-12	38	147	1900	55	65	280	8
Perempuan	13-15	48	156	2050	65	70	300	15
Perempuan	16-18	52	159	2100	65	70	300	15
Perempuan	19-29	55	159	2250	60	65	360	18
Perempuan	30-49	56	158	2150	60	60	340	18

Sumber: AKG, 2019

Status gizi ibu sebelum dan selama hamil dapat mempengaruhi pertumbuhan janin yang sedang dikandung. Bila status gizi ibu normal pada masa sebelum dan selama hamil kemungkinan besar akan melahirkan bayi yang sehat, cukup bulan dengan berat badan normal. Dengan kata lain, kualitas bayi yang dilahirkan sangat bergantung pada keadaan gizi ibu sebelum dan selama hamil. Menurut Rosmeri (2000) seperti yang dikutip oleh Kristiyanasari (2010, p.69) menunjukkan bahwa status gizi ibu sebelum hamil mempunyai pengaruh yang bermakna terhadap kejadian Berat

Badan Lahir Rendah (BBLR). Ibu dengan status gizi kurang (kurus) sebelum hamil mempunyai resiko 4,27 kali untuk melahirkan bayi BBLR dibandingkan dengan ibu yang mempunyai status gizi baik (normal). Sayangnya, masih banyak ibu hamil yang mengalami masalah gizi yaitu Kekurangan Energi Kronik (KEK) dan Anemia. Hal tersebut dapat terjadi apabila ibu hamil kurang mengetahui tentang pengetahuan gizi pada saat hamil, maka akan menimbulkan resiko kesakitan yang lebih besar pada saat trimester III kehamilan, yaitu resiko melahirkan bayi dengan BBLR, kematian sesaat, perdarahan, dan gangguan kesehatan.

Ibu hamil membutuhkan zat gizi yang lebih banyak dibandingkan saat tidak hamil. Hal ini disebabkan oleh zat-zat gizi yang dikonsumsi adalah untuk ibu dan janin. Janin tumbuh dengan mengambil zat-zat gizi dari makanan yang dikonsumsi oleh ibu dan dari simpanan zat gizi yang berada di dalam tubuh ibu. Selama hamil seorang ibu harus menambah jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan bayi dan kebutuhan ibu yang sedang mengandung, serta untuk memproduksi air susu ibu (ASI) (Darawati, Made, 2016).

Tabel 3. Angka Kecukupan Gizi Ibu Hamil

Hamil	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Besi (mg)
Trimester 1	+180	+1	+2.3	+25	0
Trimester 2	+300	+10	+2.3	+40	+9
Trimester 3	+300	+30	+2.3	+40	+9

Sumber: AKG, 2019

PENILAIAN STATUS GIZI

Penilaian status gizi WUS dan Ibu Hamil secara langsung yaitu:

a. Antropometri

Secara umum antropometri memiliki arti ukuran tubuh manusia. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi merupakan salah satu cara penilaian status gizi yang berhubungan dengan ukuran tubuh yang disesuaikan dengan umur dan tingkat gizi (Prayitno, 2019).

Beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengetahui status gizi WUS dan ibu hamil, antara lain memantau berat badan dan tinggi badan WUS dan ibu hamil agar menggambarkan proporsi tubuh, memantau penambahan berat badan selama hamil, mengukur lingkaran lengan atas (LiLA) untuk mengetahui

apakah WUS dan Ibu hamil menderita kurang energi kronis (KEK) dan mengukur kadar Hb untuk mengetahui kondisi WUS dan ibu hamil apakah menderita anemia gizi (Muliawati, S, 2013).

Penilaian status gizi WUS dan Ibu hamil

a) Tinggi Badan

Tinggi badan adalah ukuran tubuh linier yang diukur dari ujung kaki sampai kepala. Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan mikrotoa (microtoise) dengan ketelitian 0,1 cm yang dapat digunakan pada WUS. 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.

Pengukuran status gizi yaitu tinggi badan pada ibu hamil tidak dapat dilakukan karena tidak terjadi lagi penambahan tinggi badan pada wanita hamil. Pengukuran dilakukan biasanya sebelum terjadi kehamilan dan dapat digunakan untuk mengukur status gizi sebelum kehamilan. Tinggi badan ibu hamil minimal 145 cm yang dapat dijadikan salah satu syarat status gizi ibu hamil yang baik. Pengukuran tinggi badan dapat dilakukan dengan menggunakan pita ukur (metlin) (Muliawati, S, 2013).

b) Berat Badan

Pengukuran berat badan pada WUS dapat menggunakan timbangan jarum. Selain itu, timbangan digital juga dapat digunakan untuk mengukur berat badan WUS. Menurut kamus gizi (2009), timbangan injak digunakan untuk mengukur berat badan yang memakai sistem pegas dengan kapasitas umumnya dari 0 sampai 120 kg, dengan ketelitian 0,5 kg. Sementara timbangan digital digunakan untuk mengukur berat badan yang memakai sistem elektronik dengan kapasitas umumnya dari 0 sampai 120 kg, dengan ketelitian 0,1 kg.

Metode memantau status gizi yang umum dipakai yaitu dengan mencatat penambahan berat badan secara teratur selama

kehamilan. Rata-rata ibu hamil bertambah BB nya sebesar 10-12,5 kg, selama kehamilan, kebanyakan terjadi setelah minggu ke-20, yaitu pada trimester II dan III kehamilan. Pada trimester I, terutama dalam 10 minggu pertama, kenaikan BB hanya sedikit atau bahkan tidak naik. Rata-rata penambahan BB Ibu antara usia kehamilan 0-10 minggu adalah sebesar 0,065 kg per minggu; pada usia kehamilan 10-20 minggu 0,335 kg per minggu; pada usia kehamilan 20-30 minggu 0,45 kg per minggu; dan pada usia 30-40 minggu adalah 0,35 kg per minggu.

Tabel 4. Pertambahan berat badan berdasarkan status gizi sebelum hamil

Status Gizi	Indeks Massa Tubuh	Pertambahan Berat Badan (kg)
Kurus	17 - <18,5	13,0 – 18,0
Normal	18,5 – 25,0	11,5 – 13,0
Overweight	>25-27	7,0 – 11,5
Obesitas	>27	<6,8
Kembar	-	16,0 – 20,5

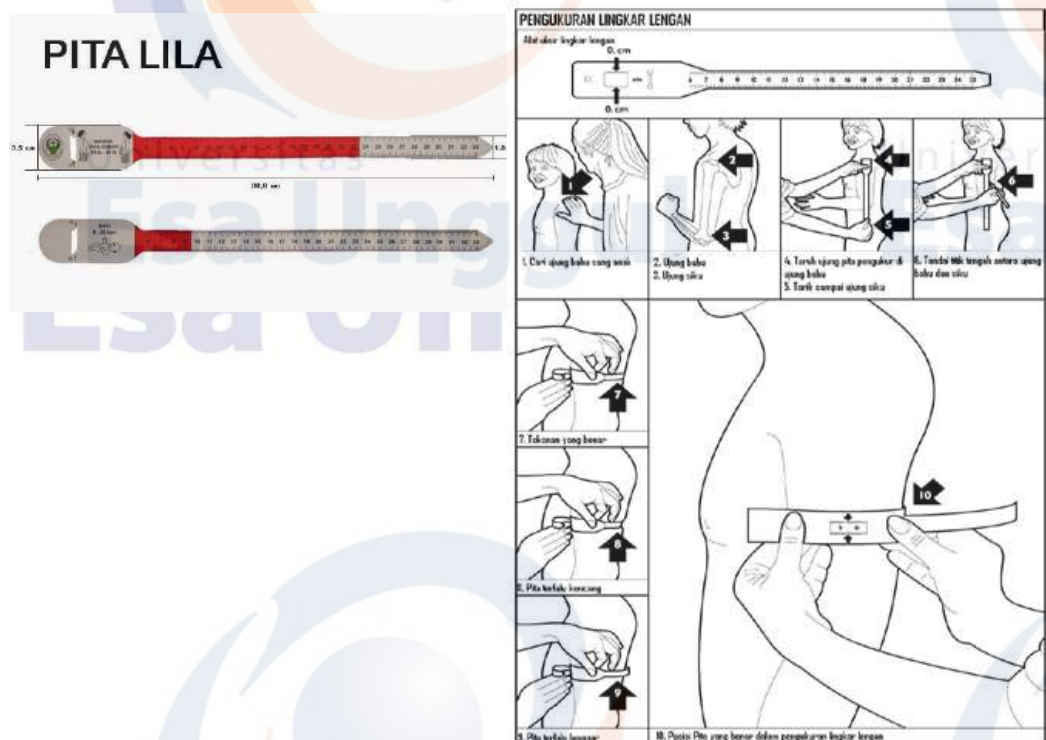
Sumber: Kemenkes, 2014

c) Lingkar Lengan Atas (LiLA)

Pengukuran LiLA adalah suatu cara untuk mengetahui resiko Kekurangan Energi Protein (KEP) wanita usia subur (WUS). Pengukuran LiLA tidak dapat digunakan untuk memantau perubahan status gizi dalam jangka pendek. LiLA merupakan salah satu pilihan untuk penentuan status gizi ibu hamil, karena mudah dilakukan dan tidak memerlukan alat-alat yang sulit diperoleh dengan harga yang lebih murah. Pengukuran LiLA pada kelompok WUS baik ibu hamil maupun calon ibu merupakan salah satu cara deteksi dini yang mudah dan dapat dilaksanakan oleh masyarakat awam, untuk mengetahui kelompok beresiko Kekurangan Energi Kronis (KEK). KEK merupakan keadaan dimana ibu penderita kekurangan makanan yang berlangsung menahun (kronis) yang mengakibatkan timbulnya gangguan Kesehatan pada ibu.

Pengukuran LiLA dengan menggunakan pita LiLA dengan ketelitian 0,1 cm dan ambang batas LILA pada WUS dengan risiko Kekurangan Energi Kronis yaitu 23,5 cm. Apabila LiLA <23,5 cm artinya wanita tersebut mempunyai risiko Kekurangan Energi Kronis (KEK) dan juga akan diperkirakan melahirkan bayi dengan BBLR. BBLR mempunyai risiko kematian, gizi kurang, gangguan pertumbuhan dan gangguan perkembangan anak, apabila >23,5 cm wanita tersebut tidak berisiko dan dianjurkan untuk tetap mempertahankan (Supriasa, 2002 dalam Muliawati, S 2013).

Cara mengukur LiLA: pengukuran dilakukan di bagian tengah antara bahu dan siku lengan kiri (kecuali orang kidal maka yang diukur ialah lengan kanan), siku dilipat dengan telapak tangan kearah perut dan tentukan titik tengah dengan menggunakan pita LiLA, lingkarkan pita LiLA sesuai tanda pulpen di sekeliling lengan responden sesuai tanda, Masukkan ujung pita di lubang yang ada pada pita LiLA, pita ditarik dengan perlahan, jangan terlalu ketat atau longgar, baca angka yang ditunjukkan oleh tanda panah pada pita LiLA (kearah angka yang lebih besar) dan dokumentasikan



Gambar 1. Pengukuran LiLA

b. Biokimia

1. Hemoglobin

Kadar Hemoglobin (Hb) adalah parameter yang digunakan secara luas untuk menetapkan prevalensi anaemia Hb merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah. Penilaian status gizi dengan kadar Hb merupakan penilaian status gizi secara biokimia. Fungsinya untuk mengetahui satu gangguan yang paling sering terjadi selama kehamilan yaitu anemia gizi (Supariasa *et al.*, 2002 dalam Kartikasari *et al.*, 2011).

Tabel 5. Kategori batas bawah hemoglobin menurut WHO

	Non-anemia	Anemia Ringan	Anemia Sedang	Anemia Berat
Wanita tidak hamil (15 tahun ke atas)	$\geq 12,0$	11,0-11,9	8,0-10,9	$< 8,0$
Wanita hamil	$\geq 11,0$	10,0-10,9	7,0-9,9	$< 7,0$

2. Air Susu Ibu (ASI)

Beberapa zat gizi disekresikan dalam ASI, yaitu vitamin A, vitamin B6, B12, tiamin, riboflavin, iodine dan selenium yang dapat digunakan untuk mereflesikan kecukupan diet ibu dan simpanan zat gizi dalam tubuh. Kandungan zat gizi pada ASI dapat digunakan sebagai gambaran kecukupan gizi yang akan diberikan kepada anak melalui menyusui (Bravi dkk., 2016; Nikniaz dkk., 2009).

Penanganan yang tepat juga dibutuhkan pada pengukuran menggunakan spesimen ASI (dimulai dari teknik sampling, ekstraksi, penanganan dan penyimpanan) untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat terkait kandungan zat gizi dalam ASI. Pengukuran zat gizi menggunakan spesimen ASI harus dipilih secara hati-hati bergantung pada zat gizi apa yang hendak diteliti. Reagen yang digunakan pun harus bebas dari kontaminan (Gibson, 2005).

3. Urine

Pemeriksaan urine berguna untuk mengetahui fungsi ginjal, kadar gula darah dan infeksi saluran kencing yang sering ditemukan pada ibu hamil. Jika protein dalam urine positif, ibu hamil berpotensi mengalami pre eklampsia. Sementara kadar gula darah menunjukkan terdapat/tidaknya diabetes mellitus ataupun kencing manis (Mustika, Dian N, 2017).

4. Kadar Folat dan Vitamin B₁₂

Folat dan vitamin B₁₂ merupakan zat gizi yang berperan dalam sintesis DNA. Penurunan kadar folat dan vitamin B₁₂ berhubungan dengan peningkatan kadar homosistein. Defisiensi folat dapat dialami oleh ibu hamil, ibu menyusui, bayi BBLR, dan seseorang dengan sindrom malabsorpsi (*celiac disease*, *tropical sprue*, dan *inflammatory bowel disease*). Defisiensi folat dan vitamin B₁₂ dapat menyebabkan terjadinya anemia makrisitik yang ditandai dengan adanya perubahan ukuran sel darah merah (sel darah merah memiliki ukuran yang lebih besar dari ukuran normal).

Tingkatan defisiensi folat dimali dari (Gibson, 2016) stage I sampai pada stage IV.

- 1) Stage I, keseimbangan negative folat tubuh (folat serum rendah < 6,8 nmol/L, folat sel darah merah normal).
- 2) Stage II, deplesi folat (folat serum rendah < 6,8 nmol/L, folat sel darah merah < 363 nmol/L)
- 3) Stage III, folate deficient erythropoiesis (folat serum rendah < 6,8 nmol/L, folat sel darah merah < 272 nmol/L, folat di hati < 2,7 nmol/g).
- 4) Stage IV, anemia defisiensi folat (folat sel darah merah < 272 nmol/L, folat di hati < 2,3 nmol/g, hemoglobin

Tingkatan defisiensi vitamin B₁₂ dimulai dari (Gibson, 2016) stage I sampai pada stage IV.

- 1) Stage I, keseimbangan negative vitamin B₁₂ (penurunan holotranscobalamin serum).

- 2) Stage II, deplesi vitamin B12 (penurunan holotranscobalamin serum, penurunan vitamin B12 serum).
- 3) Stage III, B12 deficient erythropoiesis.
- 4) Stage IV, anemia defisiensi vitamin B12 (kadar hemoglobin rendah, MCV tinggi, penurunan

5. Kadar Zink

Kebutuhan zink akan mengalami peningkatan pada masa kehamilan. Kadar zink yang rendah dalam darah merupakan predictor Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR). Pengukuran kadar zink darah dapat digunakan untuk mengetahui adanya risiko defisiensi zink. Defisiensi zink dalam serum darah berhubungan dengan kejadian stunting dan terhambatnya perkembangan seksual. Kadar zink yang rendah dalam darah dapat diakibatkan karena (Gibson, 2016) hal berikut.

- 1) Asupan makan yang rendah, baik karena diet yang ketat atau nafsu makan yang kurang.
- 2) Pola makan yang salah, baik karena faktor ekonomi, agama, atau fokus terhadap kesejahteraan hewan.
- 3) Sosial-budaya makanan setempat.
- 4) Ketersediaan yang rendah dikarenakan enhancer yang rendah (makanan sumber protein hewani) dan inhibitor yang tinggi (makanan sumber fitat)

6. Kadar Vitamin A

Tambahan asupan vitamin A pada ibu hamil berperan dalam integritas jaringan epitel (peningkatan lapisan mukosa), stabilitas membrane sel saraf dan system reproduksi).

Pengukuran kadar retinol darah biasa dilakukan untuk mengetahui risiko defisiensi asupan vitamin A yang berhubungan dengan penglihatan rabun senja (buta ayam). Pengukuran status vitamin A dapat dilakukan melalui asupan gizi, pengujian biokimia menggunakan darah (retinol, retinol binding protein), ASI (retinol), hati (pengukuran cadangan dalam hati), dan tes fungsional (pengukuran buta senja) (Gibson, 2016).

Penilaian Status Gizi WUS dan Ibu Hamil secara tidak langsung yaitu:

1. Survey Konsumsi Makanan

Survey konsumsi makanan merupakan metode penilaian status gizi dengan melihat jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat, individu maupun keluarga. Data yang didapat dapat berupa data kuantitatif yaitu data yang dapat mengetahui jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi dan dapat berupa data kualitatif yaitu data yang dapat diketahui frekuensi makan dan cara seseorang maupun keluarga dalam memperoleh pangan sesuai dengan kebutuhan gizinya (Kartikasari *et al.*, 2011).

Tujuan survei konsumsi makanan

Tujuan dilaksanakannya survei konsumsi makanan adalah untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi pada tingkat kelompok, rumah tangga dan perorangan, serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Secara lebih khusus, tujuan pelaksanaan survei konsumsi makanan ini antara lain adalah untuk:

- a. Menentukan tingkat kecukupan konsumsi pangan nasional dan kelompok masyarakat.
- b. Menentukan status Kesehatan dan gizi keluarga dan individu.
- c. Menentukan pedoman kecukupan makanan dan program pengadaan makanan.
- d. Sebagai dasar perencanaan dan program pengembangan gizi.
- e. Sebagai sarana pendidikan gizi masyarakat
- f. Menentukan perundang-perundangan bidang pangan dan gizi.

Metode Pengukuran Survei Konsumsi Pangan

Metode pengukuran konsumsi makanan tingkat individu antara lain metode *food recall* 24 jam, metode *stimated food records*, metode penimbangan makanan (*food weighing*), metode *dietary history*, metode frekuensi makanan (*food frequency*).

Metode Frekuensi Makanan

Metode frekuensi (*food frequency*) makanan merupakan metode untuk mengukur kebiasaan makan individu atau keluarga sehari-hari sehingga diperoleh gambaran pola konsumsi bahan/makanan secara kualitatif. Metode ini sangat

mengandalkan daya ingat, baik untuk yang ditanya/individu sampel maupun yang penanya/pewawancara.

Kemudahan penggunaan FFQ adalah karena jenis makanan yang ada dalam daftar sudah disusun dengan teratur menurut sumbernya. Makanan menurut sumbernya adalah makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayuran dan buah. Pembagian makanan yang demikian adalah yang lazim untuk susunan hidangan masyarakat di Indonesia. Pengelompokan makanan yang demikian ditujukan untuk mengklasifikasikan makanan menurut skor konsumsi pada subjek. Meskipun demikian semua makanan yang dimasukkan ke dalam daftar FFQ adalah makanan yang diduga memiliki resiko *outcome* terhadap kesehatan yang sedang diinvestigasi.

Beberapa contoh penggunaan metode FFQ adalah pada riset yang focus untuk mengetahui faktor resiko gizi kurang (malnutrition) antara lain pada riset (1) resiko konsumsi kafein terhadap kasus lumpuh otak (2) Resiko konsumsi makanan sumber lauk hewani terhadap menstruasi pertama pada remaja putri (3) Resiko konsumsi susu terhadap kejadian Diabetes Type II (3) Metode FFQ pernah digunakan untuk mengukur dampak konsumsi minuman ringan berkafein terhadap kejadian kasus lumpuh otak (cerebral palsy risk). Ini bukti bahwa metode FFQ adalah berkaitan dengan resiko kesehatan akibat makanan dalam jangka Panjang.

Berbagai pendekatan akhirnya dikembangkan terkait dengan metode FFQ ini. Salah satu penyempurnaan metode ini adalah dengan menambahkan informasi tambahan berupa porsi makan (*portion size*) untuk makanan yang diketahui paling sering dikonsumsi. Makanan dan minuman yang diketahui memiliki skor tertinggi atau kelompok papan atas dalam deretan nama makanan teratas ditelusuri jumlahnya saat dimakan. Jadi informasi ini berguna untuk menghitung lebih lanjut kandungan zat gizinya. Pendekatan ini kemudian disebut dengan metode Semi-FFQ.

Metode Semi-Quantitative Food Frequency (Semi-FFQ)

Metode Semi-Quantitative Food Frequency (Semi-FFQ) merupakan metode pengukuran makanan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Perbedaannya dengan metode *food frequency* adalah setelah wawancara menanyakan tingkat keserangan penggunaan bahan makanan dari responden, kemudian dilanjutkan dengan menanyakan ukuran rumah tangga (URT) dan diterjemahkan ke dalam

ukuran berat (gram) dari tiap bahan makanan. Dengan demikian, akan didapatkan data tingkat keseringan penggunaan bahan makanan serta jumlah/berat bahan makanan perkali penggunaan sehingga bisa dihitung rata-rata asupan makanan per hari.

Penggunaan metode Semi-FFQ biasanya ditujukan jika ingin mengetahui asupan energi dan zat gizi terpilih spesifik. Misalnya seorang ahli gizi ingin mengetahui kontribusi energi terhadap makanan yang paling disukai konsumen. Pada kasus penganut diet penurunan berat badan dengan control asupan energi yang sempurna maka harus dilakukan monitoring asupan energi asal makan dan minuman yang memiliki skor tertinggi. Makaann dan minuman dengan skor tertinggilah yang menjadi faktor penentu besarnya asupan energi. Akibatnya sangat dibutuhkan informasi tambahan berupa jumlah makanan untuk setiap kali dikonsumsi. Cara ini akan meudahkan ahli gizi atau konsultan gizi mengetahui asupan energi kliennya.

Asupan zat gizi spesifik adalah asupan zat gizi tertentu yang dianggap penting untuk dikendalikan. Tujuan digunakan metode Semi-FFQ untuk WUS dan ibu hamil adalah untuk mengetahui asupan zat gizi makro (karbohidrat, protein, lemak) dan asupan zat gizi mikro (Fe) secara spesifik. Apabila calon ibu dan ibu hamil mengalami kekurangan gizi akan menimbulkan masalah terhadap ibu dan proses persalinannya, yaitu gizi kurang pada calon ibu dan ibu hamil dapat menyebabkan resiko dan komplikasi antara lain: KEK, anemia, pendarahan, berat badan ibu tidak bertambah secara normal, dan terkena penyakit infeksi. Calon ibu dan Ibu hamil yang menderita KEK dan anemia mempunyai resiko kesakitan yang lebih besar terutama pada trimester III kehamilan dibandingkan dengan ibu hamil normal. Akibatnya mempunyai resiko yang lebih besar untuk melahirkan bayi dengan BBLR, dan pengaruh gizi kurang terhadap proses persalinan dapat mengakibatkan persalinan sulit dan lama, persalinan sebelum waktunya (*premature*), persalinan serta pendarahan pasca persalinan yang sulit karena lemah dan mudah mengalami gangguan Kesehatan. Pada masalah ini dapat dilakukan control asupan zat gizi spesifik dengan memakai metode Semi-FFQ.

Cara menilai hasil semi-FFQ adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung dan interpretasi Skor Konsumsi Pangan.
- b. Menghitung dan interpretasi jumlah porsi konsumsi harian.

Perhatikan formulir semi FFQ berikut ini:

Tabel 6. Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Contoh : Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (FFQ)

		Nama Subjek :	Tanggal Wawancara :					
		Umur :	Pewawancara :					
		Jenis Kelamin :	Alamat :					
No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
			>3kali /hari (50)	1 kali/ hari (25)	3-6 kali/ minggu (15)	1-2 kali/ minggu (10)	2 kali se- buan (5)	Tidak pernah (0)
A. Makanan Pokok								
1	Nasi	½ gls (100)	✓					
2	Biskuit	4 bh (40)				✓		
3	Jagung Segar	3 bh (125)						
4	Kentang	2 bh (210)					✓	
5	Mie Basah	2 gls (200)					✓	
6	Mie kering	1 gls (100)					✓	
7	Roti Putih	1 iris (75)			✓			
8	Singkong	1 ½ Ptg (120)					✓	
9	Sukun	3 ptg (150)					✓	
10	Tape beras ketam	5 sdm (100)					✓	
B. Lauk Hewani								
11	Daging Sapi	1 ptg sdg (35)					✓	
12	Daging ayam	1 ptg sdg (40)				✓		
13	Ikan segar	1 ptg (40)	✓					
14	Ikan Teri Kering	1 sdm (15)					✓	
15	Telur Ayam	1 butir (55)				✓		
16	Udang Basah	5 ekor sdg (35)					✓	
C. Lauk Nabati								
17	Kacang hijau	2 ½ sdm (25)					✓	
18	Kacang kedele	2 ½ sdm (25)				✓		
19	Kacang merah	2 ½ sdm (25)					✓	
20	Kacang mete	1 ½ sdm (15)					✓	
21	Tahu	2 ptg (100)				✓		
D. Sayuran								
21	Bayam	1 gls (100)				✓		
22	Kangkung	1 gls (100)		✓				
23	Sawi	1 gls (100)				✓		
No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
			>3kali /hari (50)	1 kali/ hari (25)	3-6 kali/ minggu (15)	1-2 kali/ minggu (10)	2 kali se- buan (5)	Tidak pernah (0)
24	Terong	1 gls (100)			✓			
E. Buah Buahan								
25	Alpoket	½ bh bsr (50)					✓	
26	Anggur	20 bh (125)					✓	
27	Durian	2 bj (35)					✓	
28	Jeruk manis	2 bh (100)					✓	
29	Mangga	¼ bh (90)			✓			
30	Nenas	¼ bh (85)					✓	
31	Pepaya	1 ptg (100)				✓		
Skor Konsumsi Pangan (food Scores)			100	25	45	70	85	325

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, Kemenkes, 2018

Menghitung skor konsumsi pangan adalah menjumlahkan semua skor konsumsi pangan subjek berdasarkan jumlah skor kolom konsumsi untuk setiap pangan yang pernah dikonsumsi (Benitez-Arciniega *et al.*, 2011). Total skor ditulis pada baris paling bawah (skor konsumsi pangan). Pada contoh diatas diketahui total skornya adalah 325. Interpretasi skor ini harus didasarkan pada nilai rerata skor konsumsi pangan pada populasi. Jika nilai ini berada diatas median populasi maka skor konsumsi pangan baik. Hal ini ditujukan untuk mengukur keragaman konsumsi pangan maka semakin tinggi skornya akan semakin beragam konsumsi makanan individu.

Metode FFQ atau Semi-FFQ untuk tujuan ini, adalah hanya mencantumkan makanan dan minuman yang diduga kuat berhubungan dengan kasus yang sedang diinvestigasi.

Metode FFQ idealnya tidak dapat menghitung jumlah konsumsi harian. Kelemahan ini ditutupi dengan penggunaan metode Semi-FFQ, dengan mencantumkan porsi konsumsi dan bobot setiap porsi yang beredar di kalangan masyarakat. Perhitungan konsumsi harian diketahui berdasarkan hasil perkalian antara berat setiap porsi dengan frekuensi konsumsi. Hasilnya lalu dibagi dengan jumlah hari. Contoh perhatikan beberapa contoh menggunakan formulir semi-FFQ di atas;

- a. Subjek A konsumsi nasi pada nomor 1. Subjek memilih kolom ke-4 (>3 kali/hari). Ini artinya adalah $100 \text{ g} \times 3 = 300 \text{ gram}$ sehari.
- b. Subjek A konsumsi biskuit kolom 9 (2 kali sebulan). Ini artinya = $40 \text{ g} \times 2 = 80 / 30 = 2,6 \text{ gram}$ sehari.
- c. Subjek A konsumsi roti putih kolom 6 (3-6 kali minggu). Ini artinya $75 \text{ g} \times 5 = 375/7 = 53,7 \text{ gram}$

Jika semua makanan dan minuman sudah dihitung maka, dari daftar diatas dapat diketahui bahwa:

- a. Konsumsi nasi = 300 g
- b. Konsumsi biskuit = 2,6 g
- c. Konsumsi roti putih = 53,7 g

Data jumlah makanan yang dikonsumsi seperti tertera di atas dapat dianalisis kandungan gizinya. Gunakan perhitungan manual melalui Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) atau Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Informasi kandungan gizi hasil perhitungan pada semi FFQ berbeda dengan hasil *Food Recall* 24 jam adalah konsumsi aktual (satu hari).

Perbedaan ini perlu dipahami, khususnya jika daftar makanan dan minuman pada formulir semi FFQ jumlahnya banyak. Perlu dilakukan penyesuaian atas jumlah *items* pangan, karena akan menyebabkan kelebihan konsumsi. Alasan yang demikian inilah maka penggunaan metode Semi-FFQ tidak ditujukan untuk mengetahui konsumsi harian. Semi-FFQ di Indonesia pernah digunakan saat penentuan minyak goreng sebagai vehicle vitamin A.

Formulir berikut ini adalah formulir untuk metode FFQ, yaitu sebagai berikut:

Tabel 7. Formulir Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Contoh : Formulir Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Nama Subjek : _____ Tanggal Wawancara : _____
 Umur : _____ Pewawancara : _____
 Jenis Kelamin : _____ Alamat : _____

No.	Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
		>3kali /hari (50)	1 kali / hari (25)	3-6 kali / minggu (15)	1-2 kali / minggu (10)	2 kali sebulan (5)	Tidak pernah (0)
A.	Makanan Pokok						
1	Nasi	√					
2	Biskuit					√	
3	Jagung Segar					√	
4	Kentang						√
5	Mie Basah				√		
6	Mie kering					√	
7	Roti Putih			√			
8	Singkong					√	
9	Sukun					√	
10	Tape beras ketam					√	
B.	Lauk Hewani						
11	Daging Sapi					√	
12	Daging ayam				√		
13	Ikan Segar	√					
14	Ikan Teri Kering					√	
15	Telur Ayam				√		
16	Udang Basah					√	
C.	Lauk Nabati						
17	Kacang hijau					√	
18	Kacang kedele					√	
19	Kacang merah					√	
20	Kacang mete					√	
21	Tahu					√	
D.	Sayuran						
21	Bayam			√			
22	Kangkung			√			
23	Sawi			√			

No.	Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
		>3kali /hari	1 kali / hari	3-6 kali / minggu	1-2 kali /ming-gu	2 kali se-bulan	Tidak pernah
		(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)
24	Terong			✓			
E	Buah Buahan				✓		
25	Alpokot				✓		
26	Anggur				✓		
27	Durian				✓		
28	Jeruk manis				✓		
29	Mangga				✓		
30	Nenas				✓		
31	Pepaya				✓		
Skor Konsumsi Pangan		100	0	75	110	70	355

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, Kemenkes, 2018

Berbeda dengan formulis semi FFQ, maka formulir FFQ tidak disediakan kolom porsi makan, karena memang informasinya bersifat kecenderungan jenis konsumsi makanan dan minuman yang dinyatakan dalam nilai skor konsumsi pangan.

Berdasarkan teknik penskoran kedua formulir Semi FFQ dan FFQ maka ditemukan skor konsumsi yang sama. Perbedaannya adalah pada metode Semi FFQ dapat ditransformasi ke nilai gizi karena ada data porsi makan yang selanjutnya diketahui kuantitasnya. Prinsip lain yang perlu mendapat perhatian pada penggunaan metode FFQ ini adalah estimasi waktu yang dibutuhkan untuk satu subjek. Biasanya waktu yang baik jika kisarannya adalah 30 sampai 60 menit. Rangkaian informasi yang dikoleksi melalui metode FFQ ini, berguna juga untuk menggambarkan kebiasaan makan subjek. Meskipun demikian jika ditujukan untuk melengkapi kebiasaan makan, maka FFQ perlu disandingkan dengan metode pencatatan makanan (*food record*).

Metode FFQ ini memberikan keuntungan yang lebih baik, pada aspek keterwakilan karakter konsumsi dibanding dengan penilaian jangka pendek seperti penilaian dengan metode recall konsumsi makanan 24 jam. Rentang waktu penilaian pada metode FFQ ini merupakan keunggulannya dibanding dengan metode lain. Penilaian asupan makanan yang dilakukan secara lebih singkat. Sifatnya yang dapat menggambarkan asupan makanan dalam periode yang lebih lama, adalah menjadi alasan untuk memakai data dasar makanan dan minuman. Data dasar (data base), penting tersedia untuk satuan komunitas tertentu di masyarakat. Data base inilah yang menjadi referensi primer untuk mempelajari referensi terkait dengan faktor makanan (komposisi dan jenis zat gizi). Data base ini juga menjadi landasan penilaian diet secara kualitatif.

C. Daftar Pustaka

1. Almtsier. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
2. Angka Kecukupan Gizi. 2019. *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Lampiran Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019.
3. 'Arajs, Fauzi. 2018. Survei Konsumsi Makanan. Dalam Ilmu gizi: teori & aplikasi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
4. Budiyanto. 2004. Dasar-Dasar Ilmu Gizi: Pangan Dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
5. Darawati, Made. 2018. Gizi Ibu Hamil. Dalam Ilmu Gizi: teori & aplikasi. Jakarta: EGC.
6. Depkes RI. 2007. Pedoman Pengukuran dan Pemeriksaan, Depkes RI. Jakarta.
7. Gibson RS, 2005. *Principal of Nutritional Assesment Second Edition*. New York : Oxford
8. Kartikasari, B., Mifbakhuddin, & Mustika, D. (2011). *Hubungan Pendidikan, Paritas dan Pekerjaan Ibu dengan Status Gizi Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Bangetayu Kecamatan Genuk Kota Semarang Tahun 2011*. Jurnal Unimus, hlm: 1-12.
9. Muliawati, S. 2013. *Faktor Penyebab Ibu Hamil Kurang Energi Kronis Di Puskesmas Sambi Kecamatan Sambi Kabupaten Boyolali Tahun 2012*. Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan, 40-50.
10. Mustika, Dian N. 2017. Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Urine Pada Ibu Hamil Di Llaboratorium Kesehatan Terpadu Unimus. Jurnal Unimus, hlm: 525-529.
11. Prawihardjo, S. 2011. Ilmu Kandungan. Jakarta: PT. Bina Pustaka.
12. Prayitno, F. F. Januari 2019. *Hubungan Pendidikan dan Pengetahuan Gizi dengan Status Gizi Ibu Hamil Pada Keluarga Dengan Pendapatan Rendah Di Kota Bandar Lampung*. Bandar Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Retrieved from <http://digilib.unila.ac.id/55429/3/>
13. Sirajuddin. 2018. Food Frequency Questionnaire. Dalam Survey Konsumsi Pangan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 151-166



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)



MODUL 11
PENILAIAN STATUS GIZI KELOMPOK UMUR DEWASA

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si.

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

PENGANTAR PENILAIAN STATUS GIZI DEWASA

1) Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan komposisi tubuh kelompok umur dewasa
2. Menjelaskan parameter pengukuran linear (panjang) pada dewasa
3. Menjelaskan teknik penafsiran status gizi dewasa

2) Uraian dan Contoh

USIA DEWASA

Usia dewasa merupakan usia produktif yang membutuhkan zat gizi optimal untuk kehidupan dan aktivitas. Zat gizi tersebut merupakan sesuatu yang esensial, yaitu zat kimia yang berasal dari makanan dan tidak dapat disintesis dalam tubuh. Zat gizi esensial dibutuhkan dalam diet untuk fungsi tubuh manusia yang normal, yaitu untuk kehidupan, pertumbuhan, dan perbaikan jaringan.

Mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes RI) Nomor 41 Tahun 2014 tentang Pedoman Gizi Seimbang, usia dewasa dalam penentuan status gizi menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) digunakan bagi usia di atas 18 tahun. Berdasarkan Permenkes tersebut, usia dewasa dikelompokkan berdasarkan kebutuhan gizinya, yaitu kelompok usia 19-29 tahun, kelompok usia 30-49 tahun, dan kelompok usia 50-64 tahun. Usia lebih dari 64 tahun termasuk kategori lanjut usia (lansia).

Perubahan pada Usia Dewasa

Pada usia dewasa banyak perubahan yang terjadi. Perubahan fisik ditandai dengan perubahan berat badan yang mencapai puncaknya pada usia dewasa, begitu pula dengan prevalensi permasalahan berat badan dan tingkat keparahannya. Selain perubahan fisik, juga terjadi perubahan fisiologis seperti pertumbuhan yang cepat, perkembangan seksual, perubahan bentuk badan, dan perubahan hormonal.

Perubahan lain yang dialami pada usia dewasa adalah perubahan psikologi dan sosial. Perubahan psikososial ini terjadi karena adanya interaksi antara lawan jenis sehingga penampilan sangat diperhatikan terutama dalam hal berat badan. Perhatian terhadap berat badan berpengaruh terhadap perilaku diet,

bahkan sampai membatasi asupan diet yang kurang, yang pada akhirnya dapat berdampak terhadap kesehatan. Pada awal masa dewasa, yaitu umur 20 tahun, pertumbuhan telah berakhir dan organ-organ tubuh telah permanen ukurannya, kecuali berat badan karena penimbunan lemak.

KOMPOSISI TUBUH

Komposisi tubuh manusia akan berubah seiring dengan penambahan 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, persentase 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 geriatric (mobility impairment, jatuh dan fungsi organ-organ yang menurun).

ANGKA KECUKUPAN GIZI DEWASA

Tabel 1. Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan bagi usia dewasa (orang/hari)

Kelompok Usia	BB (kg)	TB (cm)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)	Air (ml)
Pria								
19-29 tahun	60	168	2650	65	75	430	37	2500
30-49 tahun	60	166	2550	65	70	415	36	2500
50-64 tahun	60	166	2150	65	60	340	30	2500

Kelompok Usia	BB (kg)	TB (cm)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)	Air (ml)
Wanita								
19-29 tahun	55	159	2250	60	65	360	32	2350
30-49 tahun	56	158	2150	60	60	380	30	2350
50-64 tahun	56	158	1800	60	50	230	25	2350

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019

Menurut tabel AKG di atas, berdasarkan umur dapat diketahui bahwa kecukupan energi kelompok usia 19-29 tahun lebih besar dibandingkan usia selanjutnya, baik pada kelompok pria maupun wanita. Usia tersebut merupakan fase yang aktif dan produktif, yang akan menurun seiring bertambahnya usia. Berdasarkan jenis kelamin, kelompok pria membutuhkan energi lebih besar dibandingkan wanita pada tiap kelompok usia. Tingginya kecukupan energi pria dibandingkan dengan wanita disebabkan kelompok pria lebih aktif dalam keseharian, dan komposisi tubuh pria lebih didominasi oleh massa otot untuk melakukan aktivitas yang lebih berat dibandingkan wanita.

PERMASALAHAN GIZI USIA DEWASA

Asupan gizi akan berpengaruh terhadap berat badan. Berat badan yang stabil akan menandakan adanya keseimbangan antara asupan energi (dari makanan dan minuman) dengan penggunaan energi. Asupan energi disebabkan oleh perilaku makan yang dipengaruhi oleh banyak faktor seperti rasa lapar dan selera makan, pengaruh sosial, kelezatan makanan dan suasana hati.

Berat badan bermasalah beresiko terhadap terjadinya suatu penyakit. Berat badan berlebih meningkatkan resiko terjadinya penyakit degenerative. Sebaliknya, berat badan kurang meningkatkan resiko terjadinya penyakit infeksi.

Gangguan makan pada kelompok usia dewasa yang dapat menurunkan berat badan adalah:

- 1) **Anoreksia nervosa**, yaitu suatu kondisi yang ditandai dengan membuat dirinya sendiri sangat kelaparan, berat badan turun, sangat cemas terhadap kenaikan berat badan, serta distorsi yang berat terhadap *body image*.
- 2) **Bulimia nervosa**, ditandai dengan *binge eating* (makan banyak), tetapi kemudian dikeluarkan melalui muntah, puasa, olahraga berlebihan atau menggunakan laksatif.

Adapun gangguan makan yang dapat meningkatkan kelebihan berat badan ialah *binge eating* (makan banyak), yaitu suatu kondisi banyak makan, tetapi tidak ada usaha mengeluarkannya kembali, yang akan berlanjut menjadi obesitas dan ditandai dengan adanya jaringan tubuh terutama lemak yang berlebihan.

Adapun masalah gizi yang erat kaitannya dengan penyakit tidak menular (PTM) adalah:

- a. **Penyakit kardiovaskular**, yang meliputi penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular atau stroke dan penyakit arteri perifer. Faktor resiko kardiovaskular dan determinan gizinya ialah dislipidemia; trombogenesis; diabetes melitus, hiperglikemia dan resistensi insulin; hipertensi; obesitas; tanda-tanda inflamasi; terganggunya gizi sewaktu janin; dan Kelainan kadar hormon sintesis plasma
- b. **Penyakit kanker**
- c. **Diabetes melitus dan sindrom metabolik**

PENILAIAN STATUS GIZI

Penilaian status gizi secara langsung yaitu secara antropometri antara lain:

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 lingkaran 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.

2. Tinggi Badan

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 prinsipnya adalah mengukur jaringan tulang skeletal yang terdiri dari kaki, punggung, tulang belakang dan tulang tengkorak.

Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan mikrotoa (*microtoise*) dengan ketelitian 0,1 cm yang dapat digunakan pada orang dewasa. 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.

3. Berat Badan

Berat badan merupakan parameter antropometri pilihan utama karena beberapa alasan, yaitu untuk melihat perubahan dalam waktu singkat, memberikan gambaran status gizi sekarang dan parameter yang sudah umum digunakan.

Pengukuran berat badan pada dewasa dapat menggunakan timbangan jarum. Selain itu, timbangan digital juga dapat digunakan untuk mengukur berat badan dewasa. Menurut kamus gizi (2009), timbangan injak digunakan untuk

mengukur berat badan yang memakai sistem pegas dengan kapasitas umumnya dari 0 sampai 120 kg, dengan ketelitian 0,5 kg. Sementara timbangan digital digunakan untuk mengukur berat badan yang memakai sistem elektronik dengan kapasitas umumnya dari 0 sampai 120 kg, dengan ketelitian 0,1 kg.

4. Indeks Massa Tubuh

Salah satu cara pemantauan status gizi usia dewasa (lebih dari 18 tahun) adalah dengan mengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan membandingkan berat badan terhadap tinggi badan. Adapun rumus penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah sebagai berikut.

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan Food and Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO). Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang. Batas ambang IMT untuk orang Indonesia seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori ambang batas IMT untuk Indonesia

Status Gizi	Kategori	IMT
Sangat kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17 - <18,5
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk (overweight)	Kelebihan berat badan tingkat ringan	>25,0 – 27,0
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0

Sumber: Kemenkes RI (2014) halaman 21

Jika seseorang termasuk kategori:

1. IMT <17,0 keadaan orang tersebut disebut sangat kurus dengan kekurangan berat badan tingkat berat atau Kekurangan Energi Kronis (KEK) berat.
2. IMT 17,0<18,5 keadaan orang tersebut disebut kurus dengan kekurangan berat badan tingkat ringan atau KEK ringan.

Perhatian

Seseorang yang termasuk kategori kekurangan berat badan tingkat ringan (KEK ringan) sudah perlu mendapat perhatian untuk segera menaikkan berat badannya.

3. IMT 18,5-25,0 keadaan orang tersebut termasuk kategori normal.
4. IMT > 25,0-27,0 keadaan orang tersebut disebut gemuk (Overweight) dengan kelebihan berat badan tingkat ringan.
5. IMT >27,0 keadaan orang tersebut disebut obese dengan kelebihan berat badan tingkat berat.

Perhatian

Seseorang dengan IMT di atas 25,0 harus berhati-hati agar berat badan tidak naik. Dianjurkan untuk segera menurunkan berat badan dalam batas normal.

Pemantauan status gizi pada usia dewasa sangat penting dan perlu dilakukan secara berkesinambungan karena permasalahan gizi akibat kelebihan maupun kekurangan berat badan sangat beresiko terhadap penyakit tertentu dan berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Untuk pemantauan status gizi, dapat dilakukan dengan cara pemantauan terhadap berat badan yang mengacu pada rumus IMT yang berlaku umum bagi pria maupun wanita dewasa sebagai berikut.

BB normal minimal	=	$IMT_{\text{normal minimal}} \times [TB \text{ (m)} \times TB \text{ (m)}]$
BB normal maksimal	=	$IMT_{\text{normal maksimal}} \times [TB \text{ (m)} \times TB \text{ (m)}]$

Contoh pemantauan status gizi dengan menggunakan IMT, misalnya Ikin diukur tinggi badannya 165 cm dengan berat badan 57 kg. Maka, IMT Ikin adalah:

$$IMT = \frac{57}{1,65 \times 1,65} = 20,9$$

Berarti, status gizi Ikin adalah normal. Adapun kisaran berat badan normal Ikin adalah 50,4-68,1 kg yang diperoleh berdasarkan perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{BB}_{\text{normal minimal}} &= \text{IMT}_{\text{normal minimal}} \times [\text{TB (m)} \times \text{TB (m)}] \\ &= 18,5 \times (1,65 \times 1,65) \\ &= 50,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BB}_{\text{normal maksimal}} &= \text{IMT}_{\text{normal maksimal}} \times [\text{TB (m)} \times \text{TB (m)}] \\ &= 25,0 \times (1,65 \times 1,65) \\ &= 68,1 \text{ kg} \end{aligned}$$

5. Skinfold

Skinfold adalah pengukuran yang baik untuk mengukur lemak bawah kulit; kedua, distribusi lemak dibawah 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.

6. 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. 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 ap-nea tidur obstruktif.

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 Obesity menunjukkan hubungan yang erat antara lingkar leher dengan IMT (laki-laki, $r=0.83$; perempuan, $r=0.71$; masing-masing, $p<0.001$). Masing-masing, >37.0 cm untuk laki-laki dan >34 cm untuk wanita merupakan cut of point yang tepat untuk mengidentifikasi individu dengan $IMT>25\text{kg/m}^2$, lingkar leher >39.5 cm untuk laki-laki dan >36.5 cm untuk wanita adalah cut of 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).

7. 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, diabetes mellitus. Untuk pria dewasa Indonesia lingkaran perut normal adalah 92.0 cm dan untuk wanita 80.0 cm.

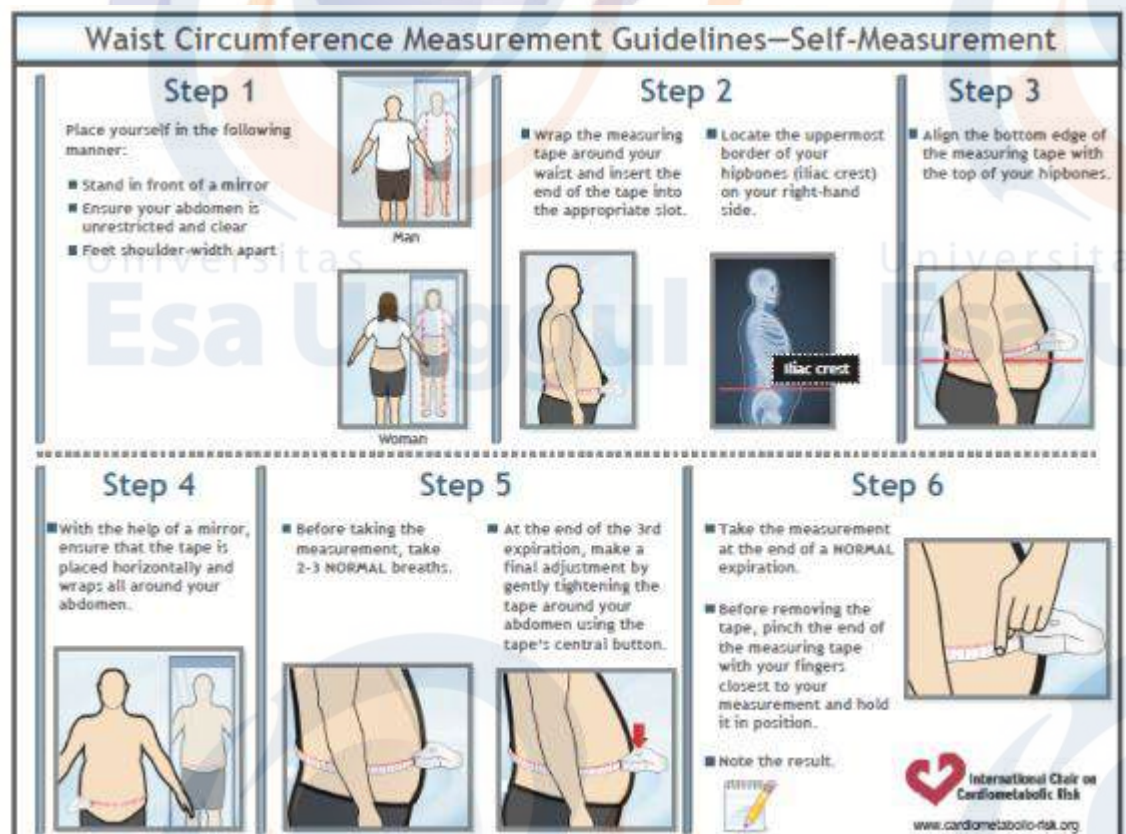
Tabel 3. Lingkaran Pinggang

Parameter	Jenis Kelamin			
	Pria		Wanita	
	Resiko Meningkat	Resiko Meningkat	Resiko Meningkat	Resiko Meningkat
Lingkaran pinggang	>94,0 cm	>102,0 cm	>80,0 cm	>88,0 cm

Sumber: Penilaian Status Gizi, 2017 halaman 221

Cara mengukur lingkaran perut atau pinggang

1. Temukan tulang rusuk yang paling bawah dan tulang pinggang paling atas
2. Tentukan bagian tengah di antara kedua tulang tersebut
3. Lingkarkan pita ukur pada tubuh Anda sesuai dengan bagian yang telah ditentukan sebelumnya



Gambar 1. Pengukuran Lingkaran Pinggang

Sumber: International Chair on Cardiometabolic Risk

8. Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul atau RLPP

Lingkar Panggul adalah daerah di setiap sisi pinggang; terdiri dari tiga bagian: ilium, iskiium, dan pubis, bagian atas femur (tulang kaki bagian atas).

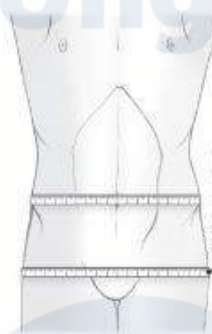
Banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibanding dengan banyaknya lemak bawah kulit pada kaki dan tangan. Perubahan metabolisme memberikan gambaran tentang pemeriksaan penyakit yang berhubungan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

Tabel 4. Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul (RLPP)

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

Sumber: Penilaian Status Gizi, 2017 halaman 222

Waist-to-hip ratio



Hips are usually measured at the widest circumference, around the buttocks

Waist-to-hip ratio associated with increased health risks:
For men: 0.9-1.00
For women: 0.85

Gambar 2. Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul

Sumber: Health Harvard

Penilaian Status Gizi secara Biokimia

Pemeriksaan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh. Jaringan tubuh yang digunakan antara lain: darah, urine, tinja dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati dan otot.

1. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan pengukuran biokimia darah yang biasa dilakukan pada penentuan kondisi defisiensi zat besi atau anemia. Defisiensi zat besi dapat ditentukan melalui pengukuran ferritin serum yang rendah, reseptor tranferin yang tinggi, dan hemoglobin normal. Pengukuran status zat besi tubuh terdiri atas tiga tingkatan, yaitu (Gibson, 2016) sebagai berikut.

- 1) Stage I, depleksi besi (penurunan cadangan besi dalam hati yang ditandai dengan penurunan feritin serum).
- 2) Stage II, Fe-deficient erythropoiesis (penurunan cadangan besi, penurunan transportasi besi, dan peningkatan reseptor jaringan).
- 3) Stage III, anemia defisiensi besi (anemia hipokromik mikrositik) yang ditandai dengan penurunan hemoglobin

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.

Penyakit lain juga memengaruhi 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.

Tabel 5. Kategori batas bawah hemoglobin menurut WHO

	Non-anemia	Anemia Ringan	Anemia Sedang	Anemia Berat
Wanita tidak hamil (15 tahun ke atas)	$\geq 12,0$	11,0-11,9	8,0-10,9	$< 8,0$
Pria (15 tahun ke atas)	$\geq 13,0$	11,0-12,9	8,0-10,9	$< 8,0$

2. Hematokrit

Hematokrit didefinisikan sebagai fraksi volume dari sel packed cell, biasanya disebut sebagai packed cell volume (PCV). Pada kasus kekurangan besi, hematokrit (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).

3. Ferritin Serum (Sf)

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 $30 \times 10 \text{ mg} = 300 \text{ mg}$ 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.

4. Kadar Zink

Pengukuran kadar zink darah dapat digunakan untuk mengetahui adanya risiko defisiensi zink. Defisiensi zink dalam serum darah berhubungan dengan kejadian stunting dan terhambatnya perkembangan seksual. Kadar zink yang rendah dalam darah dapat diakibatkan karena (Gibson, 2016) hal berikut.

- a. Asupan makan yang rendah, baik karena diet yang ketat atau nafsu makan yang kurang.
- b. Pola makan yang salah, baik karena faktor ekonomi, agama, atau fokus terhadap kesejahteraan hewan.
- c. Sosial-budaya makanan setempat.
- d. Ketersediaan yang rendah dikarenakan enhancer yang rendah (makanan sumber protein hewani) dan inhibitor yang tinggi (makanan sumber fitat).

5. Kadar Vitamin A

Pengukuran kadar retinol darah biasa dilakukan untuk mengetahui risiko defisiensi asupan vitamin A yang berhubungan dengan penglihatan rabun senja (buta ayam). Pengukuran status vitamin A dapat dilakukan melalui asupan gizi, pengujian biokimia menggunakan darah (retinol, retinol binding protein), hati (pengukuran cadangan dalam hati), dan tes fungsional (pengukuran buta senja) (Gibson, 2016).

6. Profil Lipid

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.

Sindrom Metabolik 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.

Penilaian Status Gizi Dewasa secara tidak langsung yaitu:

A. Survey Konsumsi Makanan

Survey konsumsi makanan merupakan metode penilaian status gizi dengan melihat jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat, individu maupun keluarga. Data yang didapat dapat berupa data kuantitatif yaitu data yang dapat mengetahui jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi dan dapat berupa data kualitatif yaitu data yang dapat diketahui frekuensi makan dan cara seseorang maupun keluarga dalam memperoleh pangan sesuai dengan kebutuhan gizinya (Kartikasari *et al.*, 2011).

Tujuan survei konsumsi makanan

Tujuan dilaksanakannya survei konsumsi makanan adalah untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi pada tingkat kelompok, rumah tangga dan perorangan, serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Secara lebih khusus, tujuan pelaksanaan survei konsumsi makanan ini antara lain adalah untuk:

- a. Menentukan tingkat kecukupan konsumsi pangan nasional dan kelompok masyarakat.
- b. Menentukan status Kesehatan dan gizi keluarga dan individu.
- c. Menentukan pedoman kecukupan makanan dan program pengadaan makanan.
- d. Sebagai dasar perencanaan dan program pengembangan gizi.
- e. Sebagai sarana pendidikan gizi masyarakat
- f. Menentukan perundang-perundangan bidang pangan dan gizi.

Metode Pengukuran Survei Konsumsi Pangan

Metode pengukuran konsumsi makanan tingkat individu antara lain metode *food recall* 24 jam, metode *stimated food records*, metode penimbangan makanan (*food weighing*), metode *dietary history*, metode frekuensi makanan (*food frequency*).

a. Metode Recall 24 Jam

Metode recall adalah salah satu metode yang banyak digunakan dalam survey konsumsi makanan diberbagai belahan dunia walapun metode ini termasuk kategori kualitatif. Metode ini mengandalkan kekuatan daya ingat individu yang diwawancarai dalam mengonsumsi makanan selama 24 jam yang lalu.

Pengertian 24 jam yang lalu dilihat dari 2 dimensi, yaitu:

- 1) Individu diminta untuk menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsi sejak bangun pagi hari kemarin sampai Kembali tidur lagi, atau
- 2) Individu diminta menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsi sejak bertemu dengan peneliti (misalnya pukul 10.00), kemudian mundur ke belakang hingga waktu yang sama hari kemarin (pukul 10.00 kemarin).

Kelemahan *food recall* yang utama adalah:

- 1) Persoalan memori, yaitu sejauh mana individu mampu mengingat makanan dan bahan makanan yang dikonsumsi kemarin secara akurat
- 2) Kompetensi pewawancara, yaitu sejauh mana pewawancara mempunyai kemampuan yang mumpuni untuk menerima informasi yang diberikan individu saat wawancara.
- 3) Tidak dapat menggambarkan asupan makanan yang sebenarnya karena dilakukan hanya 1 sampai 3 hari.
- 4) Ada kecenderungan individu yang diwawancarai untuk melaporkan makanan dan bahan makanan yang dikonsumsi di atas atau di bawah yang sebenarnya (*over or under estimate*). Hal ini lebih banyak disebabkan oleh faktor psikologis (*the flat slope syndrome*).

- 5) Tidak cocok untuk individu usia kurang dari 7 tahun dan di atas 70 tahun.
- 6) Individu harus diberi motivasi dan penjelasan tentang tujuan pengukuran.

Kelebihan *food recall* antara lain:

- 1) Mudah dalam pelaksanaan karena tidak membebani individu
Ketika sedang diwawancarai
- 2) Biaya murah
- 3) Cepat, sehingga dapat mengukur banyak individu
- 4) Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf
- 5) Dapat memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung asupan zat gizinya.

b. Metode Frekuensi Makanan

Metode frekuensi makanan merupakan metode untuk mengukur kebiasaan makan individu atau keluarga sehari-hari sehingga diperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif. Metode ini merupakan metode yang banyak digunakan dalam survei konsumsi makanan akhir-akhir ini. Berdasarkan data yang didapatkan, kemudian dilakukan analisis rata-rata tingkat keseringan konsumsi bahan makanan dalam satuan hari, minggu atau bulan, dan tahun. Ketika akan dicari rata-rata konsumsi makanan/ bahan makanan dalam hari, maka harus dicari data berapa kali jumlah konsumsi makanan tertentu dalam satu hari. Di dalam minggu kemudian dibagi 7 hari, bulan dibagi 30 hari, serta tahun dibagi 360 hari untuk mendapatkan konsumsi rata-rata per hari.

Tabel 6. Formulir Food Frequency Questionnaire

Contoh : Formulir Food Frequency Questionnaire (FFQ)
 Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
		>3kali /hari (50)	1 kali / hari (25)	3-6 kali / minggu (15)	1-2 kali / minggu (10)	2 kali se-bulan (5)	Tidak pernah (0)
A. Makanan Pokok							
1	Nasi	√					
2	Biskuit					√	
3	Jagung Segar					√	
4	Kentang						√
5	Mie Basah				√		
6	Mie kering					√	
7	Roti Putih			√			
8	Singkong					√	
9	Sukun					√	
10	Tape beras ketam					√	
B. Lauk Hewani							
11	Daging Sapi					√	
12	Daging ayam				√		
13	Ikan Segar	√					
14	Ikan Teri Kering					√	
15	Telur Ayam				√		
16	Udang Basah					√	
C. Lauk Nabati							
17	Kacang hijau					√	
18	Kacang kedele					√	
19	Kacang merah					√	
20	Kacang mete					√	
21	Tahu					√	
D. Sayuran							
21	Bayam			√			
22	Kangkung			√			
23	Sawi			√			
E. Buah Buahan							
24	Terong			√			
25	Alpoket				√		
26	Anggur				√		
27	Durian				√		
28	Jeruk manis				√		
29	Mangga				√		
30	Nenas				√		
31	Pepaya				√		
Skor Konsumsi Pangan		100	0	75	110	70	355

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018

c. Metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Metode *Semi-Quantitative Food Frequency* (Semi-FFQ) merupakan metode pengukuran makanan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Perbedaannya dengan metode *food frequency* adalah setelah pewawancara menanyakan tingkat keseringan penggunaan bahan makanan dari responden, kemudian dilanjutkan dengan menanyakan

ukuran rumah tangga (URT) dan diterjemahkan ke dalam ukuran berat (gram) dari tiap bahan makanan. Dengan demikian, akan didapatkan data tingkat keseringan penggunaan bahan makanan serta jumlah/berat bahan makanan perkali penggunaan sehingga bisa dihitung rata-rata asupan makanan per hari.

Tabel 7. Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Contoh : Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)						No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
			>3 kali/hari	1 kali/hari	3-6 kali/minggu	1-2 kali/minggu	2 kali sebulan	Tidak pernah				>3 kali/hari	1 kali/hari	3-6 kali/minggu	1-2 kali/minggu	2 kali sebulan	Tidak pernah
			(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)				(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)
A. Makanan Pokok																	
1	Nasi	½ gls (100)	✓						24	Terong	1 gls (100)			✓			
2	Biskuit	4 bh (40)					✓		E	Buah Buahan							
3	Jagung Segar	3 bh (125)							25	Alpokak	½ bh bsr (50)						✓
4	Kentang	2 bh (210)						✓	26	Anggur	20 bh (125)						✓
5	Mie Basah	2 gls (200)						✓	27	Durian	2 bj (35)						✓
6	Mie kering	1 gls (100)						✓	28	Jeruk manis	2 bh (100)						✓
7	Roti Putih	1 iris (75)			✓				29	Mangga	¾ bh (90)			✓			
8	Singkong	1 ½ Ptg (120)						✓	30	Nenas	¼ bh (85)						✓
9	Sukun	3 ptg (150)						✓	31	Pepaya	1 ptg (100)				✓		
10	Tape beras ketam	5 sdm (100)						✓	Skor Konsumsi Pangan (food Scores)			100	25	45	70	85	325
B. Lauk Hewani																	
11	Daging Sapi	1 ptg sdg (35)						✓									
12	Daging ayam	1 ptg sdg (40)					✓										
13	Ikan segar	1 ptg (40)	✓														
14	Ikan Teri Kering	1 sdm (15)						✓									
15	Telur Ayam	1 butir (55)					✓										
16	Udang Basah	5 ekor sdg (35)						✓									
C. Lauk Nabati																	
17	Kacang hijau	2 ½ sdm (25)						✓									
18	Kacang kedele	2 ½ sdm (25)					✓										
19	Kacang merah	2 ½ sdm (25)						✓									
20	Kacang mete	1 ½ sdm (15)						✓									
21	Tahu	2 ptg (100)					✓										
D. Sayuran																	
21	Bayam	1 gls (100)					✓										
22	Kangkung	1 gls (100)		✓													
23	Sawi	1 gls (100)					✓										

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018 halaman 164-165

d. Metode Penimbangan Makanan

Metode penimbangan (*food weighing*) makanan merupakan metode yang paling mendekati angka asupan yang sebenarnya. Pada metode ini, peneliti/pewawancara harus melakukan penimbangan bahan/makanan yang dikonsumsi individu/keluarga.

Metode ini memerlukan ketelitian dan kesabaran pewawancara dalam memisahkan-misahkan bahan makanan yang ada di dalam makanan yang akan ditimbang. Ketika menimbang makanan berkuah,

pisahkan terlebih dahulu antara kuah dengan bahan-bahan yang ada dalam makanan tersebut, lalu timbang satu persatu.

Jika akan melakukan penimbangan makanan yang digoreng, dipisahkan terlebih dahulu antara bahan dan minyak sebanyak mungkin sehingga minyak yang tertinggal dalam bahan makanan menjadi sedikit mungkin. Termasuk juga memisahkan bumbu yang melekat pada bahan makanan baru dilakukan penimbangan atas bahan tersebut satu persatu.

Kelebihan metode penimbangan ini adalah data yang diperoleh lebih akurat/teliti. Kekurangan metode penimbangan adalah memerlukan waktu yang lama dan cukup mahal karena perlu peralatan. Jika penimbangan dilakukan dalam periode yang cukup lama, responden dapat mengubah kebiasaan makan mereka. Selain itu, tenaga pengumpul data harus terlatih dan terampil, serta memerlukan kerja sama yang baik dengan responden.

B. Statistik Vital

Statistik vital adalah metode dengan menganalisis data beberapa statistik kesehatan seperti angka kematian berdasarkan umur, angka kesakitan dan kematian akibat penyebab tertentu dan data lainnya yang berhubungan dengan gizi (Supariasa et al., 2002 dalam Kartikasari, 2011).

C. Daftar Pustaka

1. Angka Kecukupan Gizi. (2019). *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Lampiran Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019.
2. 'Arasj, Fauzi. (2016). Survei Konsumsi Makanan. Dalam Ilmu gizi: teori & aplikasi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
3. Harvard Health Publishing. (2009). Waist-to-hip ratio. Harvard Medical School. https://www.health.harvard.edu/newsletter_article/Measuring_how_fat_we_are
4. International Chair On Cardiometabolic Risk. (2020). Waist Circumference.
5. Kartikasari, B., Mifbakhuddin, & Mustika, D. (2011). *Hubungan Pendidikan, Paritas dan Pekerjaan Ibu dengan Status Gizi Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Bangetayu Kecamatan Genuk Kota Semarang Tahun 2011*. Jurnal Unimus, hlm: 1-12.
6. Supriasa. (2016). Penilaian Status Gizi. Dalam Ilmu gizi: teori & aplikasi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
7. Sirajuddin. (2018). Food Frequency Questionnaire. Dalam Survey Konsumsi Pangan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 151-166
8. Wiyono, Sugeng. (2017). Status Gizi Orang Dewasa dan Keadaan Khusus. Dalam Penilaian Status Gizi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 200-222



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 12
PENILAIAN STATUS GIZI KELOMPOK UMUR LANSIA

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si.

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

PENGANTAR PENILAIAN STATUS GIZI LANSIA

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan komposisi tubuh kelompok umur lansia
2. Menjelaskan parameter pengukuran linear (panjang) pada lansia
3. Menjelaskan teknik penafsiran status gizi lansia

B. Uraian dan Contoh

LANSIA

Masa dewasa akhir yaitu 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.

Menurut WHO kelompok lanjut usia adalah kelompok penduduk yang berusia 60 tahun ke atas. Menurut Kemenkes RI (2015) lanjut usia adalah individu yang berusia 60-69 tahun dan usia lanjut dengan resiko tinggi yaitu usia ≥ 70 tahun atau lebih dengan masalah kesehatan.

Ciri-ciri fisik lansia, yaitu: a) Kekuatan fisik dan motorik sangat kurang, ada juga Sebagian fungsi organ tubuhnya yang 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 patah 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 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.

Pada usia lanjut akan terjadi proses memghilangnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri atau mengganti dan mempertahankan fungsi normalnya secara perlahan-lahan, sehingga tidak dapat bertahan terhadap infeksi dan memperbaiki kerusakan yang terjadi.

PERUBAHAN KOMPOSISI TUBUH LANSIA

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, persentase 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).

Tabel 1. 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%

Sumber: Penilaian Status Gizi (2017)

Tabel 2. Perubahan Komposisi Tubuh akibat Penuaan

Bagian Tubuh	Perubahan yang Terjadi
Tulang	<ul style="list-style-type: none"> a. Penurunan total kalsium tubuh b. Penurunan densitas tulang c. Meningkatnya kekeroposan tulang.
Otot	<ul style="list-style-type: none"> a. Menurunnya total kalium tubuh b. Menurunnya cairan tubuh c. Menurunnya massa otot d. Menurunnya persentase massa tubuh e. Menurunnya kualitas otot f. Meningkatnya volume jaringan ikat g. Menurunnya total nitrogen dan protein tubuh.
Lemak	<ul style="list-style-type: none"> a. Meningkatnya total lemak tubuh b. Meningkatnya persentase massa tubuh c. Meningkatnya deposit lemak di sentral dan visceral.

Proses menua mengakibatkan terjadinya kehilangan massa otot secara progressif dan proses ini dapat terjadi sejak usia 40 tahun, dengan penurunan metabolisme basal mencapai 2% per tahun. 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 didepositkan 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 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.

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 yaitu:

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 energi 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 mengalami penurunan yang berarti. Pada keadaan ini terjadi peningkatan resiko untuk terjadinya pengeroposan tulang.

ANGKA KECUKUPAN GIZI LANSIA

Tabel 3. Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan bagi lansia (orang/hari)

Kelompok Usia	BB (kg)	TB (cm)	Energi (kcal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)	Air (ml)
Pria								
65-80 tahun	58	164	1800	64	50	275	25	1800
80+ tahun	58	164	1600	64	45	235	22	1600
Wanita								
65-80 tahun	53	157	1550	58	45	230	22	1550
80+ tahun	53	157	1400	58	40	200	20	1400

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 tahun 2019

STATUS GIZI LANSIA

Status gizi merupakan ukuran mengenai kondisi tubuh seseorang yang dapat dilihat dari makanan dan penggunaan zat-zat gizi yang dikonsumsi. Status gizi lansia dapat dipengaruhi oleh proses penuaan. Proses penuaan berbeda tiap individu tergantung faktor internal maupun eksternal. Dampak asupan gizi dimasa muda dapat mempengaruhi status gizi lansia. Penentuan status gizi pada lansia berdasarkan WHO dapat dikategorikan menjadi gizi kurang (underweight), normal, gizi lebih dan obesitas, sedangkan menurut Depkes RI (2005) status gizi lansia dikategorikan menjadi gizi kurang, gizi normal dan gizi lebih. Status gizi dalam Ariani (2017) dibagi menjadi tiga kategori yaitu:

1. Gizi Baik (Normal)

Status gizi dapat dikatakan baik apabila nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) seseorang mencapai 18,5-25,0 kg/m². Status gizi dapat baik apabila keadaan dimana terdapat keseimbangan antara asupan gizi dan energi yang dikeluarkan oleh seseorang. Kebutuhan gizi ditentukan oleh: kebutuhan gizi basal, aktivitas, keadaan fisiologis tertentu, misalnya dalam keadaan sakit.

2. Gizi Kurang

Status gizi dapat dikatakan kurang apabila nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) seseorang kurang dari $18,5 \text{ kg/m}^2$. Seseorang yang memiliki status gizi kurang karena asupan gizi yang dikonsumsi lebih sedikit jika dibandingkan dengan energi yang dikeluarkan. Status gizi kurang rentan terkena penyakit infeksi. Kekurangan gizi pada lansia ditandai dengan penurunan berat badan akibat kurangnya nafsu makan sehingga pemenuhan kalori yang dibutuhkan tidak tercukupi. Defisiensi zat gizi seperti kekurangan zat besi pada lansia mempunyai dampak terhadap penurunan kemampuan fisik dan menurunkan kekebalan tubuh.

3. Gizi Lebih

Status gizi lebih adalah keadaan terbalik dari status gizi kurang dimana asupan gizi yang dikonsumsi lebih banyak dan energi yang dikeluarkan sedikit. Keadaan gizi lebih disebabkan pola konsumsi yang berlebihan, yang banyak mengandung lemak, protein dan tinggi karbohidrat yang tidak sesuai dengan kebutuhan kalori. Kenaikan lemak tubuh ini diakibatkan menurunnya jaringan otot dengan bertambahnya usia. Masalah gizi lebih atau kegemukan akan memacu timbulnya berbagai penyakit degeneratif seperti penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes mellitus, gout (rematik), ginjal, sirosis hati dan kanker.

PENILAIAN STATUS GIZI LANSIA

Pengukuran status gizi lansia sebaiknya menggunakan lebih dari satu parameter sehingga hasil kajian lebih akurat (Depkes RI, 2003). Menilai status gizi pada lansia memerlukan metode pengukuran yang sesuai dengan perubahan yang terjadi pada struktur tubuh, komposisi tubuh serta penurunan fungsi-fungsi organ tubuh. Metode yang bisa dilakukan pada pengukuran status gizi pada lansia adalah dengan menggunakan *The Mini Nutritional Assessment (MNA)*. *The Mini Nutritional Assessment (MNA)* adalah alat penilaian gizi lain yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi resiko malnutrisi pada lansia (Eborsole, 2009). Pengukuran status gizi lansia dapat melalui pemeriksaan fisik, pengukuran antropometri, pemeriksaan biokimia dan survey konsumsi makanan.

Penilaian status gizi lansia secara langsung yaitu:

a. Antropometri

1. Tinggi Badan

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 prinsipnya adalah mengukur jaringan tulang skeletal yang terdiri dari kaki, punggung, tulang belakang dan tulang tengkorak.

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 umur sekitar 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 postmenopause yang disebabkan kekurangan estrogen (Garror, 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).

Pada lansia yang mengalami kelainan tulang dan tidak dapat berdiri, tidak dapat dilakukan pengukuran tinggi badan secara tepat (Fatmah, 2010). Meiner (2006) juga menjelaskan bahwa tinggi badan lansia yang tidak dapat berdiri tanpa bantuan dapat diperkirakan dengan mengukur tinggi lutut. Hasil dari pengukuran tinggi lutut lalu dihitung berdasarkan formula yang sudah ada. Sementara itu, Schlenker (1993) dalam Fatmah (2010) menyebutkan bahwa ada metode lain yang dapat dipakai untuk memprediksi tinggi badan, yaitu dengan pengukuran tinggi lutut, tinggi duduk dan panjang depa. Proses penuaan tidak mempengaruhi Panjang tulang di tangan (Panjang depa), kaki (tinggi lutut) dan tinggi tulang vertebra.

a) 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 normogam 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	: $(1,83 \times \text{tinggi lutut (cm)}) - (0,04 \times \text{umur (tahun)}) + 84,88$

Alat yang digunakan adalah alat ukur tinggi lutut terbuat dari kayu. Subjek atau responden yang diukur dalam posisi duduk

atau berbaring/tidur. Pengukuran dilakukan pada kaki kiri subjek antara tulang tibia dengan tulang paha membentuk sudut 90° . Alat ditempatkan di antara tumit sampai bagian proksimal dari tulang platela. Pembacaan skala dilakukan pada alat ukur dengan ketelitian 0,1 cm (Gambar 1).



Gambar 1. Pengukuran Tinggi Lutut

Sumber: Fatmah (2006)

b) Panjang Depa

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:

Tinggi Badan (TB) berdasarkan Rentang Lengan (RL)

TB Pria	: $118,24 + (0,28 \times RL) - 0,07 \times \text{Umur}$
TB Wanita	: $63,18 + (0,63 \times RL) - 0,17 \times \text{Umur}$

Cara mengukur Panjang depa yaitu subjek atau responden berdiri dengan kaki dan bahu menempel melawan tembok sepanjang pita pengukuran ditempel di tembok. Pembacaannya dilakukan dengan skala 0,1 cm mulai dari bagian ujung jari tengah tangan kanan hingga ujung jari tengah tangan kiri (Gambar 2).



Gambar 2. Pengukuran Panjang Depa

Sumber: Fatmah (2006)

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 (Basse, 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) yaitu sebagai berikut:

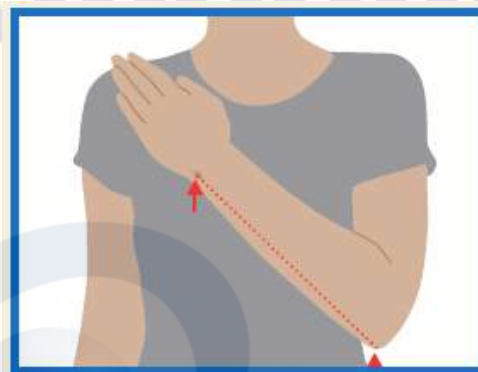
Pria	: 23,247 + 0,826 x panjang depa (cm)
Wanita	: 28,312 + 0,784 x panjang depa (cm)

Informasi tinggi badan tersebut selanjutnya akan digunakan untuk menghitung indeks massa tubuh atau IMT dengan rumus $IMT = \frac{BB \text{ (kg)}}{TB \text{ (m)}^2}$

c) 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 (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.

Pengukuran dimulai dari siku (olecranon) hingga titik tengah prosesus stiloideus (penonjolan tulang di pergelangan tangan), jika memungkinkan, gunakanlah tangan kiri (Khurniawan, Arie dan Erda, Gustriza, 2019).



Gambar 3. Cara Pengukuran Lengan Bawah (Ulna)

Sumber: Khurniawan, Arie Wibowo dan Erda, Gustriza (2019)

2. Berat Badan

Berat badan merupakan parameter antropometri pilihan utama karena beberapa alasan, yaitu untuk melihat perubahan dalam waktu singkat, memberikan gambaran status gizi sekarang dan parameter yang sudah umum digunakan.

3. Lingkar Lengan Atas (LiLA)

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. Ambang batas LiLA dengan resiko kekurangan energi kronik di Indonesia adalah 23,5 cm. Apabila ukuran LiLA kurang dari 23,5 cm artinya orang tersebut berisiko mengalami kekurangan energi kronik.

4. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Salah satu cara pemantauan status gizi usia dewasa (lebih dari 18 tahun) adalah dengan mengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan membandingkan berat badan terhadap tinggi badan. Adapun rumus penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah sebagai berikut.

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan Food and Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO). Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang. Batas ambang IMT untuk orang Indonesia seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori ambang batas IMT untuk Indonesia

Status Gizi	Kategori	IMT
Sangat kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17 - <18,5
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk (overweight)	Kelebihan berat badan tingkat ringan	>25,0 – 27,0
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0

Sumber: Kemenkes RI (2014)

Jika seseorang termasuk kategori:

1. IMT <17,0 keadaan orang tersebut disebut sangat kurus dengan kekurangan berat badan tingkat berat atau Kekurangan Energi Kronis (KEK) berat.
2. IMT 17,0<18,5 keadaan orang tersebut disebut kurus dengan kekurangan berat badan tingkat ringan atau KEK ringan.

Perhatian

Seseorang yang termasuk kategori kekurangan berat badan tingkat ringan (KEK ringan) sudah perlu mendapat perhatian untuk segera menaikkan berat badannya.

3. IMT 18,5-25,0 keadaan orang tersebut termasuk kategori normal.
4. IMT > 25,0-27,0 keadaan orang tersebut disebut gemuk (*Overweight*) dengan kelebihan berat badan tingkat ringan.
5. IMT >27,0 keadaan orang tersebut disebut obese dengan kelebihan berat badan tingkat berat.

Perhatian

Seseorang dengan IMT di atas 25,0 harus berhati-hati agar berat badan tidak naik. Dianjurkan untuk segera menurunkan berat badan dalam batas normal.

5. Skinfold

Skinfold adalah pengukuran yang baik untuk mengukur lemak bawah kulit; kedua, distribusi lemak dibawah 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.

b. Pemeriksaan Klinis

Pada pemeriksaan ini terdapat dua jenis kategori untuk mengetahui status gizi pada lansia, diantaranya adalah:

1. Pemeriksaan Fisik

Berbagai kelainan akibat kekurangan gizi dapat dilakukan pada pemeriksaan fisik antara lain kehilangan lemak subkutan, ulkus decubitus, karena kekurangan protein dan energi, edema akibat kekurangan protein, penyembuhan luka yang lambat karena defisiensi seng dan vitamin C. Manifestasi klinis lainnya yang sering dijumpai pada lansia adalah gangguan keseimbangan cairan, khususnya dehidrasi. Dehidrasi pada lansia berupa peningkatan suhu tubuh, penurunan volume urin, penurunan tekanan darah, mual, muntah, dan gagal ginjal akut (Darmojo, 2010).

2. Pemeriksaan Fungsional

Menurut Darmojo (2010) gangguan fungsi pada kemampuan untuk menyiapkan makanan dan makan secara mandiri dapat mengganggu asupan makan seorang lansia. Seorang lansia yang dapat bergerak bebas di dalam rumah akan banyak menyiapkan makanan sesuai dengan yang diinginkannya, sedangkan lansia yang menderita stroke, misalnya, tidak

dapat bergerak bebas untuk menyiapkan makanan sesuai selera sehingga hanya bergantung kepada orang lain untuk makan. Fungsi kognitif dan psikologis juga menentukan status gizi lansia. Sebagian besar kehilangan berat badan pada lansia disebabkan karena depresi.

c. Pemeriksaan Biokimia

Pemeriksaan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh. Jaringan tubuh yang digunakan antara lain: darah, urine, tinja dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati dan otot. Selain itu, kadar protein dan kolesterol juga bisa dijadikan sebagai indikator untuk mengetahui status gizi pada lansia.

Pengukuran simpanan protein tubuh seperti albumin, transferrin dan total iron binding (TIBC) sering dipakai untuk mengukur status gizi lansia. Sementara serum kolesterol yang rendah pada lansia juga merupakan indikator status gizi yang kurang pada lansia (Darmojo, 2010).

1. Hemoglobin dan Hematokrit

Protein yang kaya akan protein disebut juga dengan hemoglobin. Hemoglobin ini memiliki afinitas atau daya gabung terhadap oksigen dan oksigen tersebut membentuk oxihemoglobin di dalam sel darah merah.

Pengukuran hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) merupakan pengukuran yang mengindikasikan defisiensi sebagai bahan nutrisi. Kadar hemoglobin dapat mencerminkan status protein pada malnutrisi berat. Pada pengukuran hematokrit menggunakan satuan persen (%) dan untuk hemoglobin menggunakan satuan gram/dl.

2. Transferin

Nilai serum transferin adalah parameter lain yang digunakan dalam mengkaji status protein visceral. Serum transferin ini dihitung dengan 9 menggunakan kapasitas total iron binding capacity (TIBC), dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Blackburn dalam Arisman, 2004).

$$\text{Transferin serum} = (8 \times \text{TIBC}) - 43$$

3. Serum Albumin

Indikator yang tak kalah pentingnya dalam menilai status gizi dan sintesa protein adalah nilai dari serum albumin. Kadar albumin rendah sering terjadi pada keadaan infeksi, injuri, atau penyakit yang mempengaruhi kerja dari hepar, ginjal, dan saluran pencernaan.

4. Keseimbangan Nitrogen

Pemeriksaan keseimbangan nitrogen digunakan untuk menentukan kadar pemecahan protein di dalam tubuh. Dalam keadaan normal, tubuh memperoleh nitrogen melalui makanan dan kemudian dikeluarkan melalui urin.

Seseorang beresiko mengalami malnutrisi protein terjadi jika nilai keseimbangan nitrogen yang negatif terjadi secara terus menerus. Dikatakan keseimbangan nitrogen dalam tubuh negatif jika katabolisme protein melebihi pemasukan protein melalui makanan yang dikonsumsi setiap hari (Nurachmah, 2001).

Penilaian Status Gizi Lansia secara tidak langsung yaitu:

1. Survey Konsumsi Makanan

Survey konsumsi makanan merupakan metode penilaian status gizi dengan melihat jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat, individu maupun keluarga. Data yang didapat dapat berupa data kuantitatif yaitu data yang dapat mengetahui jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi dan dapat berupa data kualitatif yaitu data yang dapat diketahui frekuensi makan dan cara seseorang maupun keluarga dalam memperoleh pangan sesuai dengan kebutuhan gizinya (Kartikasari *et al.*, 2011).

Tujuan survei konsumsi makanan

Tujuan dilaksanakannya survei konsumsi makanan adalah untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi pada tingkat kelompok, rumah tangga dan perorangan, serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Secara lebih khusus, tujuan pelaksanaan survei konsumsi makanan ini antara lain adalah untuk:

- a. Menentukan tingkat kecukupan konsumsi pangan nasional dan kelompok masyarakat.
- b. Menentukan status Kesehatan dan gizi keluarga dan individu.
- c. Menentukan pedoman kecukupan makanan dan program pengadaan makanan.
- d. Sebagai dasar perencanaan dan program pengembangan gizi.
- e. Sebagai sarana pendidikan gizi masyarakat
- f. Menentukan perundang-perundangan bidang pangan dan gizi.

Metode Pengukuran Survei Konsumsi Pangan

a. Metode Recall 24 Jam

Metode recall adalah salah satu metode yang banyak digunakan dalam survey konsumsi makanan diberbagai belahan dunia walapun metode ini termasuk kategori kualitatif. Metode ini mengandalkan kekuatan daya ingat individu yang diwawancarai dalam mengonsumsi makanan selama 24 jam yang lalu.

Pengertian 24 jam yang lalu dilihat dari 2 dimensi, yaitu:

- 1) Individu diminta untuk menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsi sejak bangun pagi hari kemarin sampai Kembali tidur lagi, atau
- 2) Individu diminta menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsi sejak bertemu dengan peneliti (misalnya pukul 10.00), kemudian mundur ke belakang hingga waktu yang sama hari kemarin (pukul 10.00 kemarin).

Kelemahan *food recall* yang utama adalah:

- 1) Persoalan memori, yaitu sejauh man individu mampu mengingat makanan dan bahan makanan yang dikonsumsi kemarin secara akurat
- 2) Kompetensi pewawancara, yaitu sejauh mana pewawancara mempunyai kemampuan yang mumpuni untuk menerima informasi yang diberikan individu saat wawancara.

- 3) Tidak dapat menggambarkan asupan makanan yang sebenarnya karena dilakukan hanya 1 sampai 3 hari.
- 4) Ada kecenderungan individu yang diwawancarai untuk melaporkan makanan dan bahan makanan yang dikonsumsinya di atas atau di bawah yang sebenarnya (over or under estimate). Hal ini lebih banyak disebabkan oleh faktor psikologis (the flat slope syndrome).
- 5) Tidak cocok untuk individu usia kurang dari 7 tahun dan di atas 70 tahun.
- 6) Individu harus diberi motivasi dan penjelasan tentang tujuan pengukuran.

Kelebihan *food recall* antara lain:

- 1) Mudah dalam pelaksanaan karena tidak membebani individu
Ketika sedang diwawancarai
- 2) Biaya murah
- 3) Cepat, sehingga dapat mengukur banyak individu
- 4) Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf
- 5) Dapat memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung asupan zat gizinya.

b. Metode Frekuensi Makanan

Metode frekuensi makanan merupakan metode untuk mengukur kebiasaan makan individu atau keluarga sehari-hari sehingga diperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif. Metode ini merupakan metode yang banyak digunakan dalam survei konsumsi makanan akhir-akhir ini. Berdasarkan data yang didapatkan, kemudian dilakukan analisis rata-rata tingkat keseringan konsumsi bahan makanan dalam satuan hari, minggu atau bulan, dan tahun. Ketika akan dicari rata-rata konsumsi makanan/ bahan makanan dalam hari, maka harus dicari data berapa kali jumlah konsumsi makanan tertentu dalam satu hari. Di dalam minggu kemudian dibagi 7 hari, bulan dibagi 30 hari, serta tahun dibagi 360 hari untuk mendapatkan konsumsi rata-rata per hari.

Tabel 5. Formulir Food Frequency Questionnaire

Contoh : Formulir Food Frequency Questionnaire (FFQ)
 Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
		>3kali /hari (50)	1 kali / hari (25)	3-6 kali / minggu (15)	1-2 kali / minggu (10)	2 kali se-bulan (5)	Tidak pernah (0)
A. Makanan Pokok							
1	Nasi	√					
2	Biskuit					√	
3	Jagung Segar					√	
4	Kentang						√
5	Mie Basah				√		
6	Mie kering					√	
7	Roti Putih			√			
8	Singkong					√	
9	Sukun					√	
10	Tape beras ketam					√	
B. Lauk Hewani							
11	Daging Sapi					√	
12	Daging ayam				√		
13	Ikan Segar	√					
14	Ikan Teri Kering					√	
15	Telur Ayam				√		
16	Udang Basah					√	
C. Lauk Nabati							
17	Kacang hijau					√	
18	Kacang kedele					√	
19	Kacang merah					√	
20	Kacang mete					√	
21	Tahu					√	
D. Sayuran							
21	Bayam			√			
22	Kangkung			√			
23	Sawi			√			
E. Buah Buahan							
24	Terong			√			
25	Alpoket				√		
26	Anggur				√		
27	Durian				√		
28	Jeruk manis				√		
29	Mangga				√		
30	Nenas				√		
31	Pepaya				√		
Skor Konsumsi Pangan		100	0	75	110	70	355

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018

c. Metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Metode *Semi-Quantitative Food Frequency* (Semi-FFQ) merupakan metode pengukuran makanan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Perbedaannya dengan metode *food frequency* adalah setelah pewawancara menanyakan tingkat keseringan penggunaan bahan makanan dari responden, kemudian dilanjutkan dengan menanyakan

pisahkan terlebih dahulu antara kuah dengan bahan-bahan yang ada dalam makanan tersebut, lalu timbang satu persatu.

Jika akan melakukan penimbangan makanan yang digoreng, dipisahkan terlebih dahulu antara bahan dan minyak sebanyak mungkin sehingga minyak yang tertinggal dalam bahan makanan menjadi sedikit mungkin. Termasuk juga memisahkan bumbu yang melekat pada bahan makanan baru dilakukan penimbangan atas bahan tersebut satu persatu.

Kelebihan metode penimbangan ini adalah data yang diperoleh lebih akurat/teliti. Kekurangan metode penimbangan adalah memerlukan waktu yang lama dan cukup mahal karena perlu peralatan. Jika penimbangan dilakukan dalam periode yang cukup lama, responden dapat mengubah kebiasaan makan mereka. Selain itu, tenaga pengumpul data harus terlatih dan terampil, serta memerlukan kerja sama yang baik dengan responden.

C. Daftar Pustaka

1. Angka Kecukupan Gizi. (2019). *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*. Lampiran Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019.
2. Ariani, A.P. 2017. *Ilmu Gizi*. Yogyakarta: Nuha Medika.
3. Arisman. (2004). *Gizi dalam daur kehidupan*. Editor, Palupi Widyastuti. Jakarta: EGC
4. Asmiliaty, H. 2012. Model Prediksi Tinggi badan Untuk kelompok Usia Dewasa Muda Dengan Menggunakan Prediktor Panjang Depa di FKM-UI 2012. Skripsi FKM-UI: Jakarta
5. Darmodjo, B. (2010). *Buku ajar geriatrik (ilmu kesehatan lanjut usia)*. Jakarta: FK UI
6. Departemen Kesehatan RI. (2003). Pedoman tatalaksana gizi usia lanjut untuk tenaga Kesehatan. Jakarta: Direktorat Bina Gizi Masyarakat Ditjen Binkesmas Depkes RI
7. Ebersole, P., Hess, P., Touhy, T., Jett, K. (2009). *Gerontological nursing & health aging. 2nd ed.* St. Louis, Missouri: Mosby, Inc
8. Fatmah. (2010). *Gizi Usia Lanjut*. Jakarta: Penerbit Erlangga
9. Fatmah. (2006). Persamaan (Equation) Tinggi Badan Manusia Usia Lanjut (Manula) Berdasarkan Usia dan Etnis Pada 6 Panti Terpilih Di DKI Jakarta dan Tangerang Tahun 2005. *Makara, Kesehatan, 10(1)*, 7-16
10. Gibson Rosalind S. (2005). *Principles of Nutritional Assessment. Second Edition*: Oxford.
11. Khurniawan, Arie Wibowo dan Erda, Gustriza. (2019). Penanganan Dampak Pada Stunting Pada Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Di Indonesia. *Vocational Education Policy*. Jakarta
12. Nurachmah, E. (2001). *Nutrisi dalam keperawatan*. Jakarta : Sagung seto
13. Putri, M.P dan Triyani. 2013. Moxel Prediksi Tinggi Badan Lanjut Usia Berdasarkan Panjang Ulna dan Demispan. Skripsi. Departemen Gizi FKM-UI: Jakarta.
14. Supariasa. (2016). *Penilaian Status Gizi. Dalam Ilmu gizi: teori & aplikasi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

15. Wiyono, Sugeng. (2017). Penilaian Status Gizi Pada Orang Dewasa. Dalam Penilaian Status Gizi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 201-223
16. Wiyono, Sugeng. (2017). Status Gizi Orang Dewasa dan Keadaan Khusus. Dalam Penilaian Status Gizi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 238-245



Universitas
Esa Unggul

MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)



MODUL 13
PENILAIAN STATUS GIZI OLAHRAGAWAN DAN ATLET

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si.

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

Universitas
Esa Unggul

0/21
Universitas
Esa Unggul

PENGANTAR PENILAIAN STATUS GIZI ATLET

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan komposisi tubuh kelompok olahragawan dan atlet
2. Menjelaskan parameter pengukuran linear (Panjang) pada atlet
3. Menjelaskan Teknik penafsiran status gizi atlet

B. Uraian dan Contoh

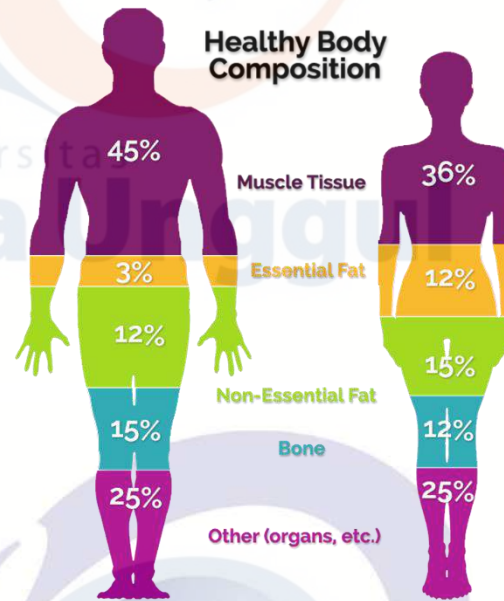
ATLIT

Menurut UU No. 3 tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional, atlet sebagai olahragawan adalah pengolahragaya yang mengikuti pelatihan secara teratur dan kejuaraan dengan penuh dedikasi untuk mencapai prestasi. Olahraga adalah salah satu bentuk aktivitas yang dilakukan secara terstruktur, terencana dan berkesinambungan dengan mengikuti aturan-aturan tertentu dan bertujuan untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan prestasi. Sedangkan olahraga berprestasi adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang dan berkelanjutan melalui kompetisi/ pertandingan untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan. Olahraga prestasi dilakukan oleh setiap orang yang memiliki bakat, kemampuan dan potensi untuk mencapai prestasi.

Secara umum manfaat olahraga bagi orang awam atau disebut olahraga rekreasi adalah melancarkan peredaran darah, melancarkan pertukaran oksigen dan karbon dioksida, menguatkan tulang dan otot tubuh kita, menurunkan atau mempertahankan berat badan (BB) normal serta menaikkan kadar HDL dan menurunkan kadar LDL dalam darah.

Pada atlit olahraga prestasi, partisipasi seorang atlet pada aktivitas olahraga berbeda dengan aktivitas fisik sehari-hari. Hal ini disebabkan seorang atlet di dalam melakukan aktivitas olahraganya akan mengoptimalkan penggunaan seluruh energi dan zat gizi di dalam tubuhnya (asupan dan simpanan) untuk mencapai prestasi yang diinginkan. Dengan kata lain semua zat gizi digunakan secara maksimal bahkan hingga semua simpanan zat gizi habis. Hal ini memungkinkan diperlukannya tambahan asupan energi dan zat gizi untuk terus menerus memenuhi kebutuhan sebelum cadangan habis.

KOMPOSISI TUBUH



Tabel Standar Komposisi Tubuh manusia

Deskripsi	Wanita (%)	Pria (%)
Lemak Essensial	10-13	2-5
Verly Lean	14-20	6-13
Lean	21-25	14-17
Normal	26-31	18-22
Overweight	32-39	23-29
Obese	40 more	30 more
Athletes	14-20	7-13

PENILAIAN STATUS GIZI ATLIT

Penilaian status gizi atlet secara antropometri:

1. Tinggi Badan

Hakikat tinggi badan adalah ukuran posisi tubuh berdiri (vertical) dengan kaki menempel pada lantai, posisi kepala dan leher tegak, pandangan rata-rata air, dada dibusungkan, perut datar, Tarik napas beberapa saat.

Tinggi badan diukur tanpa menggunakan alas kaki, tekanan di kepala tidak boleh menyebabkan melorot atau merubah posisinya.

Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan cara

- a. Subyek atau responden berdiri tegak tanpa alas kaki, tumit, pantat dan bahu menekan stadiometer atau pita ukuran
- b. Kedua tumit rata dengan lengan tergantung bebas disamping badan
- c. Kepala sedikit mendongak ke atas sehingga bidang Frankfort harus betul-betul mendatar

2. Berat Badan

Dalam penimbangan berat badan sebaiknya subyek atau responden tidak memakai sepatu, jaket, mantel dan perhiasan yang berbobot. Subyek dalam keadaan telanjang atau hanya mengenakan pakaian seminim mungkin. Pengukuran berat badan dengan berdiri di atas timbangan tanpa berpegangan dengan benda lain dan dilakukan sebelum subjek makan.

3. Indeks Massa Tubuh

Salah satu cara pemantauan status gizi usia dewasa (lebih dari 18 tahun) adalah dengan mengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan membandingkan berat badan terhadap tinggi badan. Adapun rumus penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah sebagai berikut.

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Batas ambang IMT ditentukan dengan merujuk ketentuan Food and Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO). Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang. Batas ambang IMT untuk orang Indonesia seperti terlihat pada Tabel .

Tabel . Kategori ambang batas IMT untuk Indonesia

Status Gizi	Kategori	IMT
Sangat kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17 - <18,5
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk (overweight)	Kelebihan berat badan tingkat ringan	>25,0 – 27,0
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0

Sumber: Kemenkes RI (2014) halaman 21

Jika seseorang termasuk kategori:

1. $IMT < 17,0$ keadaan orang tersebut disebut sangat kurus dengan kekurangan berat badan tingkat berat atau Kekurangan Energi Kronis (KEK) berat.
2. $17,0 < IMT < 18,5$ keadaan orang tersebut disebut kurus dengan kekurangan berat badan tingkat ringan atau KEK ringan.

Perhatian

Seseorang yang termasuk kategori kekurangan berat badan tingkat ringan (KEK ringan) sudah perlu mendapat perhatian untuk segera menaikkan berat badannya.

3. $18,5 < IMT < 25,0$ keadaan orang tersebut termasuk kategori normal.
4. $25,0 < IMT < 27,0$ keadaan orang tersebut disebut gemuk (Overweight) dengan kelebihan berat badan tingkat ringan.
5. $IMT > 27,0$ keadaan orang tersebut disebut obese dengan kelebihan berat badan tingkat berat.

Perhatian

Seseorang dengan IMT di atas 25,0 harus berhati-hati agar berat badan tidak naik. Dianjurkan untuk segera menurunkan berat badan dalam batas normal.

Pemantauan status gizi pada usia dewasa sangat penting dan perlu dilakukan secara berkesinambungan karena permasalahan gizi akibat kelebihan maupun kekurangan berat badan sangat beresiko terhadap penyakit tertentu dan berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Untuk pemantauan status gizi, dapat dilakukan dengan cara pemantauan terhadap berat badan yang mengacu pada rumus IMT yang berlaku umum bagi pria maupun wanita dewasa sebagai berikut.

BB normal minimal	$= IMT_{\text{normal minimal}} \times [TB (m) \times TB (m)]$
BB normal maksimal	$= IMT_{\text{normal maksimal}} \times [TB (m) \times TB (m)]$

Contoh pemantauan status gizi dengan menggunakan IMT, misalnya Ikin diukur tinggi badannya 165 cm dengan berat badan 57 kg. Maka, IMT Ikin adalah:

$$\text{IMT} = \frac{57}{1,65 \times 1,65} = 20,9$$

Berarti, status gizi Ikin adalah normal. Adapun kisaran berat badan normal Ikin adalah 50,4-68,1 kg yang diperoleh berdasarkan perhitungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{BB normal minimal} &= \text{IMT}_{\text{normal minimal}} \times [\text{TB (m)} \times \text{TB (m)}] \\ &= 18,5 \times (1,65 \times 1,65) \\ &= 50,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BB normal maksimal} &= \text{IMT}_{\text{normal maksimal}} \times [\text{TB (m)} \times \text{TB (m)}] \\ &= 25,0 \times (1,65 \times 1,65) \\ &= 68,1 \text{ kg} \end{aligned}$$

4. Skinfold

Skinfold adalah pengukuran yang baik untuk mengukur lemak bawah kulit; kedua, distribusi lemak dibawah 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.

Cara mengukur skinfold dengan menggunakan skinfold caliper yaitu:

- a. Pegang kulit dan dasar lapisan lemak jari
- b. Tarik keluar dan dipegang dengan jari tangan
- c. Caliper dipegang dengan tangan yang lain dan menempatkan rahang caliper pada tempat yang akan diukur
- d. Menempatkan jepitan caliper kira-kira 0,5 cm



Gambar Pengukuran Skinfold Caliper

Sumber: <https://www.scienceforsport.com/body-composition-testing/>

Triceps Skinfold

Triceps atau lengan belakang atas, lokasi ini terletak dipertengahan antara bahu dan sendi siku. Lipatan diambil arah vertical pada tengah lengan belakang.



Gambar Pengukuran Triceps Skinfold

Sumber: <https://nutritionalassessment.mumc.nl/en/skinfold-measurements>

Subscapular

Subscapular ada di bawah bahu. Lipatan ini diambil ditengah garis ketiak diagonal.

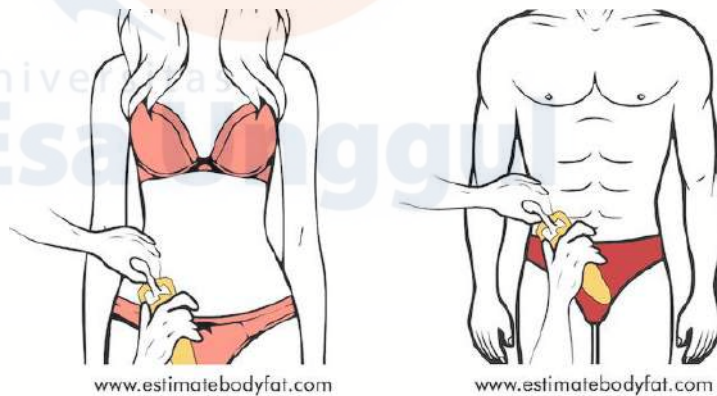


Gambar Pengukuran Subscapular

Sumber: https://www.researchgate.net/figure/Measuring-subscapular-skinfold-thickness_fig3_267491020

Suprailiaca

Suprailiaca ini berlokasi tepat di atas puncak iliac, tonjolan besar pada tulang panggul, sedikit di depan sisi pinggang. Lipatan ini diambil secara arah horizontal.



Gambar pengukuran suprailiaca

Sumber: <https://www.estimatebodyfat.com/caliper-calculator.html>

Calf Skinfold

Calf skinfold atau cubitan ini dilakukan dengan arah vertical pada aspek medial betis yang mempunyai lingkaran paling besar. Pengamatan lingkaran terbesar dilihat dari sisi depan.



Gambar pengukuran calf skinfold

Sumber: <https://www.assic-health.com/education/know-your-body/body-profile/body-profile-information/>

Bi-Epicondylar Humerus

Pengukuran ini dilakukan dengan cara subyek atau responden berada pada jarak antara bagian tengah dan samping epiconylus tulang atas lengan diukur Ketika diangkat horizontal ke depan dan lengan bawah ditekuk 90° pada siku. Testor menggunakan sliding caliper dihadapkan ke atas untuk membagi dua sudut kanan yang terletak pada siku. Testor menekan plat caliper dengan erat.



Gambar pengukuran bi-epicondylar humerus

Sumber: <https://nutritionalassessment.mumc.nl/en/ideal-weight>

Femur Bi-Epicondylar

Pengukuran femur bi-epicondylar ini dilakukan dengan

- a. Subjek didudukan dengan lutut ditekuk 90°
- b. Caliper digunakan dengan mengarahkannya ke bawah untuk membagi dua sudut kanan yang terbentuk lutut.
- c. Testor menekan plat dengan kuat

Upper Arm Girth

Pengukuran Upper Arm Girth dilakukan dengan

- a. Subjek mengangkat tangan kanan pada posisi horizontal
- b. Subjek diminta untuk mengencangkan ototnya dengan mengeraskan sambil menekuk penuh sikunya hingga membentuk sudut 90°
- c. Testor melakukan pengukuran berada pada bagian lingkaran yang paling besar



Gambar Upper arm girth

Sumber: <https://www.topendsports.com/testing/tests/girth-arm-flexed.htm>

Calf Girth

Pengukuran calf girth dilakukan dengan:

- Subjek berdiri dengan berat seimbang pada kedua kaki
- Testor mencari lingkaran betis maksimal. Lingkaran betis maksimum adalah ukuran terbesar yang didapatkan dengan pita pada sudut kanan dari sendi tulang kering.

Tabel Rata-Rata Persentase Lemak Tubuh Atlet

Average Body Fat Percentage of Athletes					
Sport	Male	Female	Sport	Male	Female
Baseball	12-15%	12-18%	Rowing	6-14%	12-18%
Basketball	6-12%	20-27%	Shot Putters	16-20%	20-28%
Body building	5-8%	10-15%	Skiing (X country)	7-12%	16-22%
Cycling	5-15%	15-20%	Sprinters	8-10%	12-20%
Football (Backs)	9-12%	No data	Swimming	9-12%	14-24%
Football (Linemen)	15-19%	No data	Tennis	12-16%	16-24%
Gymnastics	5-12%	10-16%	Triathlon	5-12%	10-15%
High/long Jumpers	7-12%	10-18%	Volleyball	11-14%	16-25%
Ice/field Hockey	8-15%	12-18%	Weightlifters	9-16%	No data
Racquetball	8-13%	15-22%	Wrestlers	5-16%	No data

2. Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul atau RLPP

Lingkar Panggul adalah daerah di setiap sisi pinggang; terdiri dari tiga bagian: ilium, iskiium, dan pubis, bagian atas femur (tulang kaki bagian atas).

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 lingkaran pinggang-pinggul. Pengukuran lingkaran pinggang dan pinggul harus dilakukan oleh tenaga terlatih dan posisi pengukuran harus tepat, karena perbedaan posisi pengukuran memberikan hasil yang berbeda.

Tabel Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul (RLPP)

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

Sumber: Penilaian Status Gizi, 2017 halaman 222

Waist-to-hip ratio



Hips are usually measured at the widest circumference, around the buttocks

Waist-to-hip ratio associated with increased health risks:

For men: 0.9-1.00
For women: 0.85

Gambar Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul

Sumber: Health Harvard

Penilaian Status Gizi Atlit secara tidak langsung yaitu:

1. Survey Konsumsi Makanan

Survey konsumsi makanan merupakan metode penilaian status gizi dengan melihat jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat, individu maupun keluarga. Data yang didapat dapat berupa data kuantitatif yaitu data yang dapat mengetahui jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi dan dapat berupa data kualitatif yaitu data yang dapat diketahui frekuensi makan dan cara seseorang maupun keluarga dalam memperoleh pangan sesuai dengan kebutuhan gizinya (Kartikasari *et al.*, 2011).

Tujuan survei konsumsi makanan

Tujuan dilaksanakannya survei konsumsi makanan adalah untuk mengetahui kebiasaan makan dan gambaran tingkat kecukupan bahan makanan dan zat gizi pada tingkat kelompok, rumah tangga dan perorangan, serta faktor-faktor yang memengaruhinya. Secara lebih khusus, tujuan pelaksanaan survei konsumsi makanan ini antara lain adalah untuk:

- a. Menentukan tingkat kecukupan konsumsi pangan nasional dan kelompok masyarakat.
- b. Menentukan status Kesehatan dan gizi keluarga dan individu.
- c. Menentukan pedoman kecukupan makanan dan program pengadaan makanan.
- d. Sebagai dasar perencanaan dan program pengembangan gizi.
- e. Sebagai sarana pendidikan gizi masyarakat
- f. Menentukan perundang-perundangan bidang pangan dan gizi.

Metode Pengukuran Survei Konsumsi Pangan

Metode pengukuran konsumsi makanan tingkat individu antara lain metode *food recall* 24 jam, metode *stimated food records*, metode penimbangan makanan (*food weighing*), metode *dietary history*, metode frekuensi makanan (*food frequency*).

a. Metode Recall 24 Jam

Metode recall adalah salah satu metode yang banyak digunakan dalam survey konsumsi makanan diberbagai belahan dunia walapun metode ini termasuk kategori kualitatif. Metode ini mengandalkan

kekuatan daya ingat individu yang diwawancarai dalam mengonsumsi makanan selama 24 jam yang lalu.

Pengertian 24 jam yang lalu dilihat dari 2 dimensi, yaitu:

- 1) Individu diminta untuk menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsi sejak bangun pagi hari kemarin sampai Kembali tidur lagi, atau
- 2) Individu diminta menceritakan segala sesuatu yang dikonsumsi sejak bertemu dengan peneliti (misalnya pukul 10.00), kemudian mundur ke belakang hingga waktu yang sama hari kemarin (pukul 10.00 kemarin).

Kelemahan *food recall* yang utama adalah:

- 1) Persoalan memori, yaitu sejauh mana individu mampu mengingat makanan dan bahan makanan yang dikonsumsi kemarin secara akurat
- 2) Kompetensi pewawancara, yaitu sejauh mana pewawancara mempunyai kemampuan yang mumpuni untuk menerima informasi yang diberikan individu saat wawancara.
- 3) Tidak dapat menggambarkan asupan makanan yang sebenarnya karena dilakukan hanya 1 sampai 3 hari.
- 4) Ada kecenderungan individu yang diwawancarai untuk melaporkan makanan dan bahan makanan yang dikonsumsi di atas atau di bawah yang sebenarnya (over or under estimate). Hal ini lebih banyak disebabkan oleh faktor psikologis (the flat slope syndrome).
- 5) Tidak cocok untuk individu usia kurang dari 7 tahun dan di atas 70 tahun.
- 6) Individu harus diberi motivasi dan penjelasan tentang tujuan pengukuran.

Kelebihan *food recall* antara lain:

- 1) Mudah dalam pelaksanaan karena tidak membebani individu
Ketika sedang diwawancarai
- 2) Biaya murah
- 3) Cepat, sehingga dapat mengukur banyak individu
- 4) Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf
- 5) Dapat memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung asupan zat gizinya.

b. Metode Frekuensi Makanan

Metode frekuensi makanan merupakan metode untuk mengukur kebiasaan makan individu atau keluarga sehari-hari sehingga diperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif. Metode ini merupakan metode yang banyak digunakan dalam survei konsumsi makanan akhir-akhir ini. Berdasarkan data yang didapatkan, kemudian dilakukan analisis rata-rata tingkat keseringan konsumsi bahan makanan dalam satuan hari, minggu atau bulan, dan tahun. Ketika akan dicari rata-rata konsumsi makanan/ bahan makanan dalam hari, maka harus dicari data berapa kali jumlah konsumsi makanan tertentu dalam satu hari. Di dalam minggu kemudian dibagi 7 hari, bulan dibagi 30 hari, serta tahun dibagi 360 hari untuk mendapatkan konsumsi rata-rata per hari.

c. Metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Metode *Semi-Quantitative Food Frequency* (Semi-FFQ) merupakan metode pengukuran makanan gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Perbedaannya dengan metode *food frequency* adalah setelah wawancara menanyakan tingkat keseringan penggunaan bahan makanan dari responden, kemudian dilanjutkan dengan menanyakan ukuran rumah tangga (URT) dan diterjemahkan ke dalam ukuran berat (gram) dari tiap bahan makanan. Dengan demikian, akan didapatkan data tingkat keseringan penggunaan bahan makanan serta jumlah/berat

bahan makanan perkali penggunaan sehingga bisa dihitung rata-rata asupan makanan per hari.

Tabel Formulir Food Frequency Questionnaire

Contoh : Formulir Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)					
		>3kali /hari (50)	1 kali / hari (25)	3-6 kali / minggu (15)	1-2 kali / minggu (10)	2 kali se-bulan (5)	Tidak pernah (0)
A. Makanan Pokok							
1	Nasi	√					
2	Biskuit					√	
3	Jagung Segar					√	
4	Kentang						√
5	Mie Basah				√		
6	Mie kering					√	
7	Roti Putih			√			
8	Singkong					√	
9	Sukun					√	
10	Tape beras ketam					√	
B. Lauk Hewani							
11	Daging Sapi					√	
12	Daging ayam				√		
13	Ikan Segar	√					
14	Ikan Teri Kering					√	
15	Telur Ayam				√		
16	Udang Basah					√	
C. Lauk Nabati							
17	Kacang hijau					√	
18	Kacang kedele					√	
19	Kacang merah					√	
20	Kacang mete					√	
21	Tahu					√	
D. Sayuran							
21	Bayam			√			
E. Buah Buahan							
24	Terong			√			
25	Alpokot					√	
26	Anggur					√	
27	Durian					√	
28	Jeruk manis					√	
29	Mangga					√	
30	Nenas					√	
31	Pepaya					√	
Skor Konsumsi Pangan		100	0	75	110	70	355

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018

Tabel Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (Semi-FFQ)

Contoh : Formulir Semi Food Frequency Questionnaire (FFQ)

Nama Subjek : Tanggal Wawancara :
 Umur : Pewawancara :
 Jenis Kelamin : Alamat :

No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)						No.	Bahan Makanan	Satu Porsi (g)	Frekuensi Konsumsi (Skor Konsumsi Pangan)												
			>3kali/hari	1kali/hari	3-6 kali/minggu	1-2 kali/minggu	2 kali se-bulan	Tidak pernah				>3kali/hari	1 kali/hari	3-6 kali/minggu	1-2 kali/minggu	2 kali se-bulan	Tidak pernah							
			(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)				(50)	(25)	(15)	(10)	(5)	(0)							
A. Makanan Pokok													24	Terong	1 gls (100)									
1	Nasi	½ gls (100)	✓						E	Buah-Buahan														
2	Biskuit	4 bh (40)						✓	25	Alpokot	½ bh bsr (50)						✓							
3	Jagung Segar	3 bh (125)							26	Anggur	20 bh (125)						✓							
4	Kentang	2 bh (210)						✓	27	Durian	2 bj (35)						✓							
5	Mie Basah	2 gls (200)						✓	28	Jeruk manis	2 bh (100)						✓							
6	Mie kering	1 gls (100)						✓	29	Mangga	¾ bh (90)			✓										
7	Roti Putih	1 iris (75)			✓				30	Nenas	¼ bh (85)						✓							
8	Singkong	1 ½ Ptg (120)						✓	31	Pepaya	1 ptg (100)				✓									
9	Sukun	3 ptg (150)						✓	Skor Konsumsi Pangan (food Scores)															
10	Tape beras ketam	5 sdm (100)						✓				100	25	45	70	85	325							
B. Lauk Hewan																								
11	Daging Sapi	1 ptg sdg (35)						✓																
12	Daging ayam	1 ptg sdg (40)						✓																
13	Ikan segar	1 ptg (40)	✓																					
14	Ikan Teri Kering	1 sdm (15)						✓																
15	Telur Ayam	1 butir (55)						✓																
16	Udang Basah	5 ekor sdg (35)						✓																
C. Lauk Nabati																								
17	Kacang hijau	2 ½ sdm (25)						✓																
18	Kacang kedele	2 ½ sdm (25)						✓																
19	Kacang merah	2 ½ sdm (25)						✓																
20	Kacang mete	1 ½ sdm (15)						✓																
21	Tahu	2 ptg (100)						✓																
D. Sayuran																								
21	Bayam	1 gls (100)						✓																
22	Kangkung	1 gls (100)		✓																				
23	Sawi	1 gls (100)						✓																

Sumber: Survey Konsumsi Pangan, 2018 halaman 164-165

d. Metode Penimbangan Makanan

Metode penimbangan (*food weighing*) makanan merupakan metode yang paling mendekati angka asupan yang sebenarnya. Pada metode ini, peneliti/pewawancara harus melakukan penimbangan bahan/makanan yang dikonsumsi individu/keluarga.

Metode ini memerlukan ketelitian dan kesabaran pewawancara dalam memisahkan-misahkan bahan makanan yang ada di dalam makanan yang akan ditimbang. Ketika menimbang makanan berkuah, pisahkan terlebih dahulu antara kuah dengan bahan-bahan yang ada dalam makanan tersebut, lalu timbang satu persatu.

Jika akan melakukan penimbangan makanan yang digoreng, dipisahkan terlebih dahulu antara bahan dan minyak sebanyak mungkin sehingga minyak yang tertinggal dalam bahan makanan menjadi sedikit

ungkinan. Termasuk juga memisahkan bumbu yang melekat pada bahan makanan baru dilakukan penimbangan atas bahan tersebut satu persatu.

Kelebihan metode penimbangan ini adalah data yang diperoleh lebih akurat/teliti. Kekurangan metode penimbangan adalah memerlukan waktu yang lama dan cukup mahal karena perlu peralatan. Jika penimbangan dilakukan dalam periode yang cukup lama, responden dapat mengubah kebiasaan makan mereka. Selain itu, tenaga pengumpul data harus terlatih dan terampil, serta memerlukan kerja sama yang baik dengan responden.

PEMERIKSAAN BIOKIMIA

Melalui metode biokimia atau laboratorium dapat diketahui status zat besi dalam darah, status gula darah dalam darah, status iodium dalam urin, status vitamin A dalam plasma darah, dan sebagainya. Specimen atau percontoh yang biasa digunakan adalah darah, urin, feses.

ERITROSIT PADA ATLIT

Nilai normal eritrosit pada pria yaitu 4,6 – 6,2 juta/ul sedangkan pada wanita yaitu 4,2-5,4 juta/ul. Eritrosit akan meningkat pada kondisi sehidrasi sedangkan akan menurun pada kondisi pendarahan, anemia, rehidrasi berlebihan.

HEMOGLOBIN PADA ATLIT

Pemeriksaan hemoglobin untuk menegakkan diagnosis anemia, monitoring anemia, keadaan dehidrasi. Nilai normal hemoglobin pada pria yaitu 14,0-16,0 g/dl sedangkan pada wanita yaitu 12,0-14,0 g/dl. Hemoglobin akan meningkat pada kondisi dehidrasi, berada pada udara yang tipis kadar O₂ atau berlatih di ketinggian, serta penyakit paru kronis. Hemoglobin akan menurun pada kondisi pendarahan, anemia, rehidrasi berlebihan dan gangguan ginjal

HEMATOKRIT

Hematokrit menunjukkan persentase zat padat dalam darah terhadap cairan darah. Nilai normal hematokrit pada pria yaitu 40,7-50,3% sedangkan pada wanita yaitu 36,1-44,3%. Hematokrit akan meningkat bila terjadi perembesan cairan darah keluar dan

pembuluh darah, sementara bagian padatnya tetap dalam pembuluh darah, akan membuat persentase zat padat darah terhadap cairannya naik pada kondisi dehidrasi. Hematokrit akan menurun pada kondisi anemia.

PEMERIKSAAN ASAM LAKTAT

Asam laktat merupakan sisa metabolisme tubuh yang dapat menumpuk Ketika tubuh kekurangan oksigen. Kelebihan asam laktat karena berolahraga menimbulkan perasaan ketidaknyamanan dan nyeri pada otot dan meningkatkan detak jantung sehingga mudah kehabisan nafas. Kadar asam laktat normal yaitu <2 mmol/L dan sampel darah untuk pemeriksaan kadar asam laktat dari pembuluh darah vena untuk hasil yang lebih maksimal.

PEMERIKSAAN ASAM URAT

Asam urat merupakan hasil metabolisme zat purin di dalam sel tubuh secara normal akan dikeluarkan melalui keringat, urin dan feses. Kelebihan asam urat akan menyebabkan terjadinya penumpukan asam urat di persendian. Persendian berfungsi untuk melancarkan seluruh gerakan yang terjadi pada tubuh kita. Jika kondisi persendian tidak baik, otomatis kinerja tubuh ikut menurun. Kadar asam urat normal pada pria yaitu 3,5-7 mg/dl dan pada wanita 2,6-6 mg/dl.

KREATININ

Kreatinin adalah produk limbah dari kreatinin fosfat, yang digunakan dalam proses kontraksi otot. Kadar normal kreatinin pada pria yaitu 0,6-1,3 dan pada wanita yaitu 0,5-0,9. Dehidrasi bisa menyebabkan keabnormalan kreatinin.

SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase)

SGOT atau AST (Aspartat Aminotransferase) merupakan enzim yang dijumpai dalam otot, jantung dan hati. Pada konsentrasi sedang dijumpai pada otot rangka, ginjal dan pancreas. Kadar normal SGOT pada pria yaitu <25 U/L dan untuk wanita yaitu <21 U/L.

PEMERIKSAAN KLINIS

Tekanan Darah

Tekanan Darah merupakan hasil dari curah jantung. Tekanan darah akan meningkat selama Latihan dan keadaan emosi. Tekanan darah akan menurun saat istirahat dan tidur. Tekanan darah tinggi sangat berbahaya untuk atlit power.

Tabel Klasifikasi Tekanan Darah

Klasifikasi Tekanan Darah	Sistolik mmHg		Diastolik mmHg
Normal	<120	dan	<80
Pre hipertendi	120-139	atau	80-89
Hipertensi ST. 1	140-159	atau	90-99
Hipertensi ST. 2	≥ 160	atau	≥ 100

Sumber: JNC VII 2003

Denyut Nadi

Denyut nadi adalah suatu detak yang dihasilkan oleh pompa jantung yang mengalirkan darah dan masuk ke dalam pembuluh darah. Detak jantung dapat memantau stamina pada atlit.

Tabel Kategori Denyut Nadi

Kategori	Jumlah denyut per menit
Sangat bugar	<40
Bugar	41-60
Normal	61-100

Atlit

C. Daftar Pustaka

1. Damayanti, Didit. (2017). Konsep dan Prinsip Gizi Pada Atlet. Dalam Gizi Dalam Daur Kehidupan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 145-146
2. Ramayulis, Rita. Assesment Biokimia dan Klinis Pada Atlit.
3. Ramayulis, Rita. Assesment Antropometri Atlit.
4. Wiyono, Sugeng. (2017). Penilaian Status Gizi Pada Orang Dewasa. Dalam Penilaian Status Gizi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 201-223



MODUL PENILAIAN STATUS GIZI
(NUT 161)

MODUL 14

KONSEP DASAR PRESISI, AKURASI PENGUKURAN ANTROPOMETRI

DISUSUN OLEH
PUTRI RONITAWATI, SKM., M.Si.

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2020

PENGANTAR KONSEP DASAR PRESISI, AKURASI PENGUKURAN ANTROPOMETRI

A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Menjelaskan konsep dasar presisi dalam pengukuran antropometri
2. Menjelaskan konsep dasar presisi dalam pengukuran antropometri

B. Uraian dan Contoh

PRESISI

Presisi yaitu kemampuan untuk mengukur secara berulang-ulang dengan kesalahan yang minimal dan kemampuan untuk mengukur subyek yang sama secara berulang dengan kesalahan yang minimal

AKURASI

Akurasi yaitu kemampuan untuk mendapatkan hasil yang sedekat mungkin dengan hasil yang sesungguhnya (*true value* -> *supervisor*)

Mengatasi Kesalahan Pengukuran

1. Memilih alat ukur yang tepat
2. Adanya prosedur yang baku atau standarisasi
3. Pelatihan petugas
4. Peneraan alat ukur
5. Pengukuran silang antar pengukur
6. Pengawasan

Kesalahan dalam Pengukuran

1. Kesalahan dari prosedur dan subjek terukur

a) Mengukur tinggi badan atau Panjang badan

Sumber kesalahan antara lain posisi subjek misal posisi kepala, punggung, pantat dan tumit harus menempel pada dinding serta alas kaki sepatu atau sandal subjek yang diukur

b) Mengukur berat badan

Timbangan tidak zero point (seimbang tanpa beban) bandul geser dacin pada titik nol posisi seimbang setelah ditempatkan kantong timbang atau sarung dan telah diseimbangkan dengan kantong pasir pada ujung dacin. Menentukan dacin telah seimbang dengan melihat pertemuan kedua ujung jarum pada lobang baca.

2. Kesalahan dari tenaga

Kesalahan dari tenaga terjadi karena petugas tidak hati-hati atau kelelahan.

3. Kesalahan dari alat

Kesalahan dari alat yaitu alat yang tidak optimal misal dari dacin berkarat, pegas atau per pada timbangan sudah lemah, bahan baku alat mengembang atau menyusut.

Alat-alat pengukuran dengan kapasitas dan ketelitian yang sesuai yaitu:

- 1) Dacin dengan kapasitas 20,0 – 25,0 kg dengan ketelitian 0,1 kg
- 2) Alat pengukur Panjang badan atau APPB dengan kapasitas 110,0 cm dengan skala 0,1 cm
- 3) Microtoise dengan kapasitas 200,0 cm dengan ketelitian 0,1 cm.
- 4) Pita LiLA dengan kapasitas 33,0 cm dengan ketelitian 0,1 cm.

ANALISIS PRESISI DAN AKURASI

1. Nilai $\sum ds^2$ (supervisor) biasanya < adalah presisi tinggi karena memiliki kompetensi yang baik.
2. Nilai $\sum de^2$ (enumerator) tidak boleh 2 kali lebih besar dari nilai $\sum ds^2$ berarti presisi tinggi
3. Nilai $\sum D^2$ tidak boleh 3 kali lebih besar dari nilai $\sum ds^2$ (supervisor)
4. Nilai D^2 enumerator > de^2 jika tidak data perlu di cek ulang.

PENINGKATAN KUALITAS PENGUKURAN

1. REALIBILITAS DAN VALIDITAS ALAT UKUR

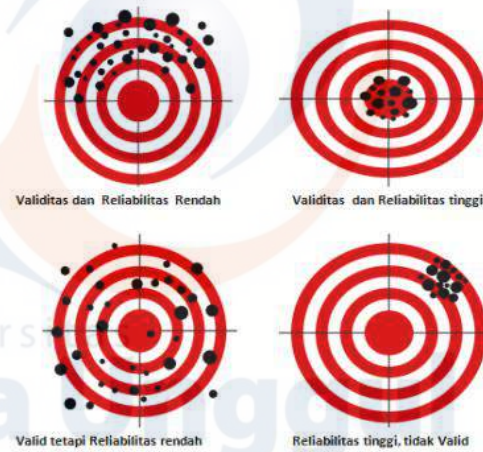
Reliabilitas dan validitas adalah upaya menjaga kualitas data dari aspek alat. Hasil pengukuran dapat dipercaya hanya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang belum berubah. 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 (Azwar, S, 2003). Konsep reliabilitas alat ukur erat kaitannya dengan masalah error pengukuran atau *error of measurement*. Error pengukuran menunjukkan pada 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 atau *overestimate* atau juga bisa terlalu rendah atau *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 (Azwar, S 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 mengoperasikan atau menjalankan alat sesuai dengan manual atau petunjuk 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 sahih, 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 (Azwar, S, 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 sebagai 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 Realibilitas dan Validitas
 Sumber: Penilaian Status Gizi (2017)

2. MACAM-MACAM VALIDITAS DAN PENGUJIANNYA

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 konstruk 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 agresivitas 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 penambahan 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 antarbelaian tes. Interkorelasi yang s antar belahan dari suatu tes dapat dianggap sebagai bukti bahwa tes mengukur satu variabel satuan/unity variable. Validitas Prediksi, sangat penting artinya bila tes dimaksudkan untuk berfungsi sebagai prediktor 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.

SOAL

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!

JAWABAN

1. Alat ukur yang digunakan harus memenuhi persyaratan realibilitas dan validitas. Alat ukur yang digunakan harus mempunyai kepercayaan, keterandalan, keajegan, kestabilan, konsistensi atau realibilitas.
2. Alat ukur juga harus sahih, 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 diestimais melalui pernyataan ahli atau professional judgement. 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 yang menunjukkan sejauh mana tes dapat mengungkap suatu trait atau konstruk teoritik yang handak 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.

C. Daftar Pustaka

1. Azwar, S. (2003). *Realibilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
2. Hagul. P. (1985). Reliabilitas dan Validitas dalam Masri Singarimbun dan Sofyan Effensi (penyunting). Jakarta: Metodologi Penelitian Survei LP3ES.
3. Wiyono, Sugeng. (2017). Peningkatan Kualitas Pengukuran. Dalam Penilaian Status Gizi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia