

Buku Gizi

by Vilda Ana Veria Setyawati

Submission date: 17-Jun-2019 02:45PM (UTC+0700)

Submission ID: 1144486047

File name: (3.07M)

Word count: 43940

Character count: 273656

BUKU AJAR
DASAR ILMU GIZI
KESEHATAN MASYARAKAT

UU No. 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang dibagikan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Pengganduan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Pengganduan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali petunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Penjualan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf e, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

**Vilda Ana Veria Setyawati, S.Gz, M.Gizi.
Eko Hartini, ST, M.Kes.**

***BUKU AJAR
DASAR ILMU GIZI
KESEHATAN MASYARAKAT***

 **deepublish**
glorify and develop the intellect of human's life

BUKU AJAR DASAR ILMU GIZI KESEHATAN MASYARAKAT

**Vilda Ana Veria Setyawati
Eko Hartini**

Desain Cover : Nama
Tata Letak Isi : Ika Patria
Sumber Gambar : Sumber

Cetakan Pertama: Agustus 2018

Hak Cipta 2018, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2018 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit

**PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)**

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman

Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: www.deepublish.co.id

www.penerbitdeepublish.com

E-mail: cs@deepublish.co.id

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

SETYAWATI, Vilda Ana Veria

Buku Ajar Dasar Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat/oleh Vilda Ana Veria Setyawati & Eko Hartini.–Ed.1, Cet. 1–Yogyakarta: Deepublish, Agustus 2018.

vi, 161 bln.; Uk:20x29 cm

ISBN 978-Nomor ISBN

1. Klasifikasi Buku

1. Juchd
No.DDC

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'aalamin, segala puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Penyayang. Tanpa karunia-Nya, tidak mungkin naskah buku ini terselesaikan tepat waktu mengingat tugas dan kewajiban lain yang bersamaan hadir. Penulis benar-benar merasa tertantang untuk mewujudkan naskah buku ini sebagai salah satu bagian dari Tri Darma Perguruan Tinggi yaitu Pendidikan. Melalui buku ini, Penulis berharap dapat ikut serta mewujudkan masyarakat bergizi seimbang di seluruh wilayah di Indonesia. Terselesaikannya penulisan buku ini juga tidak terlepas dari dukungan beberapa pihak. Oleh karena itu, tak lupa Penulis ucapkan terima kasih kepada Pimpinan dan Bapak Ibu Dosen serta Civitas Akademika Universitas Dian Nuswantoro khususnya Fakultas Kesehatan. Buku ini Penulis persembahkan untuk Bambang Agus Herlambang, M.Kom, suami

Arsakha Faeza Herlambang, anak pertama

Arfadhia Fahreza Herlambang, anak kedua

Noer Wachid, ayahanda

Tri Murtati, SPd. SD, Ibunda

Rendy Noer Prayoga Setiyawan, Adik

Pupung Tri Prihantoro, Adik

Almarhum kedua Mertua

Dengan dukungan mereka semua, penulis berkeyakinan bahwa hal itu dapat meningkatkan kualitas diri dan karya penulis untuk waktu yang akan datang. Meskipun telah berusaha untuk menghindarkan kesalahan, penulis menyadari juga bahwa buku ini masih mempunyai kelemahan sebagai kekurangannya. Karena itu, penulis berharap agar pembaca berkenan menyampaikan kritikan. Dengan segala pengharapan dan keterbukaan, penulis menyampaikan rasa terima kasih dengan setulus-tulusnya. Kritik merupakan perhatian agar dapat menuju kesempurnaan. Akhir kata, penulis berharap agar buku ini dapat membawa manfaat kepada pembaca. Secara khusus, penulis berharap semoga buku ini dapat membantu generasi bangsa ini untuk mewujudkan masyarakat yang bergizi seimbang.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
BAB 1 GIZI MASYARAKAT	1
BAB 2 MAKRONUTRIEN.....	8
BAB 3 VITAMIN	26
BAB 4 MINERAL.....	39
BAB 5 METODE PENILAIAN STATUS GIZI	45
BAB 6 ANTROPOMETRI GIZI	50
BAB 7 PEMERIKSAAN BIOKIMIA GIZI.....	59
BAB 8 PEMERIKSAAN KLINIS.....	67
BAB 9 APLIKASI PENILAIAN STATUS GIZI	74
BAB 10 SURVEI KONSUMSI MAKANAN.....	82
BAB 11 GIZI PADA KEHAMILAN.....	94
BAB 12 GIZI PADA IBU MENYUSUI	104
BAB 13 GIZI PADA BAYI	117
BAB 14 GIZI PADA BALITA.....	124
BAB 15 GIZI PADA ANAK SEKOLAH	133
BAB 16 GIZI PADA DEWASA.....	144
BAB 17 GIZI PADA LANSIA.....	148
DAFTAR PUSTAKA	159

BAB I

GIZI MASYARAKAT

I. KOMPETENSI

Setelah mengikuti perkuliahan pada pokok bahasan awal munculnya masalah gizi, mahasiswa dapat :

- A. Menjelaskan konsep gizi seimbang
- B. Membuat dan menjelaskan bagan penyebab masalah gizi
- C. Menjelaskan beban ganda masalah gizi
- D. Menyebutkan jenis dan ciri masalah gizi pada masing-masing kelompok

II. MATERI

A. Gizi Seimbang

Gizi seimbang yang dikenal masyarakat Indonesia adalah empat sehat lima sempurna. Konsep ini dikenalkan sejak tahun 1950 oleh Prof Poerwo Soedarmo, bapak gizi Indonesia. Saat ini, konsep tersebut dianggap tak sesuai lagi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi gizi. Sebagai gantinya, kini dikenalkan pedoman gizi seimbang. Pedoman gizi seimbang (PGS) adalah susunan makanan sehari-hari yang mengandung zat gizi dalam jenis dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh. Gizi seimbang memerhatikan empat prinsip, yakni variasi makanan, pentingnya pola hidup bersih, pentingnya pola hidup aktif dan olahraga, serta pemantauan berat badan ideal. Berbeda dengan konsep empat sehat lima sempurna yang menyamaratakan kebutuhan gizi semua orang, PGS berprinsip bahwa tiap golongan usia, jenis kelamin, kesehatan, dan aktivitas fisik memerlukan gizi yang berbeda sesuai dengan kondisi masing-masing kelompok.

1. Mengonsumsi makanan beragam

Prinsip pertama dari gizi seimbang tentunya berkaitan langsung dengan pola makan. Tidak ada makanan yang bisa memenuhi seluruh kebutuhan gizi secara sempurna, selain air susu ibu untuk bayi berusia di bawah 6 bulan. Bagi orang dewasa, cara memastikan setiap zat gizi bisa didapatkan sesuai jumlah yang diperlukan adalah seperti yang dikatakan oleh prinsip atau pilar pertama gizi seimbang ini yaitu makanlah makanan yang beragam.

Beberapa hal ini perlu dilakukan adalah :

1. Makan sayur dan buah setiap hari. Dua kelompok makanan ini merupakan sumber utama serat dan sebagian mikronutrien. Jumlah sayur dan buah yang dimakan hendaklah menyusun setengah dari keseluruhan makananmu.

2. Konsumsi sumber tinggi protein. Tidak ada makanan yang sempurna, termasuk makanan dengan sumber protein tinggi. Lauk yang tinggi asam amino tertentu, misalnya, mungkin kandungan asam amino lainnya lebih rendah.
3. Variasikan makanan pokok. Ada baiknya kamu mengganti nasi putih dengan makanan kaya karbohidrat lainnya sebagai makanan pokok. Contohnya, nasi merah, kentang, roti, dan jagung.
4. Batasi makanan tinggi gula, garam, ataupun lemak. Tiga zat ini perlu dibatasi asupannya karena jumlah yang berlebihan dapat meningkatkan resiko penyakit tidak menular khususnya sindroma metabolik. Makanan yang seperti ini biasanya berupa jajanan manis padat energi dan makanan cepat saji.
5. Biasakan sarapan. Sarapan merupakan bekal penting untuk mengawali berbagai aktifitas harianmu. Jika suka me"ngemil", sebaiknya porsi sarapan seperempat dari total makanan harian. Kalau kamu jarang ngemil, porsi sarapan hendaklah menyusun sekitar sepertiga dari total makanan harian (cek kebutuhan harian pada Angka Kecukupan Gizi).
6. Minum air putih yang cukup. Orang Indonesia dewasa sendiri hendaknya meminum sekitar delapan gelas air putih setiap harinya untuk mencegah dehidrasi.
7. Perhatikan label pada kemasan makanan. Dengan memperhatikan label, kontrolah pilihanmu dalam mengonsumsi produk pangan olahan berdasarkan kandungan gizinya.

2. Membiasakan perilaku hidup bersih

Pilar atau prinsip kedua dari gizi seimbang adalah membiasakan perilaku hidup bersih. Pola makan sehat perlu ditunjang oleh perilaku hidup bersih dan sehat, khususnya terkait penanganan makanan secara higienis. Kedengarannya mudah untuk cuci tangan yang rajin, tetapi mungkin terkadang kamu lupa atau menyepelekan hal ini. Cuci tangan pakai sabun berguna untuk menghindari penyebaran kuman penyakit dan terbukti dapat menurunkan resiko diare sekitar 45%.

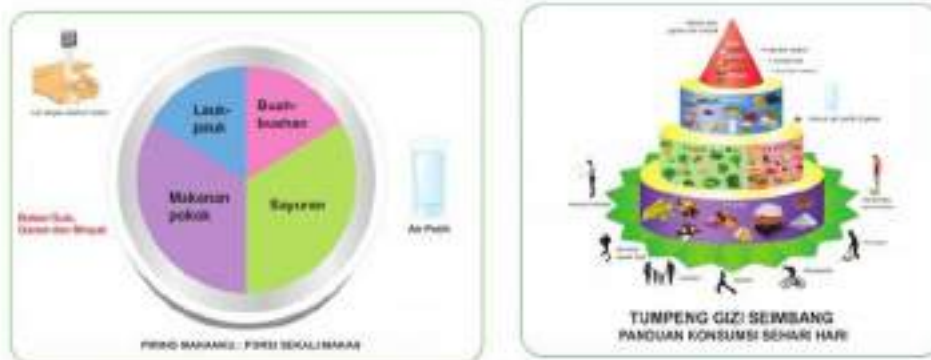
3. Melakukan aktifitas fisik

Pilar atau prinsip ketiga dari gizi seimbang adalah melakukan aktifitas fisik. Aktifitas fisik berhubungan erat dengan gizi, karena berperan memperlancar sistem metabolisme di dalam tubuh termasuk metabolisme zat gizi. Hiduplah dengan aktif dan sempatkan berolahraga secara rutin untuk menyeimbangkan energi yang didapat dari makanan serta yang keluar dari tubuh.

4. Mempertahankan dan memantau Berat Badan (BB) normal

Pilar atau prinsip keempat dari gizi seimbang adalah mempertahankan dan memantau berat badan normal. Hal ini memang tidak secara langsung

berpengaruh terhadap kondisi kesehatan. Akan tetapi, memantau berat badan berfungsi sebagai bentuk monitoring akan tindakan-tindakan sudah dibahas di tiga pilar sebelumnya. Perlu mengecek secara berkala, apakah IMT (parameter penentuan status gizi akan dibahas pada bab berikutnya) senantiasa di rentang normal (18,5-25,0 untuk orang dewasa) atau tidak? Kalau suatu saat ada penyimpangan, bisa dilakukan evaluasi diri lebih lanjut sebelum penyimpangannya terlalu besar dan menimbulkan resiko kesehatan. Untuk lebih jelasnya, pesan gizi seimbang dituangkan pada gambar di bawah ini yang dikenal dengan tumpeng gizi seimbang dan piring makanku.



Gambar 1.1. Tumpeng gizi dan piring makanku
(sumber : <http://gizi.depkes.go.id/pgs-2014-2>)

B. Kerangka Masalah Gizi



Gambar 1.2 Bagan Masalah Gizi
sumber : RANPG 2011

Pada semua masalah gizi, terdapat dua faktor langsung yang menjadi penyebab gizi kurang pada balita, yaitu faktor makanan dan penyakit infeksi dan keduanya saling mendorong. Sebagai contoh, balita yang tidak mendapat cukup makanan bergizi memiliki daya tahan yang rendah terhadap penyakit sehingga mudah terserang infeksi. Sebaliknya penyakit infeksi seperti diare dan infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) dapat mengakibatkan asupan gizi tidak dapat diserap tubuh dengan baik sehingga berakibat pada gizi buruk. Oleh karena itu, mencegah terjadinya infeksi juga dapat mengurangi kejadian gizi kurang dan gizi buruk. Beberapa faktor penyebab langsung dan tidak langsung terjadinya gizi kurang digambarkan dalam kerangka pikir UNICEF (1990).

Faktor penyebab langsung pertama adalah makanan yang dikonsumsi, harus memenuhi jumlah dan komposisi zat gizi yang memenuhi syarat gizi seimbang. Konsumsi pangan dipengaruhi oleh ketersediaan pangan, yang pada tingkat makro ditunjukkan oleh tingkat produksi nasional dan cadangan pangan yang mencukupi; dan pada tingkat regional dan lokal ditunjukkan oleh tingkat produksi dan distribusi pangan. Ketersediaan pangan sepanjang waktu, dalam jumlah yang cukup dan harga terjangkau sangat menentukan tingkat konsumsi pangan di tingkat rumah tangga. Selanjutnya pola konsumsi pangan rumah tangga akan berpengaruh pada komposisi konsumsi pangan.

Makanan lengkap bergizi seimbang bagi bayi sampai usia enam bulan adalah air susu ibu (ASI), yang dilanjutkan dengan tambahan makanan pendamping ASI (MP-ASI) bagi bayi usia 6 bulan sampai 2 tahun. Data menunjukkan masih rendahnya persentase ibu yang memberikan ASI, dan MP-ASI yang belum memenuhi gizi seimbang oleh karena berbagai sebab. Faktor penyebab langsung yang kedua adalah infeksi yang berkaitan dengan tingginya prevalensi dan kejadian penyakit infeksi terutama diare, ISPA, TBC, malaria, demam berdarah dan HIV/AIDS. Infeksi ini dapat mengganggu penyerapan asupan gizi sehingga mendorong terjadinya gizi kurang dan gizi buruk. Sebaliknya, gizi kurang melemahkan daya tahan anak sehingga mudah sakit. Kedua faktor penyebab langsung gizi kurang itu memerlukan perhatian dalam kebijakan ketahanan pangan dan program perbaikan gizi serta peningkatan kesehatan masyarakat. Kedua faktor penyebab langsung tersebut dapat ditimbulkan oleh tiga faktor penyebab tidak langsung, yaitu: (i) ketersediaan dan pola konsumsi pangan dalam rumah tangga, (ii) pola pengasuhan anak, dan (iii) jangkauan dan mutu pelayanan kesehatan masyarakat. Ketiganya dapat berpengaruh pada kualitas konsumsi makanan anak dan frekuensi penyakit infeksi. Apabila kondisi ketiganya kurang baik menyebabkan gizi kurang.

Rendahnya kualitas konsumsi pangan dipengaruhi oleh kurangnya akses rumah tangga dan masyarakat terhadap pangan, baik akses pangan karena masalah ketersediaan maupun tingkat pendapatan yang mempengaruhi daya beli rumah tangga terhadap pangan. Pola asuh, pelayanan kesehatan dan sanitasi

lingkungan dipengaruhi oleh pendidikan, pelayanan kesehatan, informasi, pelayanan keluarga berencana, serta kelembagaan sosial masyarakat untuk pemberdayaan masyarakat khususnya perempuan. Ketidakstabilan ekonomi, politik dan sosial, dapat berakibat pada rendahnya tingkat kesejahteraan rakyat yang antara lain tercermin pada maraknya masalah gizi kurang dan gizi buruk di masyarakat. Upaya mengatasi masalah ini bertumpu pada pembangunan ekonomi, politik dan sosial yang harus dapat menurunkan tingkat kemiskinan setiap rumah tangga untuk dapat mewujudkan ketahanan pangan dan gizi serta memberikan akses kepada pendidikan dan pelayanan kesehatan.

C. Beban Ganda Masalah Gizi

Permasalahan di bidang gizi merupakan suatu hal yang sangat kompleks. Istilah yang dipakai untuk mendefinisikan masalah gizi yaitu malnutriri. Istilah ini berasal dari kata "mal" dan nutrisi. Mal berarti salah, nutrisi berarti gizi. Jika digabungkan berarti gizi yang salah. Arti secara luas yang dimaksud kata ini adalah masalah gizi tidak hanya terjadi jika kekurangan asupan zat gizi saja, tetapi juga akan terjadi masalah gizi jika asupan gizinya berlebihan.

Hasil Riset Kesehatan Dasar mengungkapkan bahwa jumlah penderita gizi kurang/buruk di kalangan anak balita cukup tinggi, sementara jumlah anak gemuk juga meningkat. Inilah fenomena **beban ganda** yang kini dihadapi bangsa kita. Kondisi gizi masyarakat juga dibebani oleh persoalan anak pendek yang jumlahnya sepertiga anak balita. Meski persoalan gizi kurang disadari sebagai masalah multikompleks dengan penyebab mulai dari keterbatasan ekonomi, terkendalanya akses pangan, sosio-budaya, hingga kurangnya pengetahuan gizi, faktor utama yang mendasari adalah kemiskinan. Masalah gizi kurang di Indonesia tak kunjung teratasi karena program pengentasan orang miskin juga belum menunjukkan hasil yang signifikan. Potret kondisi konsumsi pangan bangsa kita masih mengkhawatirkan.

Masalah gizi kurang adalah suatu masalah gizi yang disebabkan karena kurangnya asupan gizi baik dalam jangka waktu pendek maupun panjang. Jenis penyakit masalah gizi kurang ditentukan berdasarkan jenis zat gizi apa yang kurang dikonsumsi. Banyak juga yang terjadi masalah gizi kurang yang kompleks karena kurangnya 2 atau lebih zat gizi. Jenis masalah gizi kurang meliputi :

a. KEP (kekurangan energi protein)

Keadaan kurang gizi yang disebabkan oleh rendahnya konsumsi energi dan protein dalam makanan sehari-hari dan atau gangguan penyakit tertentu sehingga tidak memenuhi kebutuhan gizi yang dirangkum berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG). KEP dikelompokkan menjadi 3 berdasarkan derajatnya. Hal ini akan dibahas pada penilaian status gizi klinis.

kalah dibandingkan dengan Malaysia, Thailand, Filipina, bahkan Vietnam. Jadi, bagaimana kita bisa bersaing dengan bangsa-bangsa maju di dunia kalau di Asia Tenggara saja kita sudah terpuruk. Pada 1997 WHO Expert Consultation on Obesity sudah memperingatkan tentang meningkatnya masalah kegemukan dan obesitas di berbagai belahan dunia. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah memotret masalah kegemukan dan obesitas di dunia menggunakan data yang sebagian besar diperoleh dari jurnal ilmiah yang terbit dalam rentang waktu 20 tahun (1983-2004). Hampir separuh publikasi yang dijadikan referensi adalah terbitan di atas tahun 2000. Ini menunjukkan, sejak tahun 2000 perhatian terhadap persoalan kegemukan ini makin besar dan jadi agenda riset utama terkait isu kesehatan dan gizi masyarakat. Sampai akhir 2004 WHO berhasil mengumpulkan data dari 97 negara. Problem yang dihadapi negara-negara maju terkait masalah kegemukan dan obesitas tampaknya lebih berat dibandingkan dengan negara berkembang. Sekitar 50 persen atau lebih penduduk di negara maju mengalami kegemukan, sementara di negara berkembang 20-30 persen. Bahkan di Amerika Serikat hampir sepertiga penduduknya menderita obesitas. Hal ini tentu terkait dengan tingkat kesejahteraan negara-negara maju sehingga masyarakatnya mengonsumsi kalori dan lemak jauh melebihi kebutuhan tubuh. Sangat menarik mengamati data kegemukan di Jepang, dengan tingkat kemakmuran tinggi, bahkan mungkin lebih tinggi daripada Amerika dan negara-negara Eropa, ternyata prevalensi kegemukan hanya 23,4 persen dan obesitas 3,1 persen. Persentase ini, khususnya kegemukan, lebih rendah dibandingkan dengan di Malaysia, Korea Selatan, dan China.

LATIHAN

1. Jelaskan tentang perbedaan konsep gizi seimbang masa lampau dan saat ini !
2. Jelaskan melalui gambar, penyebab masalah gizi !
3. Jelaskan konsep malnutrisi dan jenisnya !
4. Apa keterkaitan masalah gizi dengan kesehatan masyarakat ?

BAB 2

MAKRONUTRIEN

I. KOMPETENSI

Setelah mengikuti perkuliahan pada pokok bahasan makronutrien, mahasiswa dapat :

1. Menjelaskan definisi makronutrien dan kaitannya dengan kehidupan manusia
2. Membandingkan fungsi ketiga jenis makronutrien
3. Menunjukkan dan membedakan makanan yang mengandung ketiga jenis makronutrien tersebut
4. Menjelaskan beberapa sifat kimia ketiga makronutrien

II. MATERI

Dalam dunia pangan dan gizi, zat gizi dibagi menjadi kedua kelompok besar yaitu makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien dibagi menjadi 3 yaitu karbohidrat, lemak, dan protein.

A. KARBOHIDRAT

Istilah **karbohidrat** timbul dari konsepsi yang salah mengenai struktur dari gula. Pada waktu awal ilmu kimia dipelajari, analisa dari berbagai macam gula memberikan rumus empiris CH_2O dan rumus molekul yang dapat diartikan sebagai $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_y$. Misalnya rumus molekul untuk glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) diartikan sebagai $\text{C}_6(\text{H}_2\text{O})_6$. Rumus ini membuat para ahli kimia waktu itu mengambil kesimpulan bahwa gula adalah hidrat dari karbon, dengan istilah **karbohidrat**.

Ketika rumus struktur dari karbohidrat diketahui, maka menjadi jelaslah bahwa senyawa karbohidrat lebih kompleks, bukan hanya hidrat dari karbon. Berdasarkan strukturnya, **karbohidrat** adalah suatu golongan senyawa yang terdiri, atau dapat dihidrolisa menjadi polihidroksi aldehyd dan keton. Dalam hubungan ini, polihidroksi berarti dua atau lebih gugusan hidroksil. Karbohidrat adalah sumber energi utama untuk manusia. Kebanyakan karbohidrat yang kita makan ialah tepung/amilum/pati, yang ada dalam gandum, jagung, beras, kentang dan padi-padian lainnya, buah-buahan dan sayuran. Kata gula adalah bagian dari percakapan/bahasa sehari-hari dan menunjukkan suatu kristal karbohidrat yang manis, biasanya gula pasir. Gula adalah kata kuno yang berasal dari bahasa Sansekerta *sarkara*, yang berarti "gula". Istilah sakharida (Latin *saccharum*, "gula") juga dipakai untuk mengartikan gula.

Berdasarkan komponen kimia penyusunnya, karbohidrat dapat didefinisikan dengan:

- Turunan aldehida atau keton dari alkohol polihidroksil atau zat-zat yang pada hidrolisis menghasilkan derivat-derivat tersebut.
- Polihidroksi aldehida atau polihidroksi keton yang mempunyai rumus molekul umum $(CH_2)_n$. Dari rumus ini dapat diketahui bahwa karbohidrat adalah suatu polimer. Senyawa yang menyusunnya adalah monomer-monomer.
- Senyawa karbonil alami dengan beberapa gugus hidroksi.
- Merupakan zat padat berwarna putih yang sukar larut dalam pelarut organik, tetapi larut dalam air (kecuali beberapa polisakarida).
- Sebagian besar karbohidrat dengan berat molekul yang rendah, manis rasanya. Oleh karena itu digunakan istilah "gula" untuk zat-zat yang tergolong karbohidrat.

B. Klasifikasi Karbohidrat

Karbohidrat dapat dibagi dalam 4 golongan besar berdasarkan jumlah monomer yang menyusun polimernya yaitu :

1. *Monosakarida* yang terdiri atas jumlah atom yang sama dengan molekul air, yaitu $\{C_6(H_2O)_5\}$ dan $\{C_5(H_2O)_4\}$
2. *Disakarida* yang terdiri atas ikatan 2 monosakarida di mana untuk tiap 12 atom C ada 11 molekul air $\{C_{12}(H_2O)_{11}\}$
3. *Oligosakarida* adalah gula rantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa dan fruktosa
4. *Polisakarida* yang terdiri atas lebih dari dua ikatan monosakarida

C. Struktur Karbohidrat

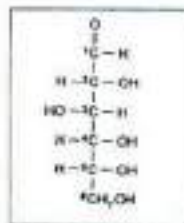
Monosakarida dapat dibedakan berdasarkan banyaknya atom C pada molekulnya.

1. Triosa dengan 3 atom C: terdapat dalam tubuh sebagai metabolit pada oksidasi heksosa dan pentosa,
2. Tetrosa dengan 4 atom C: terdapat dalam tubuh sebagai metabolit pada oksidasi heksosa dan pentosa.
3. Pentosa dengan 5 atom C: antara lain terdapat pada asam nukleat dan beberapa enzim.
4. Heksosa dengan 6 atom C: mempunyai fungsi terpenting di dalam tubuh, misalnya D-glukosa, D-fruktosa dan D-manosa.
5. Heptosa dengan 7 atom C.

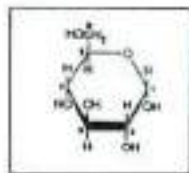
Berdasarkan letak gugus karbonilnya, dapat dibedakan 2 jenis monosakarida, yaitu :

1. Aldosa, gugus karbonilnya (C=O) berada di ujung rantai dan berfungsi sebagai aldehid.
2. Ketosa, gugus karbonilnya berlokasi di dalam rantai dan berfungsi sebagai keton.

Secara biomedis Glukosa merupakan monosakarida yang paling penting. Glukosa adalah gula dalam darah. Perannya dalam jaringan sebagai bahan bakar metabolik utama. Walaupun rantai lurus (aldoheksosa; gambar 1.1) dapat menunjukkan beberapa sifat-sifatnya, struktur hemiasetal siklik adalah lebih menguntungkan menurut dasar termodinamika dan bertanggungjawab secara keseluruhan atas sifat-sifat kimianya. Pada berbagai maksud, rumus bangun dapat dilukiskan sebagai cincin sederhana dalam perspektif yang dikemukakan oleh Haworth (gambar 1.2). Analisis difraksi sinar-X menunjukkan bahwa cincin beranggota 6 yang mengandung satu atom oksigen sebenarnya adalah dalam bentuk kursi (gambar 1.3).



Gambar 1.1
D-Glukosa bentuk Rantai lurus



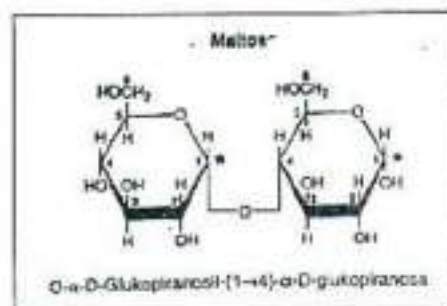
Gambar 1.2
α-D-Glukosa Proyeksi Haworth



Gambar 1.3
α-D-Glukosa Bentuk Kursi

D. Disakarida

Disakarida merupakan karbohidrat yang pada hidrolisis menghasilkan 2 molekul monosakarida yang sama atau berlainan, misalnya sukrosa, maltosa, laktosa, dan selobiosa. Kedua monosakarida bergabung dengan ikatan glikosida.



- **Maltosa**

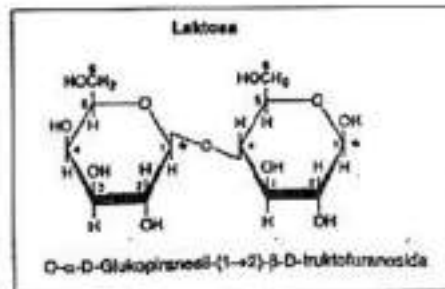
Pada umumnya dihasilkan dari hidrolisis pati. Terdiri dari dua satuan monosakarida yaitu glukosa dan glukosa. Bila konfigurasi glukosa utama adalah α maka ikatan tersebut adalah $1,4 \alpha$. Oleh karena atom C nomor 1 pada glukosa utamanya mengikat gugus maka daya mereduksi satuan tersebut menjadi hilang.

- **Sellobiosa**

Berasal dari hidrolisis selulosa. Senyawa ini terdiri dari dua satuan monosakarida glukosa, macam ikatannya adalah $1,4 \beta$. Disakarida ini juga kehilangan daya mereduksinya yang ada pada satuan glukosa yang satu.

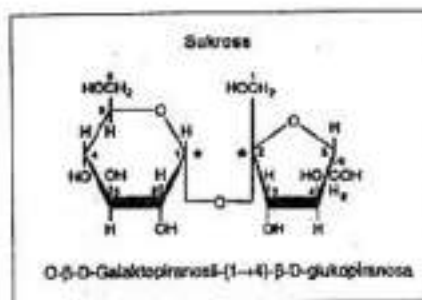
- **Laktosa**

Terdiri dari galaktosa dan glukosa ikat mengikat melalui atom C1 dan C4 dengan ikatan : $1,4\text{-}\beta\text{-galaktosida}$. Disakarida ini terdapat dalam air susu.



- **Sukrosa**

Berbeda dengan disakarida yang lain. Sukrosa tidak mempunyai daya mereduksi sama sekali, karena gugus pereduksi kedua satuan itu ikat-mengikat. Terdiri dari glukosa dan fruktosa. Ikatannya adalah $1,2\text{-glukosidik}$.



Terlihat dalam rumus bangunnya bahwa atom C yang ikat-mengikat adalah atom C nomor 1 dan 2 (fruktosa), yang bilamana disakarida itu dihidrolisis masing-masing mempunyai daya mereduksi. Disakarida ini terdapat dalam tanaman tebu,

maka itulah namanya diambilkan dari asalnya yaitu *saccharosa* (*Saccharum officinarum*).

E. Polisakarida

Dalam golongan ini termasuk gula-gula yang menghasilkan lebih dari 10 molekul monosakarida pada hidrolisis, misalnya pati dan glikogen

Polisakarida dapat dibedakan atas:

1. *Homopolisakarida*, yang pada hidrolisisnya menghasilkan satu macam karbohidrat. Polisakarida yang pada hidrolisisnya menghasilkan heksosa disebut heksosan, pentosa disebut pentosan misalnya gummi arabikum.
2. *Heteropolisakarida*, yang menghasilkan beberapa macam karbohidrat, misalnya asam hialuronat yang mengandung N-asetil glukosamin dan asam glukoronat.

Polisakarida yang penting

- **Pati ($C_6H_{10}O_5$)_x**

Polisakarida ini merupakan cadangan makanan dalam tumbuh-tumbuhan, misalnya pada gandum, kacang, umbi, dsb. Pati yang terdapat di alam tidak larut air dan memberi warna biru dengan iodium. Bentuk mikroskopik butir-butir pati berlainan menurut sumbernya. Polisakarida ini disebut juga glukosa karena pada hidrolisisnya hanya dibentuk glukosa sebagai zat terakhir.

Pati terdiri atas 2 bagian :

1. Amilosa (15-20%) yang merupakan rantai panjang tidak bercabang yang terdiri dari molekul-molekul alfa-D-glukopiranososa yang bersambungan dengan ikatan 1-4.
2. Amilopektin (80-85%) yang merupakan rantai bercabang sebanyak 24-30 molekul alfa-D-glukopiranososa yang bersambungan dengan ikatan 1-4 dan 1-6. Berat molekul pati berkisar antara 50.000 sampai beberapa juta. Hidrolisis pati akan terjadi pada pemanasan dengan asam encer dimana berturut-turut akan terbentuk amilodekstrin yang memberi warna biru dengan iodium, eritrodekstrin yang memberi warna merah dengan iodium, serta berturut-turut akrodekstrin, maltosa dan glukosa yang tidak memberi warna dengan iodium.

- **Glikogen**

Polisakarida ini terdapat pada hewan disebut juga sebagai "*animal starch*". Molekulnya lebih kecil daripada pati dengan bercabang-cabang yang terdiri dari rantai-rantai lurus dengan 11-18 molekul alfa-D-glukopiranososa yang saling berikatan dengan ikatan 1-4. Rantai-rantai yang lurus saling berikatan dengan ikatan 1-6 pada permulaan cabang. Glikogen tidak mereduksi larutan Benedict, dengan iodium memberi warna merah.

- **Inulin**

Zat ini terdapat dalam akar tumbuh-tumbuhan tertentu. Polisakarida ini termasuk golongan fruktosan yang pada hidrolisis menghasilkan fruktosa. Dengan iodium inulin tidak memberi warna. Dalam air panas ia mudah larut. Inulin digunakan untuk penetapan "*erular filtration rate*".

- **Selulosa**

Karbohidrat ini membentuk struktur sel tumbuh-tumbuhan. Pada hidrolisis yang tidak lengkap terbentuk disakarida selobiosa, sedang pada hidrolisis yang lengkap terbentuk beta-glukosa. Satuan beta-glukosa ini berhubungan dengan ikatan 1-4. Selulosa tidak larut dalam air, berat molekulnya antara 50.000 sampai 400.000 dan ini sesuai dengan 300-2500 molekul glukosa. Dengan iodium, selulosa memberi warna. Enzim-enzim pencernaan tidak dapat memecah selulosa sehingga selulosa penting sebagai sumber "bulk" dalam makanan.

- **Kitin**

Polisakarida ini membentuk struktur sel avertebrata, banyak terdapat misalnya pada kulit kerang. Kitin terdiri dari molekul-molekul N-asetil-D-glukosamin yang berikatan dengan ikatan glukosida beta (1-4).

- **Mukopolisakarida**

Zat ini banyak terdapat dalam jaringan dengan berbagai fungsi. Beberapa contoh adalah:

1. Kondroitin sulfat yang terdapat dalam jaringan ikat, dan merupakan polimer dari satuan disakarida asam glukuronat dan N-asetil-galaktosamin-sulfat.
2. Asam hialuronat terdapat antara lain dalam cairan sinoval dan terdiri dari satuan asam glukuronat dan N-asetil-glukosamin.
3. Heparin terdapat dalam darah dan terdiri dari glukosamin dan asam uronat (glukuronat dan iduronat).

Glikoprotein juga disebut mukoprotein ialah senyawa yang terdiri dari protein dan polisakarida dan terdapat dalam jaringan maupun getah pankreas. Bagian polisakarida ternyata tidak mengandung asam uronat, tetapi asetil-heksosamin, heksosa, L-fruktosa dan asam sialat (turunan asam neuraminat). Contoh glikoprotein ialah alfa 2 globulin, musin.

F. Karbohidrat dalam Membran Sel

Komponen membran sel mamalia menunjukkan bahwa $\pm 5\%$ dari komponen tersebut adalah karbohidrat yang terdapat dalam bentuk glikoprotein dan glikolipid. Karbohidrat juga terdapat dalam sebagian lipoprotein, misalnya LDL. Adanya karbohidrat dalam permukaan luar membran plasma (glikokaliks) telah dibuktikan dengan menggunakan zat lektin tumbuhan, yaitu protein aglutinin yang

secara khusus mengikat residu glikosil tertentu. Sebagai contoh **konkanavalin A** memiliki kekhususan (spesifisitas) terhadap residu α -glukosil dan α -manosil. **Glikoforin** merupakan glikoprotein membran integral utama pada eritrosit manusia. Unsur ini mempunyai 130 jenis residu asam amino dan merentangkan membran lipid dengan bagian-bagian polipeptida bebas yang berada di luar baik permukaan eksternal maupun internal (sitoplasmik). Rantai karbohidrat hanya melekat pada bagian terminal amino di luar permukaan eksternal.

G. Manfaat Karbohidrat Untuk Tubuh

- **Mendapatkan tenaga**

Karbohidrat yang kita makan sehari-hari, baik monosakarida (misal glukosa atau fruktosa), disakarida (misal laktosa, maltosa, sakarosa), atau polisakarida (misal amilum) di dalam saluran pencernaan akan diubah menjadi monosakarida yang kemudian diabsorpsi. Sebagian besar dari bahan yang diserap ini diubah menjadi glikogen hati dan glikogen otot. Glikogen otot dengan bantuan oksigen yang dibawa oleh Hemoglobin dari paru-paru ke jaringan akan mengalami oksidasi menjadi CO_2 , air dan tenaga. Tenaga yang terbentuk ini dipakai untuk proses-proses kehidupan kita.

- **Mendapatkan cadangan tenaga**

Jumlah karbohidrat yang kita makan sehari-hari, tidaklah persis sama dengan karbohidrat yang dibutuhkan oleh tubuh. Apabila dalam tubuh ada kelebihan, kelebihan ini tidaklah dibuang. Melalui proses biokimiawi yang rumit akan disimpan dalam tubuh dalam bentuk protein, yang sewaktu-waktu dapat diambil apabila tubuh membutuhkannya untuk mendapatkan tenaga. Inilah sebabnya, mengapa protein dimasukkan dalam golongan energetika dan juga dimasukkan dalam golongan plastika.

- **Memberikan rasa kenyang**

Karbohidrat, terutama polisakarida mempunyai molekul yang besar. Molekul ini memberikan rasa kenyang apabila kita memakannya. Selulosa yang dalam saluran pencernaan tidak dapat tercerna karena tidak ada enzim selulase yang mampu menghidrolisanya, selain dapat menyebabkan rasa kenyang apabila kita memakannya, juga memacu pengeluaran getah cerna dan juga dapat membantu memadatkan feces. Jadi walaupun untuk manusia selulosa bukan merupakan bahan makanan, masih mempunyai manfaat untuk tubuh kita.

H. LEMAK

A. Fungsi Biologi Lipid

Sifat utama lipid ialah tidak larut dalam air dan hanya larut dalam pelarut-pelarut khusus, yaitu pelarut nonpolar seperti alkohol (panas),

khloroform, eter, aseton, dan sebagainya. Sebagai akibat lipid tidak larut dalam air maka fungsi biologi utama lipid dikatakan sebagai pelindung sel maupun bagian-bagian dari sel. Zat atau senyawa yang dilindungi oleh lipid akan *kedap air* dan akan lebih awet, karena itu pula lipid dikatakan sebagai pengawet. Pada membran sel, lipid adalah bagian integral membran, karena itu lipid sebagai pelindung sel juga terlihat pada proses translokasi zat/senyawa melalui membran sel (masuk keluar sel).

Lipid adalah zat atau senyawa yang bersifat tidak mengantar arus listrik yang baik. Beberapa organ tubuh yang berfungsi sebagai pengantar impuls/rangsangan selalu dibungkus oleh lipid sebagai isolator, misalnya pada organ saraf hewan-hewan tingkat tinggi/manusia. Lipid juga sebagai peredam/ kedap suhu karena itu lipid juga berfungsi sebagai isolator suhu. Hewan-hewan yang hidup di kutub di bawah kulitnya disimpan lapisan lemak yang tebal agar suhu tubuh $\pm 37^{\circ}\text{C}$ dapat dipertahankan.

Lipid atau lemak dikatakan sebagai pelindung, baik selular maupun aselular. Pelindung selular karena lipid merupakan bagian integral dari membran sel, di mana membran sel adalah pelindung utama sel. Sebagai pelindung aselular, lipid dikatakan sebagai pelindung organisme. Lipid sebagai pelindung organisme dalam bentuk jaringan integumen karena jaringan integumen banyak mengandung lipid, lipid tersebut *membungkus* kuncup-kuncup daun, buah, bunga, dan putik terutama dari serangan air dan racun-racun serangga.

Sifat fisik jaringan lipid pada tubuh hewan tingkat tinggi/manusia ialah *kenyal* dan *elastis* yang dapat menahan benturan, gesekan, atau tarikan. Lipid sebagai nutrisi dikatakan berfungsi sebagai penyimpan *energi cadangan* dalam jaringan tubuh, pada rongga-rongga visceral tubuh dan di bawah kulit. Di antara keempat biomolekul, lipid paling banyak mengandung energi potensial yaitu 9,3 kkal/mol, dibandingkan dengan karbohidrat dan protein yang masing-masing mengandung energi potensial sebesar 4,3 kkal/mol.

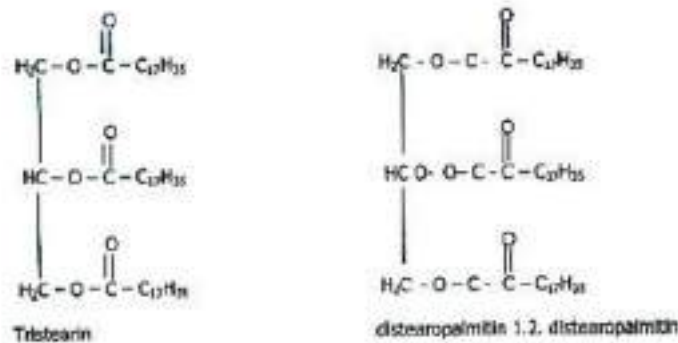
B. Klasifikasi Lipid Menurut Bloor

Lipid dapat dibagi dalam tiga golongan, yaitu:

1. Lipid sederhana

Merupakan ester asam-asam lemak dengan bermacam-macam alkohol.

- Lemak dan minyak adalah ester asam-asam lemak dengan gliserol. Minyak ialah lemak yang berbentuk cair pada suhu kamar. Contoh: tristearin, dipalmitostearin, distearopalmitin.
- Lilin adalah ester asam-asam lemak dengan alkohol alifatik yang mempunyai rantai karbon panjang.



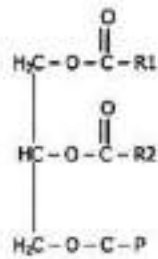
2. Lipid majemuk/campuran/kompleks

Merupakan ester asam-asam lemak yang pada hidrolisis menghasilkan asam lemak, alkohol dan juga zat-zat lain.

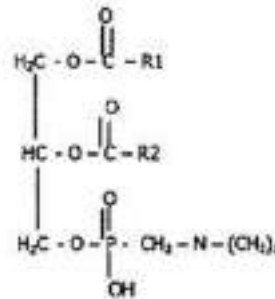
a. Fosfolipid

Hidrolisa fosfolipid menghasilkan asam lemak, gliserol (atau alkohol lain yang bukan gliserol, asam fosfat dan senyawa-senyawa lain)

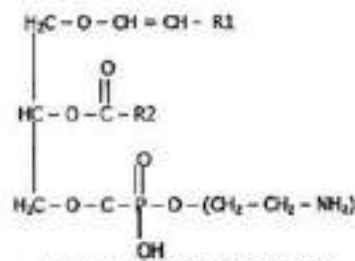
- Asam-asam fosfatidat dan fosfatidil gliserol. Hanya mengandung gliserol, asam lemak dan asam fosfat. Difosfatidil gliserol dikenal dengan nama cardiolipin dan terdapat di dalam membran mitokondria.
- *Fosfatidil kolin (lesitin)*. Mengandung asam fosfatidat dan kolin.
- *Fosfatidil etanolamin (sefalin)*. Mengandung asam fosfatidat dan etanolamin.
- *Fosfatidil inositol (lipositol)*. Mengandung asam fosfatidat dan inositol.
- *Fosfatidil serin*. Mengandung asam fosfatidat dan asam amino serin.
- *Plasmalogen*. Menyerupai lesitin dan sefalin, kecuali ikatan ester asam lemak pada posisi alfa pada karbon gliserol diganti oleh ikatan ester dengan alkohol tak jenuh.
- *Sfingomielin*. Tidak mengandung gliserol. Pada hidrolisis akan dihasilkan asam lemak, asam fosfat, kolin dan suatu alkohol.



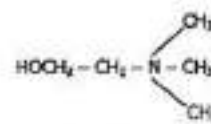
Asam fosfatidat



fosfatidil kolin



Plasmalogen (fosfatidil etanolamin)

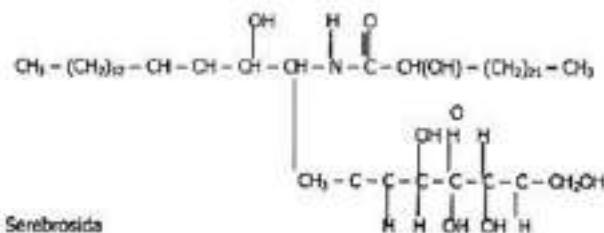


kolin

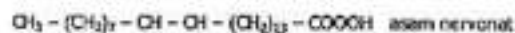
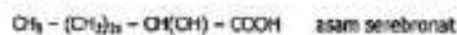
b. Glikolipid (serebrosida)

Glikolipid mengandung **asam lemak, sfingosin dari karbohidrat/ galaktosa/glukosa**. Contoh : kerasin, serebron, nervon, oksinervon

Snifatida adalah serebrosida yang mengandung sulfat = glikosida, mengandung asam sialat disamping glukosa/galaktosa, asam lemak dan sfingosin juga mengandung asam N-asetimervaminat dan heksosamin.



Serebrosida



3. Derivat Lipid

Derivat lipid adalah semua senyawa yang dihasilkan pada hidrolisis lipid sederhana dan lipid majemuk yang masih mempunyai sifat-sifat seperti lemak.

a. Asam-asam lemak

- Asam lemak jenuh. Dengan rantai karbon jenuh umumnya asam-asam lemak yang terdapat di dalam alam mengandung jumlah atom C genap (asam butirat, asam kaproat, asam laurat, asam stearat, asam arakidonat, asam lignoserat).
- Asam lemak tidak jenuh. Dengan rantai karbon yang mengandung ikatan rangkap. Contoh: asam oleat, asam linoleat, asam linolenat, asam arakidonat.

b. Alkohol (dengan berat molekul tinggi)

- Alkohol alifatik: palmitil (C - 16), stearyl (C - 18) dan miristil (C - 30)
- Sterol: merupakan gabungan inti fenantran siklopentan dan dinamakan siklopentano-perhidrofenantren. Diantaranya yang penting ialah: kolesterol, erhosterol, sitosterol dan stigmasterol.
- Alkohol yang mengandung cincin ion beta : vitamin A.
Diantara alkohol yang mengandung ikatan rangkap dalam molekulnya ada beberapa yang merupakan pigmen seperti fitol (fitilalkohol) yang merupakan bagian klorofil, likofil suatu dihidroksi alkohol yang berwarna merah ungu dan ditemukan dalam tomat.

c. Hidrokarbon

- Hidrokarbon alifatik: pentakosan (C - 25).
- Karotenoid (C₄₀H₅₆): karoten alfa, beta gamma
- Squalen: suatu hidrokarbon dengan ikatan rangkap yang terdapat di dalam minyak olif (minyak zaitun) dan minyak ikan paus.
- Vitamin D. Berbeda dengan sterol karena pada inti fenantrennya tidak terdapat ikatan antara C - 9 dan C - 10
- Vitamin E. Tokoferol alfa, beta, gamma
- Vitamin K. Derivat 1,4 - naftoquinon dengan rantai cabang yang terdiri dari hidrokarbon rantai panjang.

C. Asam Lemak

Asam lemak adalah bagian integral dari biomolekul lipid, jarang ditemukan bebas di alam karena selalu terikat sebagai ester. Suatu molekul asam lemak dengan BM tinggi memperlihatkan sifat lipid, karena

itu kadang-kadang suatu asam lemak disamakan dengan lipid. Asam lemak adalah asam karboksilat, suatu asam organik.

Berdasarkan kerangka hidrokarbon, asam lemak dibedakan atas dua golongan utama, yaitu:

1. asam lemak jenuh (*saturated acid*) dan
2. asam lemak tak jenuh (*unsaturated acid*)

Ciri-ciri Asam Lemak

1. Komponen unit pembangun yang khas pada kebanyakan lipid.
2. Senyawa yang terdiri dari rantai panjang hidrokarbon dan gugus karboksilat yang terikat pada ujungnya.
3. Tidak larut dalam air dan tampak berminyak atau berlemak (mempunyai gugus karboksil tunggal dan ekor hidrokarbon non polar yang panjang).
4. Tidak terdapat secara bebas/berbentuk tunggal di dalam sel/jaringan tetapi terikat secara kovalen pada beberapa kelas lipid. Ikatan tersebut dapat dibebaskan oleh hidrolisis baik secara kimia (asam dan basa) maupun enzimatis.
5. Hampir semua yang terdapat di alam mempunyai jumlah atom karbon yang genap, paling dominan adalah asam lemak dengan atom C 16 dan 18.
6. Ekor hidrokarbon yang panjang mungkin hanya mengandung ikatan tunggal (jenuh), mungkin mengandung satu atau lebih ikatan ganda (tidak jenuh); C no. 9 (d^9). Apabila ada dua atau lebih ikatan ganda, tidak pernah terkonyugasi tetapi terpisah oleh gugus metilen.

Sifat Kimia-Fisik Asam Lemak

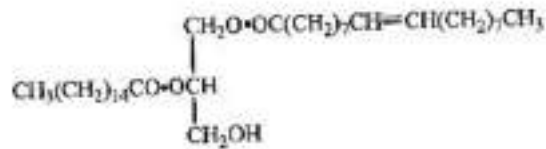
Ada tiga sifat kimia-fisik asam lemak yang perlu dikemukakan, yaitu sebagai berikut:

1. Rantai hidrokarbon asam lemak jenuh bersifat *elastis*. Karena dapat berputar pada sumbu atom karbonnya dan karena itu tidak stabil, asam lemak jenuh memiliki titik cair tinggi. Dengan demikian, untuk mengubah struktur/bentuk molekulnya, tidak diperlukan energi yang terlalu tinggi karena itu titik cairnya relatif rendah.
2. Rantai hidrokarbon asam lemak tak jenuh bersifat *kaku*. Struktur molekulnya sulit diubah karena itu ia *lebih stabil*. Untuk mengubah struktur molekulnya diperlukan energi yang lebih tinggi karena itu titik cairnya relatif tinggi.
3. Posisi konfigurasi isomer *s/s* pada asam lemak tak jenuh dapat berubah ke bentuk isomer *trans* dengan proses pemanasan tinggi dan katalis.

D. Lemak Majemuk

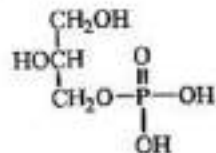
Gliserolipid adalah lipid yang mengandung **gliserol** di mana gugus hidroksilnya telah tersubstitusi. Gliserolipid adalah lipid yang paling banyak terdapat dalam tubuh hewan. **Triasilgliserol** (TAG) adalah gliserolipid **netral** dan juga dikenal dengan trigliserida. Dalam TAG ketiga gugus hidroksil pada gliserol masing-masing telah teresterifikasi, umumnya oleh asam lemak yang berbeda-beda. Hal ini menyebabkan karbon kedua pada bagian gliserol bersifat kiral.

Contoh struktur dari diasilgliserol 1-oleoil-2-palmitoil-sn-gliserol adalah:



TAG adalah lipid yang paling banyak ditemukan dalam tubuh hewan. Ini dikarenakan TAG berfungsi sebagai cadangan makanan. TAG terutama terdapat dalam sel jaringan adiposa di mana TAG membentuk **timbunan lemak**.

Fosfolipida adalah gliserolipid polar dan sering disebut dengan **fosfolipid**. Namun demikian, lipid lainnya yang tidak mengandung gliserol, juga mengandung fosfor. Semua fosfolipida diturunkan dari sn-gliserol-3-asam fosfat di mana bagian asam fosfatnya diesterifikasi oleh alkohol-alkohol tertentu dan gugus hidroksilnya pada C-1 dan C-2 diesterifikasi oleh asani lemak.

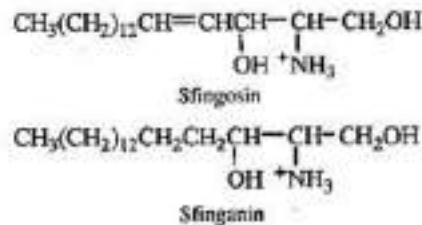


Gambar sn-gliserol-3-asam fosfat

Fosfolipida dinamai dan dikelompokkan berdasarkan sifat alkohol yang mengesterifikasi gliserol fosfat. Pada kebanyakan fosfolipida, substitusi asam lemak pada C-1 menghasilkan ikatan jenuh dan substitusi pada C-2 menghasilkan ikatan tak jenuh. Golongan utama fosfolipida antara lain fosfatidat, fosfatidiletanolamina, fosfatidilkolin, fosfatidilserin, fosfatidil gliserol, difosfatidilgliserol, dan fosfatidilinositol.

Glikogliserolipid mirip dengan fosfolipida, yaitu memiliki bagian hidrofobik dan bagian polar. Bagian polarnya berupa bagian karbohidrat dan bukannya fosfat esterifikasi.

Sfingolipid terbentuk dari basa rantal panjang yang terhidroksilasi dan bukan bentuk dari gliserol. Dua jenis sfingolipid yang ditemukan di dalam tubuh adalah **sfingosin**, yang mempunyai kelimpahan lebih banyak dan dihidrosfingosin (**sfinganin**). Bila gugus amino pada sfingosin atau finsanin diasilasi dengan asam lemak, produknya adalah **seramida**.



Gugus hidroksil primer dapat disubstitusi melalui dua cara menghasilkan dua golongan sfingolipid, yaitu **fosfosfingolipid** dan **glikosfingolipid**. Pada fosfosfingolipid, gugus hidroksil primer diesterifikasi dengan kolin fosfat. Lipidnya disebut dengan **sfingomielin**. Pada glikosfingolipid, gugus hidroksil primer disubstitusi dengan suatu karbohidrat. Glikosfingolipid yang mengandung gula **asam sialat** dalam bagian karbohidratnya disebut **gangliosida**. Sedikitnya telah diketahui 50 jenis glikosfingolipid, yang didasarkan pada perbedaan bagian karbohidrat pada molekulnya. Selain itu, setiap jenisnya menampilkan berbagai jenis asam lemak yang terdapat dalam bagian seramidanya.

I. PROTEIN

Protein (akar kata *protos* dari bahasa Yunani yang berarti "yang paling utama") adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Molekul protein mengandung karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan kadang kala sulfur serta fosfor. Protein berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup dan virus.

Kebanyakan protein merupakan enzim atau subunit enzim. Jenis protein lain berperan dalam fungsi struktural atau mekanis, seperti misalnya protein yang membentuk batang dan sendi sitoskeleton. Protein terlibat dalam sistem kekebalan (imun) sebagai antibodi, sistem kendali dalam bentuk hormon, sebagai komponen penyimpanan (dalam biji) dan juga dalam transportasi hara. Sebagai salah satu sumber gizi, protein berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu membentuk asam amino tersebut (heterotrof).

Protein merupakan salah satu dari biomolekul raksasa, selain polisakarida, lipid, dan polinukleotida, yang merupakan penyusun utama makhluk hidup. Selain

itu, protein merupakan salah satu molekul yang paling banyak diteliti dalam biokimia. Protein ditemukan oleh Jöns Jakob Berzelius pada tahun 1838.

Biosintesis protein alami sama dengan ekspresi genetik. Kode genetik yang dibawa DNA ditranskripsi menjadi RNA, yang berperan sebagai cetakan bagi translasi yang dilakukan ribosom. Sampai tahap ini, protein masih "mentah", hanya tersusun dari asam amino proteinogenik. Melalui mekanisme pascatranslasi, terbentuklah protein yang memiliki fungsi penuh secara biologi.

Ciri-ciri Protein:

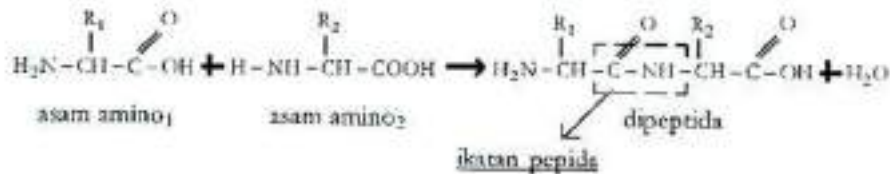
1. BM-nya besar, ribuan sampai jutaan sehingga merupakan suatu makromolekul.
2. Umumnya terdiri dari 20 asam amino, yang berikatan secara kovalen satu dengan yang lain dalam variasi yang bermacam-macam, membentuk suatu rantai polipeptida.
3. Terdapatnya ikatan kimia lain, yang menyebabkan terbentuknya lengkungan-lengkungan rantai polipeptida menjadi struktur 3 dimensi protein misalnya:
 - Ikatan hidrogen: antar peptida dan rantai samping
 - Ikatan hidrofob (ikatan apolar)
 - Ikatan Ion atau elektrostatik
 - Ikatan Van der Waals
4. Strukturnya tidak stabil terhadap beberapa faktor seperti pH, radiasi, temperatur, medium pelarut organik (alkohol atau aseton) dan detergen. Akibatnya protein dapat mengalami denaturasi. Jelaskan bagaimana kalau terjadi denaturasi pada protein (misalnya suatu larutan enzim dipanaskan sampai titik didih selama beberapa menit dan didinginkan aktivitas biologinya menjadi rusak? (enzim tidak lagi aktif mengkatalisa).
5. Umumnya reaktif dan sangat spesifik, disebabkan terdapatnya gugus samping yang reaktif dan susunan khas struktur makro molekulnya.
6. Berbagai gugus samping yang biasa terdapat adalah gugus kation, anion, hidroksil aromatik, hidroksil alifatik, amina, amida, tiol dan gugus heterosiklik.

J. Peptida dan polipeptida

Peptida didapat bila dua atau lebih residu asam amino berikatan kovalen satu sama lain dan ikatan yang terbentuk ialah ikatan peptida. Ikatan peptida tersebut bila gugus karboksil dari asam amino melepaskan gugus -OH-nya, sedangkan dari asam amino yang lain melepaskan gugus -H-nya dari gugus α -aminonya yang kemudian akan membentuk satu molekul H_2O . Reaksi terbentuknya ikatan peptida dengan menghasilkan molekul H_2O disebut reaksi kondensasi.

Unit asam amino di dalam molekul peptida disebut residu asam amino karena ia tidak lagi merupakan asam amino yang utuh atau lengkap, sudah kehilangan hidrogen (dari gugus amino) dan hidroksil (dari gugus karboksil dari asam amino

lain). Kedua ujung rantai peptida, masing-masing disebut residu terminal amino (residu terminal-N) dan residu terminal karboksil (residu terminal-C). Nama suatu peptida, dimulai dari residu terminal-N-nya. Jadi, suatu peptida dibentuk dari dua residu atau lebih asam amino. Mekanisme reaksi kondensasi tersebut dilukiskan sebagai berikut.



Tergantung pada jumlah asam amino yang membentuk peptida, dengan reaksi yang sama, dapat terbentuk tripeptida, tetrapeptida, pentapeptida, heksapeptida, dan seterusnya. Hanya kebiasaan, bila lebih dari sepuluh residu asam amino yang membangun suatu peptida disebut polipeptida. Berikut diperlihatkan struktur suatu pentapeptida.

Suatu *polipeptida* dapat dihasilkan dari hidrolisis molekul protein, di mana residunya masih merupakan suatu makromolekul. Ini menggambarkan bahwa suatu *makromolekul protein* ialah suatu makromolekul yang dibangun oleh banyak polipeptida yang dapat mengandung ratusan residu asam amino. Suatu peptida hanya mengandung satu gugusan α-amino bebas (pada terminal -N) dan satu gugus α-karboksil bebas (pada terminal -C). Kedua gugus tersebut berionisasi seperti halnya satu asam amino bebas.

Semua gugus α-amino dan gugus α-karboksil dari asam amino pada makromolekul protein berikatan secara kovalen (ikatan peptida), karena itulah pada makromolekul kedua gugus tersebut tidak mengion lagi, dan sifat asam dasarnya tidak lagi berperan. Yang berperan pada suatu makromolekul protein, selain ujung terminal-N dan -C, ialah gugus R dari residu asam amino yang polar. Sebagai contoh, peptida alanil-glutamil-glisil-lisin yang gugus R dari residu asam aminonya bersifat polar.

Ada empat ikatan yang memungkinkan terbentuknya ikatan antara polipeptida-polipeptida, yaitu ikatan hidrogen di antara rantai peptida, ikatan disulfida di antara dua residu Cys, ikatan ionik di antara sisi rantai residu Asp dan Lys, dan ikatan hidrofobik di antara residu alifatik Val dan Ile.

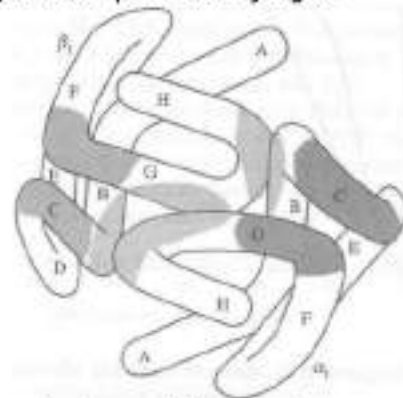
Keempat ikatan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Ikatan hidrogen, sifat ikatan relatif lemah, tetapi banyak ditemukan pada ikatan antara polipeptida dengan polipeptida. Yang membentuk ikatan hidrogen ialah antara residu asam glutamat, asam aspartat, tyrosin, histidin, serin, dan treonin.

2. Ikatan disulfida (jembatan S-S-), ikatan kovalen yang bersifat kaku, seperti pada protein rambut, bulu, kuku, dan kulit yang banyak mengandung keratin.
3. Ikatan ionik, terbentuk jika dua polar yang berlainan dari polipeptida yang berinteraksi. Banyak ditemukan pada makromolekul nukleoprotein.
4. Ikatan hidrofobik, yaitu ikatan nonpolar.

K. Hemoglobin

Kemampuan untuk mengontrol aktivitas biologis dapat ditingkatkan melalui pembentukan kompleks. Contoh yang paling baik yang telah dibuktikan adalah **hemoglobin**, suatu tetramer yang terdiri dari dua rantai α dan dua rantai β . Rantai-rantai tersebut mempunyai struktur yang mirip antara satu dengan lainnya. Masing-masing dari keempat rantai tersebut melipat menjadi delapan segmen heliks α yang ditandai dengan A sampai H dari ujung N.



Gambar dimer $\alpha_1 \beta_1$ pada hemoglobin. Bagian yang menempel (abu-abu terang) akan mengikat dimer dan bagian yang bergeser (abu-abu gelap) akan membentuk interaksi dengan dimer $\alpha_2 \beta_2$

Tetramer hemoglobin dapat dianggap sebagai molekul simetrik yang terbentuk dari dua protomer asimetrik yang identik, yaitu dimer $\alpha_1 \beta_1$ dan $\alpha_2 \beta_2$. Bila hemoglobin mengikat oksigen untuk membentuk **oksihemoglobin**, maka akan terjadi perubahan struktur kuaterner. Dimer $\alpha_1 \beta_1$ berotasi sejauh 15° terhadap dimer $\alpha_2 \beta_2$, bergeser terhadap bagian $\alpha_1 \beta_1$ dan $\alpha_2 \beta_2$ dan kedua rantai β saling mendekat sejauh 0,7 nm. Bila besi heme mengikat oksigen, perubahan struktur kuaterner akan disertai dengan perubahan struktur tersier yang dipicu oleh pergerakan histidin proksimal. Perubahan-perubahan ini memaksa pecahnya jembatan garam antara gugus-gugus ujung dari keempat rantai. Jadi deoksihemoglobin mempunyai struktur dengan afinitas yang rendah terhadap oksigen sedangkan oksihemoglobin mempunyai struktur dengan afinitas yang tinggi terhadap oksigen. Ketika oksigen terikat secara berturut-turut pada keempat

gugus heme molekul hemoglobin, afinitas oksigen dari gugus heme lainnya akan meningkatkan.

LATIHAN

1. Jelaskan jenis-jenis karbohidrat ?
2. Sebut dan jelaskan fungsi karbohidat untuk kehidupan manusia ?
3. Seberapa penting kaitan antara karbohidrat dengan gizi seimbang ?
4. Jelaskan jenis-jenis dan fungsi lemak ?
5. Apa yang dimaksud dengan asam lemak dan bandingkan fungsinya dengan lemak !
6. Jelaskan fungsi biologis dari protein ?
7. Seberapa penting keterkaitan protein dengan gizi seimbang ?
8. Sebut dan jelaskan jenis-jenis asam amino ?

BAB 3

VITAMIN

Kompetensi yang ingin dicapai setelah mempelajari bab ini adalah Anda diharapkan dapat:

1. Menjelaskan definisi vitamin dan kaitannya dengan kehidupan manusia
2. Menjelaskan beberapa vitamin larut dalam air
3. Menjelaskan beberapa vitamin larut dalam lemak
4. Menjelaskan fungsi biologis vitamin

A. Definisi Vitamin

Vitamin merupakan senyawa yang diperlukan untuk kehidupan, yang tidak dapat dibentuk sendiri oleh organisme hewan walaupun diperlukan dalam jumlah kecil untuk metabolisme. Kebanyakan vitamin adalah prekursor koenzim dan pada beberapa hal juga prekursor bahan pembawa sinyal. Kebutuhan akan vitamin tergantung dari jenis ya dan dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, dan keadaan fisiologis seperti kehamilan, menyusui, kerja berat tubuh dan cara konsumsi makanan.

Dengan cara makan yang sehat, kebutuhan vitamin setiap hari dapat terpenuhi. Sebaliknya kekurangan makan, salah makan (misalnya pada makanan yang tidak seimbang untuk orang tua, kekurangan makan pada orang yang alkoholik, makanan siap saji), atau juga gangguan penyerapan yang mengakibatkan kurangnya pemasukan vitamin dapat mengakibatkan **hipovitaminosis**, dan yang lebih ekstrim lagi adalah keadaan **avitaminosis**. Juga pada penggunaan obat yang menyebabkan flora usus mati (misal: antibiotik berlebihan), dapat mengakibatkan kekurangan vitamin (K, B₁₂, H) Kekurangan vitamin dapat diatasi dengan perbaikan makanan dan pemberian vitamin dalam bentuk obat. Pemberian vitamin yang berlebihan mengakibatkan **hipervitaminosis** dengan gejala keracunan dan hanya terjadi pada vitamin A dan D. Pada umumnya kelebihan vitamin A segera dikeluarkan kembali melalui urin.

Vitamin dapat digolongkan menurut kelarutannya, yaitu vitamin yang larut dalam lemak dan yang larut dalam air.

A. Vitamin Larut lemak

Vitamin yang larut dalam lemak adalah A, D, E dan K. Vitamin yang larut dalam lipid (larut-lemak) merupakan molekul **hidrofobik apolar**, secara kimia vitamin-vitamin tersebut termasuk ke dalam kelompok **isoprenoid**. Molekul ini tidak dapat disintesis oleh tubuh dalam jumlah yang memadai sehingga harus

dipasok dari makanan. Vitamin larut lemak dapat diserap dengan efisien kalau terdapat penyerapan lemak yang normal. Begitu diserap, molekul vitamin tersebut harus diangkut di dalam darah seperti halnya lipid apolar yang lain, yaitu dalam **lipoprotein** atau terikat dengan protein pengikat yang spesifik. Vitamin yang larut-lemak mempunyai berbagai fungsi, misalnya vitamin A: pada penglihatan, vitamin D: berperan pada metabolisme kalsium dan fosfat, Vitamin E: sebagai antioksidan dan vitamin K: berperan dalam pembekuan darah.

Vitamin A

Vitamin A atau **retinol** merupakan senyawa poliisoprenoid yang mengandung cincin sikloheksinil. Retinol adalah substansi induk dari retinoid yang terdapat pada retinal dan asam retinoat. Substansi ini biasa dibentuk melalui pemecahan provitamin A (*β -karoten*). Retinoid terdapat dalam makanan yang berasal dari hewan. Di dalam sayuran, vitamin A terdapat sebagai provitamin dalam bentuk pigmen *β -karoten* berwarna kuning yang terdiri atas dua molekul retinal yang dihubungkan pada ujung aldehyd rantai karbonnya. Namun demikian, karena *β -karoten* tidak dimetabolisasi secara efisien menjadi vitamin A, maka efektivitas *β -karoten* sebagai sumber vitamin A hanya seperenam aktivitas retinal berdasarkan berat. Senyawa mirip *β -karoten* dikenal sebagai **karotenoid**. Dalam tubuh, fungsi utama vitamin A dilaksanakan oleh retinol dan kedua derivatnya yaitu retinal dan asam retinoat. Retinol dan retinal dapat melakukan interkonversi dengan adanya enzim *dehidrogenase* atau *reduktase* yang memerlukan NAD atau NADP di dalam banyak jaringan. Sedangkan asam retinoat dapat mendukung pertumbuhan dan diferensiasi, tetapi tidak dapat menggantikan retinal dalam peranannya pada penglihatan ataupun retinol yang berperan dalam sistem reproduksi.

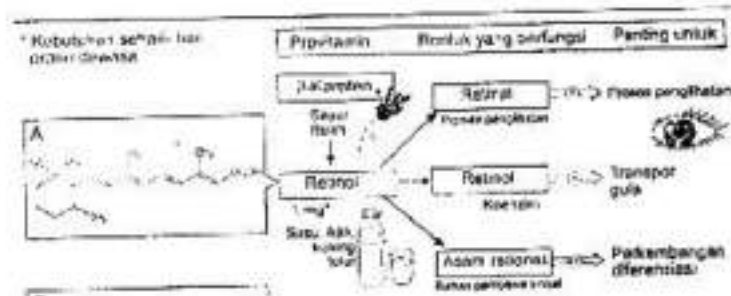
Retinol. Setelah terikat dengan protein pengikat -retinol seluler, retinol akan diangkut ke dalam sel dan terikat pada protein nukleus, di dalam protein nukleus retinol mungkin terlibat dalam pengendalian ekspresi gen tertentu. Dalam hal ini, vitamin berperan serupa dengan hormon steroid. Reseptor nukleus bagi retinol (all-trans) dan 9-cis merupakan anggota superfamili reseptor protein bagi steroid, tiroid dan asam retinoat.

Retinal adalah bahan pewarna pigmen penglihatan, yaitu rodopsin. Rodopsin terdapat dalam sel batang retina yang bertanggung jawab atas penglihatan pada saat cahaya kurang terang. Senyawa 11-cis-retinal, yaitu isomer all-trans-retinal, terikat secara spesifik pada protein visual opsin hingga terbentuk rodopsin. Ketika terkena cahaya rodopsin akan terurai serta membentuk all-trans-retinal dan opsin. Reaksi ini disertai dengan perubahan bentuk yang menimbulkan saluran ion kalsium dalam membran sel batang. Aliran masuk ion kalsium yang cepat akan memicu impuls saraf sehingga memungkinkan cahaya diterima oleh otak.

Asam retinoat berfungsi sebagai kofaktor pertumbuhan yang penting. Asam retinoat turut terlibat dalam proses peningkatan regenerasi ekstremitas katak dan

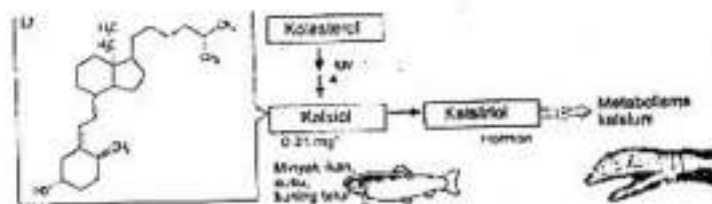
pengendalian sintesis fosfolipid yang merupakan surfaktan paru. Kebutuhan vitamin A bagi reproduksi yang normal kemungkinan karena adanya fungsi asam retinoat ini. Asam retinoat berperan pula pada sintesis glikoprotein.

β -karoten merupakan antioksidan dan mungkin mempunyai peranan dalam menangkap radikal bebas peroksi di dalam jaringan dengan tekanan parsial oksigen yang rendah. Kemampuan β -karoten untuk bertindak sebagai antioksidan disebabkan oleh stabilisasi radikal bebas peroksida dalam struktur alkilnya yang terkonjugasi. Sifat antioksidan ini mungkin dapat sebagai anti kanker.



Vitamin D

Vitamin D merupakan prohormon steroid. Vitamin D atau **kalsiol**. Kalsiol diubah dalam hati dan ginjal melalui hidroksilasi menjadi hormon **kalsitriol (1 α ,25-dihidroksi-vitamin D)**. Kalsitriol bersama-sama dengan dua hormon lain (paratirin dan kalsitonin) mengatur metabolisme kalsium. Kalsiol dapat dibentuk dari 7-dehidrokolesterol melalui suatu reaksi fotokimia di dalam kulit.



Vitamin D dihasilkan dari provitamin **dehidrokolesterol** dengan bantuan cahaya matahari. Sinar ultraviolet yang berasal dari cahaya matahari akan memutuskan cincin B pada ergosterol yang terdapat di dalam tanaman dan 7-dehidroksikolesterol yang terdapat dalam tubuh hewan membentuk vitamin D. **Ergokalsiferol = vitamin D₂**, dapat dibuat secara komersial dari tanaman dengan cara ini, sedangkan di dalam tubuh hewan akan terbentuk **kolekalsiferol = vitamin D₃**, dari 7-dehidrokolesterol pada kulit yang terpajan cahaya. Vitamin D₂ maupun D₃ mempunyai potensi yang sama. Vitamin D₃ yang terbentuk dari 7-dehidrokolesterol oleh kerja cahaya matahari dan vitamin D₃ (atau D₂) yang berasal dari makanan, setelah diabsorpsi dari misel dalam usus dan diikuti dengan

transportasi dalam system limfatik, akan beredar di dalam sirkulasi darah dalam keadaan terikat pada sebuah molekul globulin yang khusus, yaitu **protein pengikat vitamin D**.

Vitamin D3 akan diekstraksi oleh hati dimana vitamin tersebut mengalami hidroksilasi pada posisi 25 oleh enzim *vitamin D3-25hidroksilase*, yaitu suatu enzim pada retikulum endoplasma yang dianggap membatasi kecepatan reaksi dalam lintasan tersebut. 25-hidroksivitamin D3 merupakan bentuk utama vitamin D dalam darah dan bentuk simpanan yang utama dalam hati, sekalipun jaringan adipose serta otot skeletal pernah dilaporkan sebagai tempat utama penyimpanan vitamin D. 25-hidroksivitamin D3 dengan jumlah yang bermakna akan mengalami sirkulasi enterohepatik, dan gangguan pada proses ini dapat menimbulkan defisiensi vitamin D.

Dalam tubulus ginjal, tulang dan plasenta, 25-hidroksivitamin D selanjutnya mengalami hidroksilasi dalam posisi 1 oleh enzim *25-hidroksivitamin D3-1-hidroksilase*, yakni suatu enzim mitokondria. Hasilnya adalah 1,25-dihidroksi vitamin D3 (kalsitriol), yaitu metabolit vitamin D yang paling poten. Produksi hasil ini diatur oleh konsentrasinya sendiri, hormon paratiroid dan fosfat dalam serum.

25-hidroksivitamin D, dapat pula mengalami hidroksilasi pada posisi 24 oleh enzim mitokondria yang terdapat dalam tubulus ginjal, kartilago, usus dan plasenta. Kadar produk 25-hidroksivitamin D3 berhubungan secara timbal-balik dengan kadar 1,25-dihidroksivitamin D3 dalam serum dan secara biologi inaktif.

Vitamin E (Tokoferol)

Vitamin E terdiri atas tokoferol dan senyawa sejenis yang semuanya mengandung satu cincin kroman. Senyawa-senyawa ini hanya terdapat pada tumbuh-tumbuhan terutama dalam kecambah gandum, membentuk suatu pelindung oksidasi yang efektif untuk lemak jenuh. Oleh karena itu vitamin E merupakan baris pertama pertahanan terhadap proses peroksidasi asam lemak tak jenuh ganda yang terdapat dalam fosfolipid membran seluler dan subseluler. Tokoferol terdiri atas struktur cincin 6-kromanol dengan rantai samping jenuh panjang 16 karbon fitol. Perbedaan antar-jenis tokoferol terletak pada jumlah dan posisi gugus metil pada struktur cincin.

Tabel. Beberapa jenis tokoferol

Homolog	Formula	R1	R2	R3
Alfa	5,7,8-trimetil	CH3	CH3	CH3
beta	5,8-dimetil	CH3	H	CH3
gamma	7,8-dimetil	H	CH3	CH3
delta	8-metil	H	H	CH3

Terdapat empat jenis tokoferol yang penting dalam makanan yaitu: alfa-, beta-, gama- dan delta- tokoferol dan tokotreinol. Karakteristik utamanya adalah bertindak sebagai antioksidan dengan memutuskan berbagai reaksi rantai radikal

bebas sebagai akibat dari kemampuannya untuk memindahkan hidrogen fenolat kepada radikal bebas peroksil dari asam lemak tak jenuh ganda yang telah mengalami peroksidasi.

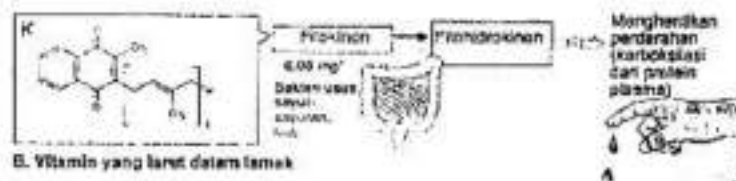
Fosfolipid pada mitokondria, retikulum endoplasma serta membran plasma mempunyai afinitas terhadap γ -tokoferol, dan vitamin E tampaknya terkonsentrasi pada daerah ini.

Membran sel terutama terdiri atas asam lemak jenuh ganda yang sangat mudah dioksidasi oleh radikal bebas. Proses peroksidasi lipida ini dapat menyebabkan kerusakan struktur dan fungsi membran sel. Reaksi ini dipercepat oleh kehadiran tembaga dan besi dan dapat dicegah bila semua radikal bebas dapat dipunahkan oleh antioksidan.

Peranan biologik utama vitamin E adalah memutuskan rantai proses peroksidasi lipid frngan menyumbangkan satu atom hidrogen dari gugus OH pada cincinnya ke radikal bebas sehingga terbentuk radikal vitamin E yang stabil dan tidak merusak. Aktivitas antioksidan vitamin E dan selenium melalui glutathion peroksidase sangat erat berkaitan satu sama lain. Kerusakan struktur dan fungsi sel sebagai akibat peroksidasi lipid dikaitkan dengan kemungkinan hubungannya dengan proses menua, pengaruh racun lingkungan (polutan) dan pemicuan bentuk-bentuk tertentu karsinogen.

Vitamin K (Filokinon)

Vitamin K terdapat di alam dalam dua bentuk, keduanya terdiri atas cincin 2-metilnaftakinon dengan rantai samping pada posisi tiga.



Vitamin K (filokinon) mempunyai rantai samping fitil dan hanya terdapat di dalam tumbuh-tumbuhan berwarna hijau. Vitamin K (menakinon) merupakan sekumpulan ikatan yang rantai sampingnya terdiri atas beberapa satuan isoprene (berjumlah 1-14 unit). Menakinon disintesis oleh bakteri di dalam saluran cerna. Menadion (vitamin K₃) adalah bentuk vitamin K sintetis. Menadion terdiri atas cincin naftakinon tanpa rantai samping, oleh karena itu mempunyai sifat larut air. Menadion baru aktif secara biologik setelah mengalami alkilasi di dalam tubuh.

Vitamin K merupakan kofaktor enzim karboksilase yang mengubah residu protein berupa asam glutamat (glu) menjadi gama-karboksilglutamat (gla). Protein-protein ini dinamakan *protein tergantung vitamin K* atau *gla protein*. Enzim karboksilase yang menggunakan vitamin K sebagai kofaktor didapat di dalam

membran hati dan tulang dan sedikit di lain jaringan. Gla-protein dengan mudah dapat mengikat ion kalsium. Kemampuan inilah yang merupakan aktivitas biologik vitamin K. Pada proses pembekuan darah, gama-karboksilasis terjadi di dalam hati pada residu asam glutamat yang terdapat pada berbagai faktor pembekuan darah, seperti faktor II (protrombin), VII, VIII, IX, dan X. Kemampuan gla-protein untuk mengikat kalsium merupakan langkah esensial dalam pembekuan darah. Gla-protein juga ditemukan di dalam jaringan tubuh lain seperti ginjal, pankreas, limpa, paru-paru dan endapan aterosklerotik.

Vitamin C (Asam Askorbat)

Vitamin C adalah kristal putih yang larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan kehadiran tembaga dan besi. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam.

Struktur asam askorbat (vitamin C) adalah suatu turunan heksosa dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat yang erat berkaitan dengan monosakarida, sehingga strukturnya sangat mirip dengan glukosa pada sebagian besar mamalia. Vitamin C dapat disintesis dari D-glukosa dan D-galaktosa dalam tumbuh-tumbuhan dan sebagian besar hewan. Namun demikian pada primata, termasuk manusia, dan juga sejumlah hewan lainnya - misalnya marmut, sebagian kelelawar, burung, ikan serta invertebrata- tidak adanya enzim *L-gulonolaktan oksidase* akan menghalangi sintesis ini



Vitamin C terdapat dalam dua bentuk di alam, yaitu L-asam askorbat (bentuk tereduksi) dan L-asam dehidroaskorbat (bentuk teroksidasi). Oksidasi bolak-balik L-asam askorbat menjadi L-asam dehidroaskorbat terjadi bila bersentuhan dengan tembaga, panas atau alkali.

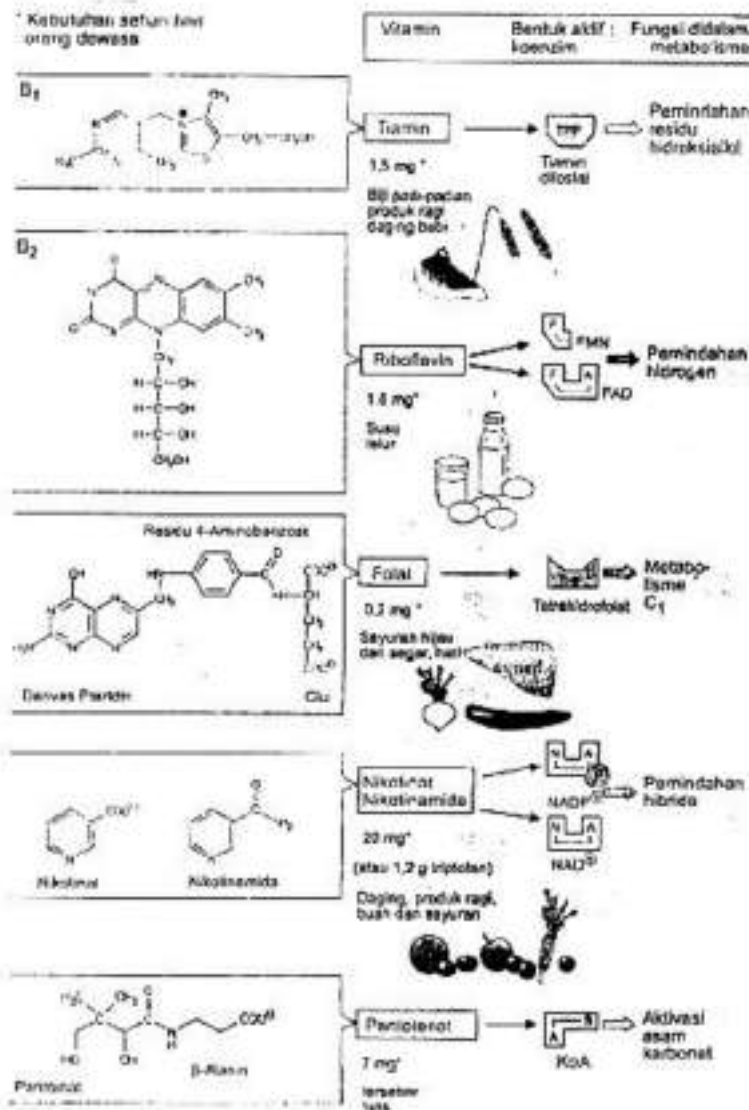
Ketika berfungsi sebagai donor ekuivalen pereduksi, asam askorbat dioksidasi menjadi asam dehidroaskorbat yang dapat bertindak sebagai sumber vitamin tersebut. Dalam banyak proses asam askorbat tidak berpartisipasi langsung tetapi diperlukan untuk mempertahankan kofaktor logam dalam keadaan tereduksi.

Kofaktor logam ini mencakup Cu^+ dalam enzim *monoxygenase* dan Fe^{2+} dalam enzim *diokxygenase*. Peran dalam tubuh vitamin C antara lain:

1. Dalam sintesis kolagen, asam askorbat diperlukan untuk hidroksilasi prolin.
2. Dalam penguraian tirosin, oksidasi hidroksi fenil piruvat menjadi homogentisat memerlukan vitamin C, yang bisa mempertahankan keadaan tereduksi ion tembaga yang diperlukan untuk memberikan aktivitas maksimal. Tahap berikutnya dikatalisasi oleh homogentisat diokxygenase, yang merupakan enzim dengan kandungan besi fero yang membutuhkan asam askorbat.
3. Dalam sintesis epinefrin dari tirosin, asam askorbat diperlukan pada tahap dopamine *b-hidroksilase*.
4. Dalam pembentukan asam empedu, asam askorbat diperlukan pada tahap awal reaksi *7 α -hidroksilase*.
5. Korteks adrenal mengandung sejumlah besar vitamin C yang dengan cepat akan terpakai habis kalau kelenjar tersebut dirangsang oleh hormon adrenokortikotropik.
6. Penyerapan besi digalakkan secara bermakna dengan adanya vitamin C.
7. Asam askorbat dapat bertindak sebagai antioksidan umum yang larut air dan dapat menghambat pembentukan nitrosamin selama proses pencernaan berlangsung.

Vitamin B Kompleks

Vitamin B yang esensial bagi nutrisi manusia adalah: Tiamin (B1), Riboflavin (B2), Niasin (asam nikotinat, nikotinamida) (vitamin B3), Asam pantotenat (vitamin B5), Vitamin B6 (piridoksin, piridoksal, piridoksamin), Biotin, Vitamin B12 (kobalamin) dan asam folat (asam pteroilglutamat).



Vitamin B1 (Tiamin)

Tiamin tersusun dari pirimidin tersubstitusi yang dihubungkan oleh jembatan metilen dengan tiazol tersubstitusi. Tiamin dalam bentuk Koenzim Tiamin Pirofosfat (TPP) atau Trifosfat (TTP) memegang peranan penting dalam transformasi energi, konduksi membran dan saraf serta dalam sintesis pentosa dan bentuk koenzim tereduksi dari niasin.

Dalam bentuk pirofosfat (TPP) atau difosfat (TDP), tiamin berfungsi sebagai koenzim berbagai reaksi metabolisme energi.

1. Tiamin dibutuhkan untuk **dekarboksilasi** oksidatif piruvat menjadi asetil KoA

dan memungkinkan masuknya substrat yang dapat dioksidasi ke dalam siklus Krebs untuk pembentukan energi. Asetil KoA yang dihasilkan enzim ini disamping itu merupakan prekursor penting lipid asetil kolin, yang berarti adanya peranan TPP dalam fungsi normal sistem saraf. Di dalam siklus Krebs, TPP merupakan kofaktor pada dekarboksilasi oksidatif a-ketoglutarat menjadi suksinil-koA. TPP juga dibutuhkan untuk dekarboksilasi asam a-keto seperti asam a-ketoglutarat dan 2-ketokarboksilat yang diperoleh dari asam-asam amino metionin, treonin, leusin, isoleusin, dan valin.

2. Tiamin juga merupakan koenzim **reaksi transketolase** yang berfungsi dalam *pentosa fosfat shunt*, jalur alternatif oksidasi glukosa.

Semua reaksi tersebut dihambat pada keadaan defisiensi tiamin. Dalam setiap keadaan, tiamin difosfat akan menghasilkan sebuah karbon reaktif pada tiazol yang membentuk karbanion, yang kemudian ditambahkan dengan bebas kepada gugus karbonil, misalnya piruvat. Senyawa tambahan tersebut kemudian mengalami dekarboksilasi dengan membebaskan CO₂. Reaksi ini terjadi dalam sebuah kompleks multienzim yang dikenal sebagai kompleks piruvat dehidrogenase.

Dekarboksilasi oksidatif a-ketoglutarat menjadi suksinil KoA dan CO₂, dikatalisis oleh suatu kompleks enzim yang strukturnya sangat serupa dengan struktur kompleks piruvat dehidrogenase.

Walaupun tiamin dibutuhkan dalam metabolisme lemak, protein dan asam nukleat, peranan utamanya adalah dalam metabolisme karbohidrat.

Vitamin B2 (Riboflavin)

Riboflavin terdiri atas sebuah cincin isoaloksazin heterosiklik yang melekat pada gula alkohol, ribitol. Vitamin ini merupakan pigmen berpendar dan berwarna yang relatif stabil terhadap pemanasan, namun akan terurai dengan adanya cahaya yang nyata.

Riboflavin terutama berfungsi sebagai komponen koenzim *Flavin Adenin Dinukleotida (FAD)* dan *Flavin Adenin Mononukleotida (FMN)*. Kedua enzim flavoprotein terlibat dalam reaksi oksidasi-reduksi berbagai jalur metabolisme energi dan mempengaruhi respirasi sel. FMN dibentuk dengan dikaitkannya ester fosfat pada rantai samping ribitol pada reaksi fosforilasi yang tergantung ATP, sementara FAD disintesis bila FMN pada rantai sampingnya dikaitkan dengan adenin monofosfat. Enzim-enzim flavoprotein yang mengandung FMN dan FAD terikat pada bermacam apoenzim dan terlibat dalam reaksi oksidasi-reduksi berbagai jalur metabolisme yang berpengaruh terhadap respirasi sel.

FMN dan FAD bertindak sebagai gugus prostetik pada enzim *Oksidoreduktase*. Enzim ini dikenal sebagai flavoprotein. Gugus prostetik biasanya terikat erat tetapi tidak secara kovalen pada apoproteinnya. Banyak enzim flavoprotein yang

mengandung satu atau lebih unsur logam, seperti misalnya molybdenum dan besi, sebagai kofaktor yang esensial dan dikenal dengan nama **metaloflavoprotein**.

Niasin

Niasin adalah istilah generik untuk asam nikotinat dan turunan alaminya nikotinamida (niasin amida). Niasin berfungsi sebagai komponen koenzim *Nikotinamida Adenin Dinukleotida (NAD)* dan *Nikotinamida Adenin Dinukleotida Fosfat (NADP)*, yang berada di semua sel dan berperan sebagai faktor berbagai oksidoreduktase yang terlibat dalam **glikolisis**, metabolisme asam lemak, pernafasan jaringan dan detoksifikasi. Di dalam makanan niasin berada dalam keadaan terikat dengan protein pada koenzim. Niasin atau asam nikotinat merupakan kristal putih yang lebih stabil dari tiamin dan riboflavin. Niasin tahan terhadap suhu tinggi, cahaya, asam, alkali, dan oksidasi. Niasin tidak rusak oleh pengolahan dan pemasakan normal, kecuali kehilangan melalui air masakan yang dibuang.

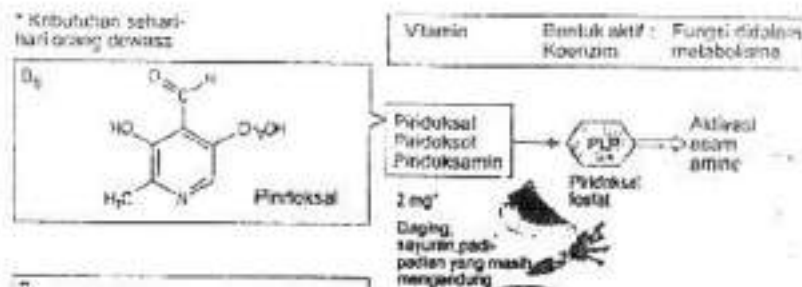
Asam Pantotenat

Asam pantotenat adalah suatu derivat dimetil dari asam butirat yang berikatan dengan b-alanin (penggabungan asam pantoat dengan b-alanin). Asam pantotenat dapat diabsorpsi dengan mudah dalam intestinum dan selanjutnya mengalami fosforilasi oleh ATP sehingga terbentuk senyawa 4-fosfopantotenat dan KoA (bentuk aktif asam pantotenat). Penambahan sistein dan pengeluaran gugus karboksilnya mengakibatkan penambahan netto tioetanolamina yang menghasilkan 4-fosfopantotein, yakni gugus prostetik pada KoA dan protein pembawaasil (*ACP : Acyl carrier Protein*). KoA mengandung nukleotida adenin. Dengan demikian 4-fosfopantetin akan mengalami adenilasi oleh ATP sehingga terbentuk defosfo-KoA. Fosforilasi akhir terjadi pada ATP dengan menambahkan gugus fosfat pada gugus 3-hidroksil dalam moeitas ribose untuk menghasilkan KoA. Peristiwa ini terjadi pada KoA dalam sejumlah reaksi pada siklus Krebs, sintesis asam lemak serta oksidasi, reaksi asetilasi (misalnya asetilasi obat) dan sintesis kolesterol.

Vitamin B6 (Piridoksin, Piridoksal, Piridoksamin)

Vitamin B6 di alam terdapat dalam tiga bentuk; piridoksin, piridoksal dan piridoksamin. Piridoskin hidroklorida adalah bentuk sintetik yang digunakan sebagai obat. Dalam keadaan difosforilasi, vitamin B6 berperan sebagai koenzim berupa piridoksal fosfat (PLP) piridoksamin fosfat (PMP) dalam berbagai reaksi transaminasi. Disamping itu PLP berperan dalam berbagai reaksi lain. Piridoksin merupakan kristal putih tidak berbau, larut air dan alkohol. Piridoskin tahan panas dalam keadaan asam, tidak begitu stabil dalam larutan alkali dan tidak tahan

panas. Ketiga bentuk vitamin B6 mengalami fosforilasi pada posisi-5 dan oksidasi hingga menjadi koenzim aktif piridoksal fosfat.

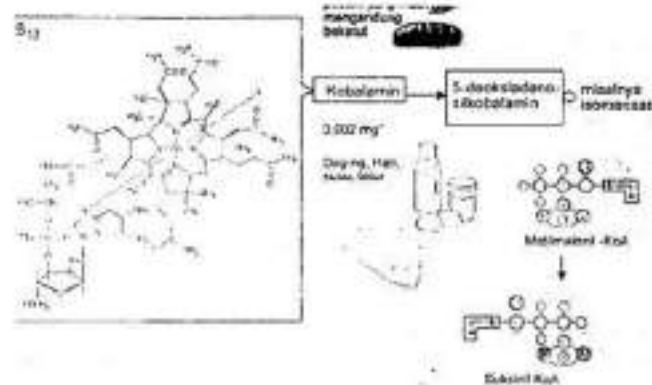


Vitamin B6 berperan dalam bentuk fosforilasi PLP dan PMP sebagai koenzim terutama dalam transaminasi, dekarboksilasi dan reaksi lain yang berkaitan dengan metabolisme protein. Dekarboksilasi yang bergantung pada PLP menghasilkan berbagai bentuk amin, seperti epinefrin, norepinefrin, dan serotonin. PLP juga berperan dalam pembentukan asam α -aminolevulinat, yaitu prekursor hem dalam hemoglobin.

Disamping itu, PLP diperlukan untuk perubahan triptofan menjadi niasin. Sebagai koenzim untuk fosforilasi, PLP membantu pemecahan glikogen dari hati dan otot menjadi glukosa-1 -fosfat. PLP juga terlibat dalam perubahan asam linoleat menjadi asam arakidonat. Yang mempunyai fungsi biologik penting. Pembentukan sfingomielin yang diperlukan dalam pembentukan lapisan myelin yang menyarungi sel-sel saraf juga memerlukan PLP. PLP mengatur sintesis pengantar saraf asam gama-amino butirat (Gamma-Amino-Butiric-Acid/ GABA).

Vitamin B12 (Kobalamin)

Vitamin B12 atau kobalamin terdiri atas cincin mirip porfirin seperti hem, yang mengandung kobalt serta terikat pada ribose dan asam fosfat. Bentuk utama vitamin B12 dalam makanan adalah 5-deoksie-denosilkobalamin, metilkobalamin dan hidroskobalamin. Vitamin B12 adalah kristal merah yang larut air. Warna merah karena kehadiran kobalt. Vitamin B12 secara perlahan rusak oleh asam encer, alkali, cahaya dan bahan-bahan pengoksidasi dan pereduksi.



Vitamin B12 tidak terdapat dalam tanaman, kecuali bila tanaman terkontaminasi oleh mikroorganisme. Vitamin B12 tersimpan di dalam hati hewan dimana vitamin B12 ditemukan dalam bentuk **metilkobalamin**, **adenosilkobalamin** dan **hidroksikobalamin**. Karen itu hati merupakan sumber vitamin B12 yang baik, seperti halnya ragi. Sianokobalamin adalah bentuk paling stabil dan karena itu diproduksi secara komersial dari fermentasi bakteri.

Absorpsi intestinal vitamin B12 terjadi dengan perantaraan tempat reseptor dalam ileum yang memerlukan pengikat vitamin B12 oleh suatu glikoprotein yang sangat spesifik, yaitu faktor intrinsik yang disekresikan oleh sel perietal pada mukosa lambung. Setelah diserap vitamin B12 terikat dengan protein plasma yang dikenal sebagai **transkobalamin**. Transkobalamin II diperlukan bagi pengangkutan ke dalam jaringan. Unsur ini disimpan di dalam hati yang terikat dengan transkobalamin I.

Koenzim Vitamin B12 yang aktif adalah **Metilkobalamin dan Deoksiadenosil-kobalamin**. Setelah diangkut dalam darah, kobalamin yang bebas dilepas ke dalam sitosol sel sebagai hidroksikobalamin. Hidroksikobalamin ini bisa diubah di dalam sitosol menjadi metilkobalamin atau memasuki mitokondria untuk mengalami konversi menjadi 5-deoksiadenosilkobalamin.

Deoksiadenosilkobalamin adalah koenzim bagi konversi metilmalonil KoA menjadi Suksinil KoA. Peristiwa ini merupakan reaksi yang penting dalam lintasan konversi propionat menjadi anggota siklus asam sitrat dan dengan demikian memiliki makna yang penting dalam proses **glukoneogenesis**.

Metilkobalamin merupakan koenzim dalam konversi gabungan 1). homosistein menjadi metionin dan 2) metil tetrahidrofolat menjadi tetrahidrofolat. Dalam reaksi ini gugus metil yang terikat dengan kobalamin dipindahkan kepada hosistein untuk membentuk metionin, dan kobalamin kemudian mengeluarkan gugus metil dari N⁵ metiltetrahidrofolat untuk membentuk tetrahidrofolat. Keuntungan metabolik pada reaksi ini adalah bahwa simpanan metionin akan dipertahankan dan tetrahidrofolat harus tersedia untuk turut serta dalam sintesis purin, pirimidin serta asam nukleat.

BIOTIN

Biotin adalah suatu asam monokarbositat terdiri atas cincin imidasol yang bersatu dengan cincin tetrahidrotiofen dengan rantai samping asam valerat. Bagian imidasol penting sebagai tempat mengikat avidin, protein utama putih telur. Biotin merupakan kofaktor berbagai enzim karboksilase yang digunakan dalam sintesis dan metabolisme asam lemak, glukoneogenesis dan metabolisme asam amino berantai cabang.



Biotin dapat dipenuhi oleh sintesis bakteri intestinal. Biotin merupakan koenzim pada enzim *karboksilase*. Biotin berfungsi sebagai komponen pada sejumlah enzim multisubunit spesifik yang mengkatalisis reaksi karboksilase.

Setiap unit merupakan kompleks multienzim yang mengandung tiga komponen pada satu rantai polipeptida dan terdiri atas protein pembawa biotin, biotin karboksilase serta transkarboksilase. Ion karboksilat terikat dengan N¹biotin yang menghasilkan suatu zat antara yang aktif, yaitu karboksibiotin yang terikat pada protein pembawa biotin. Tahap ini memerlukan HCO₃, ATP, Mg dan asetil KoA (sebagai efektor alosterik).

Tabel. Enzim-enzim yang tergantung biotin pada hewan

Enzim	Peranan
Piruvat karboksilase	Reaksi pertama dalam lintasan yang mengkonversi 3-karbon prekursor terhadap glukosa (glukoneogenesis). Mengantikan oksaloasetat dalam siklus asam sitrat
Asetil KoA Karboksilase	Memasukkan unit-unit asetil dalam sintesis asam lemak untuk membentuk malonil KoA
Propionil KoA Karboksilase	Mengubah propionil Ko A menjadi metilmalonil KoA dalam lintasan perubahan propionil menjadi suksinat sehingga dapat memasuki siklus asam sitrat
β-metionil KoA karboksilase	Mengkatabolisis leusin dan senyawa tripenoid tertentu.

SOAL LATIHAN

1. Apa perbedaan vitamin larut lemak dan larut air ? Jelaskan !
2. Sebutkan jenis-jenis makanan yang menjadi sumber vitamin !
3. Apa kaitan vitamin dan enzim dalam sistem pencernaan

BAB 4

MINERAL

Setelah mengikuti materi mineral, mahasiswa dapat :

- A) Menjelaskan jenis-jenis mineral
- B) Mengetahui perbedaan mineral makro dan mikro
- C) Menyebutkan makanandengan kandungan mineral tertentu di dalamnya

Menurut The International Mineralogical Association tahun 1995 telah mengajukan definisi baru tentang definisi material "Mineral adalah suatu unsur atau senyawa yang dalam keadaan normalnya memiliki unsur kristal dan terbentuk dari hasil proses geologi". Ilmu yang mempelajari mineral disebut mineralogi.

Berbagai unsur mineral terdapat pada bahan biologi, tetapi tidak atau belum semua mineral tersebut terbukti esensial, sehingga ada mineral esensial dan nonesensial. Mineral esensial yaitu mineral yang sangat diperlukan dalam proses fisiologis makhluk hidup untuk membantu kerja enzim atau pembentukan organ. Unsur-unsur mineral esensial dalam tubuh terdiri atas dua golongan, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro diperlukan untuk membentuk komponen organ di dalam tubuh. Mineral mikro yaitu mineral yang diperlukan dalam jumlah sangat sedikit dan umumnya terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi sangat kecil. Mineral nonesensial adalah logam yang perannya dalam tubuh makhluk hidup belum diketahui dan kandungannya dalam jaringan sangat kecil. Bila kandungannya tinggi dapat merusak organ tubuh makhluk hidup yang bersangkutan. Di samping mengakibatkan keracunan, logam juga dapat menyebabkan penyakit defisiensi.

A. Pengelompokan Mineral

Berdasarkan manfaatnya dalam aktivitas kehidupan, mineral (logam) dibagi menjadi dua golongan, yaitu mineral logam esensial dan nonesensial. Logam esensial diperlukan dalam proses fisiologis hewan, sehingga logam golongan ini merupakan unsur nutrisi penting yang jika kekurangan dapat menyebabkan kelainan proses fisiologis atau disebut penyakit defisiensi mineral. Mineral ini biasanya terikat dengan protein, termasuk enzim untuk proses metabolisme tubuh, yaitu kalsium (Ca), fosforus (P), kalium (K), natrium (Na), klorin (Cl), sulfur (S), magnesium (Mg), besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), mangan (Mn), kobalt (Co), iodin (I), dan selenium (Se). Logam nonesensial adalah golongan logam yang tidak berguna, atau belum diketahui kegunaannya dalam tubuh hewan, sehingga hadirnya unsur tersebut lebih dari normal dapat menyebabkan

keracunan. Logam tersebut bahkan sangat berbahaya bagi makhluk hidup, seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As), kadmium (Cd), dan aluminium (Al).

Berdasarkan banyaknya, mineral dibagi menjadi dua kelompok, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro diperlukan atau terdapat dalam jumlah relatif besar, meliputi Ca, P, K, Na, Cl, S, dan Mg. Mineral mikro ialah mineral yang diperlukan dalam jumlah sangat sedikit dan umumnya terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi sangat kecil, yaitu Fe, Mo, Cu, Zn, Mn, Co, I, dan Se.

B. Macam Mineral berdasarkan Jumlah Kebutuhan dalam Tubuh

Berdasarkan jumlah kebutuhan dalam tubuh, mineral dapat dibedakan menjadi dua, yaitu makroelemen dan mikroelemen.

- a. Makromineral adalah mineral yang diperlukan tubuh dalam jumlah besar. Makroelemen meliputi kalium (K), kalsium (Ca), natrium (Na), fosfor (P), magnesium (Mg), belerang (S), dan klor (Cl).
- b. Mikromineral yaitu mineral yang diperlukan tubuh dalam jumlah sedikit. Misalnya besi (Fe), mangan (Mn), kobalt (Co), molibdenum (Mo), dan selenium (Se). Mineral terdapat dalam berbagai bahan makanan dari hewan dan tumbuhan.

1. Besi (Fe)

Besi (Fe) adalah suatu unsur metalik dan menyusun sekitar 5% tentang itu Earth's kulit keras. Ketika mumi ini merupakan suatu gelap, silvery-gray metal. Ini merupakan suatu unsur yang sangat reaktif dan mengoksidasi karat dengan mudah. Yang merah, jeruk dan menguning dilihat dalam beberapa lahan dan pada atas batu karang mungkin besi oksida. Bagian dalam dari Bumi dipercaya untuk menjadi iron-nickel campuran logam padat. Iron-Nickel batu bintang dipercaya untuk menghadirkan material yang paling awal membentuk pada awal alam semesta itu. Sumber mineral bagi tubuh adalah Susu, hati, kuning telur dan sayur-sayuran yang berwarna hijau. Mineral berfungsi dalam Pembentukan hemoglobin dalam darah.

2. Fluorin (F)

Sumber Fluorin Kuning telur, susu, otak, dan air minum. Adapun fungsi Fluorin yaitu Memelihara gigi, Mencegah kekurangan Mg, osteoporosis, dan penyakit periodontal. Apabila kekurangan Fluorin dapat mengakibatkan Kerusakan karang gigi (caries dentis)

3. Yodium (I)

Sumber Yodium Makanan hasil laut, telur, susu, garam beryodium, tiram, dan rumput laut. fungsi Yodium yaitu aktivitas kelenjar tiroid (tiroglobin), Komponen hormon tiroksin, Komponen hormon triyodotironin. Apabila kekurangan Yodium dapat mengakibatkan Gondok, Pendengaran berkurang

4. Kalsium (Ca)
Kalsium merupakan jenis mineral yang paling berlimpah dalam tubuh manusia. Total rata-rata banyaknya kalsium pada tubuh manusia dewasa kurang lebih mencapai 1 kg, dimana 99% terdapat pada tulang dan gigi, lalu 1% sisanya ada pada cairan tubuh dan aliran darah. Walaupun terkesan sangat sedikit, sisa 1% ini sebenarnya berperan penting dalam transmisi sistem saraf, kontraksi otot, pengaturan tekanan darah, dan pelepasan hormon. Sumber : Susu, telur dan buah-buahan. Fungsi : Pembentukan tulang dan gigi.
5. Fosfor (P)
Fosfor sebagai fosfat memainkan peranan penting dalam struktur dan fungsi semua sel hidup. Sumber Fosfor adalah Susu, kacang-kacangan, telur, daging, dan sayuran. Fosfor berfungsi dalam Pembentukan tulang dan gigi, Metabolisme, Kontraksi otot, Aktivitas saraf, Komponen enzim, DNA, RNA, dan ATP, Membentuk fosfatid, bagian dari plasma, Menjaga keseimbangan asam basa, Pengaturan aktivitas hormone, Efektivitas beberapa vitamin. Adapun akibat Kekurangan Fosfor adalah kerapuhan tulang dan gigi, Sakit pada tulang, Pada anak anak : Rakhitis, Pada orang Dewasa : Osteomalasia.
6. Natrium (Na)
Natrium yang dibutuhkan oleh tubuh setiap hari sebesar 15-20 g. Sumber Natrium Daging, garam, mentega, dan produk peternakan. Adapun fungsi Natrium adalah Transmisi saraf, Kontraksi otot, Menjaga tekanan osmotik darah, Sebagai buffer (dalam bentuk Natriumkarbonat), Mempertahankan intabilitas sel otot, Komponen anorganik cairan ekstra sel. Adapun akibat kekurangan Natrium yaitu Dehidrasi, Shock, Gangguan pada jantung, Kejang otot, Kelelahan, Suhu tubuh meningkat. Jika kelebihan natrium akan mengakibatkan gejala hipertensi.
7. Klorin (Cl)
Klorin merupakan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam setiap hari dengan jumlah 15-20 g. Sumber Klor yang dibutuhkan oleh tubuh berasal Garam, susu, daging, dan telur. Adapun fungsi Klor yaitu Pembentukan HCl dalam lambung yang berperan dalam penyerapan Fe dan emulsi lemak, Aktivator enzim, Bahan ion klorit yang penting untuk transfer CO₂ dari darah ke paru-paru, Memelihara keseimbangan asam basa, elektrolit, dan tekanan osmosis. Apabila kekurangan klor maka akan mengakibatkan Kontraksi otot abnormal, Hilangnya rambut dan gigi, Pencernaan terganggu.
8. Kalium (K)
Kalium merupakan mineral yang bersumber dari sayuran, buah-buahan, dan kecap. Kalium berfungsi untuk Mengatur detak jantung, Memelihara

keseimbangan air, Transmisi saraf, Memelihara keseimbangan asam basa, Katalisator, Kontraksi otot, Mengatur sekresi insulin dari pancreas, Memelihara permeabilitas membran sel. Adapun akibat kekurangan kalium dapat mengakibatkan Gangguan jantung, Kontraksi otot terganggu, Pernapasan terganggu. Apabila kelebihan mineral akan mengakibatkan kelemahan otot dan terganggunya denyut jantung

9. Tembaga (Cu)

Tembaga merupakan mineral yang berasal dari Padi-padian, polong-polongan, kerang, ginjal, dan hati. Adapun fungsi Tembaga (Cu) yaitu Pembentukan eritrosit dan hemoglobin, Komponen enzim dan protein, Aktivitas saraf, Sintesis substansi seperti hormone. Akibat Kekurangan Tembaga (Cu) adalah Anemia, Gangguan saraf dan tulang.

C. Manfaat Mineral

Adapun manfaat utama mineral yaitu :

1. Sebagai komponen utama tubuh (structural element) atau penyusun kerangka tulang, gigi dan otot-otot. Ca, P, Mg, F dan Si untuk pembentukan dan pertumbuhan
2. Merupakan unsur dalam cairan tubuh atau jaringan, sebagai elektrolit yang mengatur tekanan osmose (Fluid balance), menegatur keseimbangan basa asam dan permeabilitas membran. Contoh adalah Na, K, Cl, Ca dan Mg
3. Sebagai aktifator atau terkait dalam peranan enzyme dan hormon. Mineral yang akan dibicarakan di sini adalah yaitu makromineral dan mikromineral.
Makromineral adalah mineral-mineral yang diperlukan tubuh dalam jumlah yang cukup besar, sebaliknya mikromineral adalah mineral-mineral yang diperlukan dalam jumlah yang sedikit.
4. Menjaga keseimbangan asam basa tubuh
5. Katalis reaksi-reaksi biologis
6. Komponen dari bagian-bagian tubuh yang penting
7. Menjaga keseimbangan air
8. Transmisi impuls syaraf
9. Mengatur kontraksi otot dan
10. Membantu pertumbuhan jaringan tubuh

D. Makanan yang mengandung mineral

Setiap bagian tubuh kita sebenarnya terdiri dari mineral, persentasenya bahkan hingga mencapai 90%.Jenis makanan yang banyak mengandung mineral biasanya dapat ditemui pada buah – buahan, sayuran dan kacang- kacangan. Untuk lebih jelasnya, maka berikut ini adalah uraian beberapa makanan yang banyak mengandung mineral dan penting untuk kesehatan tubuh kita.

a. Kacang-kacangan

Ada beberapa jenis kacang-kacangan yang memiliki jumlah mineral yang tergolong tinggi, diantaranya adalah: kacang mete, Amaranth, kacang Brasil, durum, Buckwheat, biji Labu, Rye, Barley, dan Spelt.

b. Buah-buahan

Selain kaya akan serat dan vitamin, ternyata buah-buahan juga memiliki kandungan mineral yang cukup banyak. Beberapa buah – buahan yang mempunyai kandungan mineral yang tergolong cukup tinggi diantaranya adalah: buah pir, buah pisang, buah Jeruk, Grapefruits, Blackberry, buah alpukat, kismis hitam, buah delima, aprikot, buah jambu, buah semangka dan buah Kiwi

c. Sayur-sayuran

Kandungan mineral dapat juga ditemukan pada sayur- sayuran. Berikut ini adalah beberapa macam sayur – sayuran yang memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi : Seledri, Artichoke, ubi, kacang Perancis, kubis Brussel, Kale, Turnip, Swiss chard, Bok Choy, Butternut squash Okra, Taro. Agar dapat memenuhi kebutuhan mineral harian yang dibutuhkan oleh tubuh, anda bisa dengan mengkonsumsi perpaduan antara sayur dan buah seperti yang kami sebutkan diatas.

d. Seafood

Bagi anda yang termasuk penggemar seafood, mungkin dapat bergembira, hal ini dikarenakan selain rasa seafood yang sangat enak, ternyata seafood juga merupakan jenis makanan yang kaya akan sumber mineral seperti selenium, zinc, besi dan tembaga.

e. Jamur

Bagi anda yang suka mengkonsumsi jamur yang biasanya diolah sebagai makanan olahan, patut berbahagia. Hal ini dikarenakan Jamur ternyata kaya akan kandungan mineral. Beberapa di antaranya adalah zinc, kalium, mangan dan selenium. Bahkan pada satu buah jamur portobello yang berukuran sedang, ternyata memiliki kandungan kalium yang lebih banyak bila dibandingkan dengan buah pisang. Oleh karena itu, jika anda mencari makanan yang banyak mengandung kandungan mineral, maka mengkonsumsi jamur bisa dijadikan alternatif untuk memenuhi kebutuhan mineral harian anda.

Walaupun kita sering mengkonsumsi vitamin, namun kadang kita tidak tahu bahwa vitamin dalam sayuran dapat rusak karena cara mengolah masakan yang salah. Meski kita sudah memakan sayuran, tapi karena proses memasaknya salah, tubuh kita tetap kekurangan vitamin. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan saat memasak sayuran :

a. Jangan menyimpan sayuran terlalu lama

Sayuran yang baik adalah sayuran yang masih segar. Sayuran yang layu banyak kehilangan vitamin yang dikandungnya. Sayuran yang telah dimasak juga jangan terlalu lama disimpan dalam lemari es. Setelah 24 jam disimpan dalam lemari es, sayuran yang telah dimasak kehilangan seperempat vitamin C. Setelah dua hari, sayuran yang telah dimasak kehilangan 50 persen vitamin C. Kita juga harus menghindari menghangatkan sayuran berulang-ulang.

b. Vitamin mudah rusak oleh panas

Vitamin dapat berubah struktur kimianya jika terkena panas. Panas dan oksidasi dapat menghancurkan vitamin yang terkandung dalam sayuran. Oleh karenanya, jangan memasak sayuran terlalu lama. Jika sayuran dimasak dengan cara direbus, maka masukkan sayuran saat air mulai mendidih. Dengan cara ini maka vitamin dalam sayuran dapat dijaga dengan baik.

c. Vitamin dapat larut dalam air

Beberapa jenis vitamin, seperti vitamin B dan C, dapat larut dalam air. Agar tetap terjaga kandungan vitamin dalam sayuran maka saat mencuci sebaiknya kita mencuci dalam air yang mengalir dan dalam waktu yang singkat. Saat memasak, kita sebaiknya menggunakan air dalam jumlah secukupnya saja. Agar vitamin yang dikandung sayuran tidak larut dalam air, cuci bersih sayuran sebelum memotong-motongnya. Bukan setelah dipotong baru dicuci.

d. Vitamin dapat larut dalam lemak

Beberapa vitamin dapat larut dalam lemak seperti vitamin A, D, E, dan K. Jika kita memasak menggunakan minyak seperti menumis, maka gunakanlah minyak secukupnya saja. Dan minyak yang digunakan jangan dibuang karena mungkin mengandung vitamin yang dibutuhkan tubuh.

e. Sayuran dengan potongan sesuai

Proses oksidasi dapat membuat vitamin menjadi rusak. Ukuran sayuran yang terlalu kecil akan memudahkan sayur untuk menyerap udara dan menyebabkan vitamin menjadi rusak. Potonglah sayuran dalam ukuran yang proporsional, tidak terlalu besar ataupun kecil.

Pengolahan masakan yang baik akan menentukan kualitas vitamin pada masakan. Perhatikan tips-tips memasak berikut untuk menjaga kualitas vitamin dalam sayuran.

LATIHAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan mineral !
2. Sebutkan dan jelaskan penggolongan mineral dalam kehidupan manusia !
3. Apa saja manfaat yang diberikan mineral untuk kehidupan ? jelaskan !

BAB 5

METODE PENILAIAN STATUS GIZI

I. KOMPETENSI

Setelah mengikuti perkuliahan pada pokok bahasan metode penentuan status gizi, mahasiswa dapat :

- A. Menjelaskan metode penilaian status gizi secara langsung
- B. Menjelaskan metode penilaian status gizi secara tidak langsung
- C. Memilih metode status gizi yang tepat dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dalam memilih metode penilaian status gizi

II. MATERI

Pada bab terdahulu, sudah di bahas tentang awal mula terjadinya masalah gizi dari berbagai sudut pandang. Pada dasarnya masalah gizi timbul secara perlahan, di mulai dari tahap yang paling sederhana dengan *sign* dan *symptom* yang tidak langsung muncul secara keseluruhan dan bersamaan. Sebelum terjadi masalah yang gizi pada tahap lanjut, seharusnya dari tahap awal sudah terdeteksi. Oleh karena itu, perlu metode – metode yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah seseorang sedang mengalami masalah gizi atau tidak.

Secara garis besar, metode penilaian status gizi dibedakan menjadi dua yaitu metode langsung dan tak langsung. Metode langsung dibagi lagi menjadi empat, yaitu antropometri, klinis, biokimia, dan biofisik. Sedangkan metode tak langsung dibagi menjadi tiga, yaitu survei konsumsi, statistic vital, dan faktor ekologi. Untuk lebih jelasnya, metode – metode tersebut akan diuraikan secara rinci di bawah ini.

A. Metode penilaian status gizi secara langsung

Metode ini adalah metode yang cara kerjanya berhubungan/ kontak langsung dengan masing-masing responden. Tidak bisa dilakukan secara representatif, enumerator harus langsung bertemu dengan subjek/ sampel/ reponden yang ingin diketahui status gizinya.

1. Antropometri

Penilaian status gizi dengan menggunakan metode antropometri ialah pengukuran ukuran, berat dan proporsi tubuh, beberapa literatur menyatakan bahwa metode antropometri ialah proses pengukuran dimensi fisik dan komposisi tubuh. Hasil pengukuran antropometri sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain usia, fisiologis, pola makan,

dll. Salah satu keunggulan dari metode antropometri ialah dapat memberikan informasi tentang riwayat status gizi masa lalu.

2. Klinis

Metode ini biasa digunakan untuk mendeteksi kumpulan gejala dan tanda-tanda klinis yang berhubungan dengan kekurangan atau kelebihan gizi. Metode ini biasa menggunakan pendekatan riwayat medis dan pemeriksaan fisik.

3. Biokimiawi

Beberapa tahapan masalah gizi dapat diketahui dengan metode laboratorium, penyimpanan zat gizi dalam jaringan tubuh mengalami perubahan secara perlahan sesuai dengan status gizi seseorang.

4. Biofisik

Metode penilaian status gizi yang cara kerjanya melihat kemampuan fungsi (khususnya jaringan) dan melihat perubahan struktur dari jaringan.

B. Metode penilaian status gizi secara tak langsung

1. Survei konsumsi

Survei konsumsi adalah suatu metode penilaian status gizi dengan melihat dan menghitung jumlah dan jenis makanan yang dikonsumsi oleh individu. Akan tetapi survei konsumsi juga bisa dilakukan pada tingkat rumah tangga. 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 mempengaruhinya.

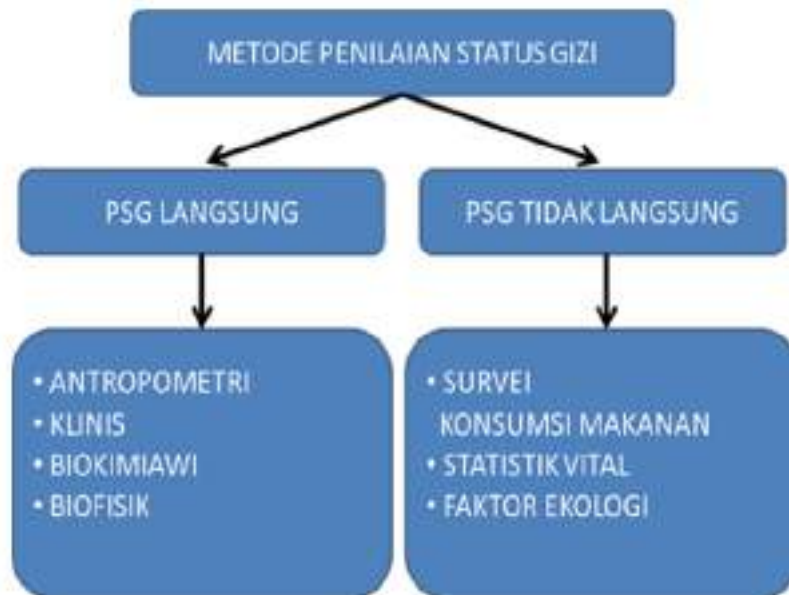
2. Statistik vital

Pengukuran status gizi dengan statistic vital adalah dengan menganalisis data beberapa statistic kesehatan seperti angka kematian berdasarkan umur, angka kesakitan dan kematian akibat penyakit tertentu, dan data lainnya yang berhubungan dengan gizi.

3. Faktor ekologi

Ekologi merupakan suatu pengetahuan yang mengkaji tentang hubungan timbal balik antara organism hidup dengan lingkungannya atau dapat dikatakan juga ekologi adalah ilmu mengenai jaringan hubungan antara zat-zat organism dengan unsur-unsur yang hidup dan mati dalam lingkungannya.

**SECARA SINGKAT METODE PENILAIAN STATUS GIZI BISA DIRINGKAS
SEPERTI BAGAN DI BAWAH INI :**



Akan tetapi, pada buku ini akan dijelaskan dengan detail hanya untuk antropometri, klinis, dan survei konsumsi makanan. Hal ini karena ketiga hal tersebut yang paling sering dipakai untuk menentukan masalah gizi.

C. Faktor-Faktor yang Perlu Dipertimbangkan dalam Pemilihan Metode Penilaian Status Gizi

1. Tujuan

Tujuan mempengaruhi jenis metode yang digunakan. Apabila yang ingin dilihat oleh peneliti adalah fisik dan kasat mata, maka dipakai metode klinis dan antropometri. Misalkan untuk meneliti hubungan antara berat badan dengan jumlah makanan yang dikonsumsi. Maka metode penilaian status gizi langsung yang dipakai adalah antropometri dan untuk melihat jumlah makanan yang dikonsumsi menggunakan metode survey konsumsi makanan tingkat individu.

2. Unit sampel yang diukur

Unit sampel yang diukur mengandung makna jumlah sampel yang akan dijadikan subjek penelitian. Metode yang paling murah adalah antropometri, sehingga cocok untuk unit sampel dalam jumlah banyak (ratusan atau ribuan). Lain halnya apabila unit sampelnya sedikit (dibawah 100) metode biokimiaawi cocok untuk digunakan.

3. Jenis informasi yang dibutuhkan

Jenis informasi yang ingin diperoleh menentukan metode yang akan dipilih karena setiap metode memberikan informasi yang berbeda. Misalkan ingin melihat status gizi berdasarkan berat badan, tinggi badan serta umur, metode yang tepat adalah antropometri. Sedangkan apabila informasi yang diinginkan adalah kadar hemoglobin, atau hasil pemeriksaan dari specimen darah lainnya, sebaiknya menggunakan metode biokimiawi.

4. Tingkat reliabilitas dan akurasi yang dibutuhkan

Setiap metode memiliki reliabilitas dan reliabilitas yang berbeda-beda. Misalkan untuk penelitian penyakit gondok dengan *gradenya*. Penelitian ini membutuhkan tenaga medis dan paramedic yang terlatih dan terampil dan memiliki pengalaman cukup dibidangnya, dengan kata lain tidak semua orang bisa melakukan penilaian grade penyakit gondok, karena walaupun sama-sama memiliki penglihatan yang normal, tidak semua orang memiliki persepsi yang sama terhadap suatu hal. Berbeda dengan metode biokimiawi, metode ini memiliki tingkat reliabilitas dan akurasi yang sangat tinggi dibanding metode yang lain, asalkan ada tenaga, sarana, dan biaya.

5. Tersedianya fasilitas dan peralatan

Berbagai jenis fasilitas dan peralatan yang dibutuhkan dalam penilaian status gizi. Beberapa fasilitas ada yang mudah didapat & ada yang sulit diperoleh. Sedangkan fasilitas dan peralatan antropometri relatif mudah didapat dibanding biokimia.

6. Tenaga

Ketersediaan tenaga harus memenuhi kriteria jumlah dan mutu sesuai dengan tujuan penilaian status gizi atau pengambilan data. Jenis-jenis tenaga antara lain dokter, analis, ahli gizi, dan tenaga lain terlatih yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Sebagai contoh, metode biokimiawi membutuhkan seorang analis, metode klinis membutuhkan seorang dokter, sedangkan metode antropometri tidak membutuhkan tenaga khusus. Siapapun bisa menjadi pengambil data antropometri asalkan terlatih menggunakan alat-alat antropometri.

7. Waktu

Penelitian ataupun pengambilan data terkadang membutuhkan waktu yang singkat atau bahkan lama. Metode antropometri, klinis, biofisik cenderung membutuhkan waktu singkat karena hasil langsung bisa dicatat. Sedangkan metode biokimiawi membutuhkan waktu relatif lama karena perlu pencatatan lapangan dan pemeriksaan laboratorium.

8. Dana

Dari segi dana, metode biokimiawi yang paling membutuhkan dana paling banyak.

LATIHAN !

EVALUASI

1. Jelaskan perbedaan antara metode penilaian status gizi secara langsung dan tak langsung !
2. Faktor-faktor apa saja yang menjadi pertimbangan untuk memilih metode penilaian status gizi yang cocok ? Jelaskan !

BAB 6

ANTROPOMETRI GIZI

I. KOMPETENSI

Setelah mengikuti perkuliahan pada pokok bahasan penilaian status gizi pada anak, mahasiswa dapat :

- A. Menjelaskan antropometri di bidang gizi
- B. Menjelaskan dan menyebutkan jenis parameter antropometri gizi
- C. Menjelaskan dan menyebutkan jenis indeks antropometri gizi
- D. Mengaplikasikan antropometri gizi di lapangan

II. MATERI

A. Definisi Antropometri

Antropometri berasal dari kata *antropos* yang berarti manusia dan *metros* yang berarti ukuran. Sehingga antropometri berarti pengukuran dimensi fisik dan komposisi tubuh manusia. Antropometri dalam antropologi fisik merujuk pada pengukuran individu manusia untuk mengetahui variasi fisik manusia. antropometri berperan penting dalam bidang perancangan industri, perancangan pakaian, ergonomik, dan arsitektur. Dalam bidang-bidang tersebut, data statistik tentang distribusi dimensi tubuh dari suatu populasi diperlukan untuk menghasilkan produk yang optimal. Perubahan dalam gaya kehidupan sehari-hari, nutrisi, dan komposisi etnis dari masyarakat dapat membuat perubahan dalam distribusi ukuran tubuh (misalnya dalam bentuk epidemik kegemukan), dan membuat perlunya penyesuaian berkala dari koleksi data antropometrik.

Ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu atau kelompok. Ukuran tubuh manusia bervariasi berdasarkan umur, jenis kelamin, suku bangsa, bahkan kelompok pekerjaan. Interaksi antara ruang dengan manusia secara dimensional dapat menimbulkan dampak antropometris, yaitu kesesuaian dimensi-dimensi ruang terhadap dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan ergonomis dalam proses perencanaan (*design*) produk maupun sistem kerja yang memerlukan interaksi manusia.

Metode penilaian status gizi dengan antropometri ini memiliki banyak kelebihan. *Pertama*, prosedur sederhana, aman, mudah dilakukan di lapangan dan untuk sampel besar. Tidak memerlukan proses yang rumit untuk melakukan langkah-langkah dalam antropometri dan mudah dilakukan dimana saja. *Kedua*, alat murah, mudah dibawa, tahan lama, dapat dibeli atau dibuat di setiap wilayah.

Kegiatan yang dilakukan dalam antropometri adalah penimbangan, pengukuran tinggi badan, pengukuran lingkaran dada, pengukuran lingkaran kepala, pengukuran lingkaran lengan atas, pengukuran tebal lipatan lemak bawah kulit. Masing-masing kegiatan tersebut menggunakan alat yang berbeda dan parameter serta indeks yang berbeda pula. Untuk lebih jelasnya, akan dirinci pada sub pokok bahasan di bawah ini.

B. Jenis Parameter

Parameter adalah sebuah alat ukur untuk melihat kesuksesan ataupun keberhasilan dari tujuan. Metode antropometri membutuhkan beberapa parameter, diantaranya umur, berat badan, tinggi badan, lingkaran kepala, lengan atas, lingkaran kepala, dan lingkaran dada. Masing-masing parameter akan dibahas di bawah ini.

1. Umur

Menurut Puslitbang Gizi Bogor (1980), batasan umur yang digunakan adalah tahun umur penuh (*Completed Year*) dan untuk anak umur 0 – 2 tahun digunakan bulan usia penuh (*Completed Month*).

Contoh : Tahun usia penuh (*Completed Year*)

Umur : 10 tahun 5 bulan, dihitung 10 tahun

10 tahun 11 bulan, dihitung 10 tahun

Contoh : Bulan usia penuh (*Completed Month*)

Umur : 6 bulan 10 hari, dihitung 5 bulan

8 bulan 25 hari, dihitung 8 bulan

Permasalahan yang sering terjadi adalah sebagian besar kader-kader Posyandu dan orang tua anak, terutama yang memiliki pengetahuan "kurang" menyebutkan umur dengan pembulatan keatas.

Contoh : umur 4 tahun 6 bulan dikatakan umur 5 tahun lahir tanggal 17 Desember 2000, bila sudah masuk tahun 2009 dikatakan umurnya 9 tahun tanpa melihat bulannya apa.

2. Berat badan

Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air dan mineral pada tulang. Pada remaja, lemak tubuh cenderung meningkat & protein otot menurun. Pada orang yang edema & acites terjadi penambahan cairan dalam tubuh. Adanya tumor dapat menurunkan jaringan lemak dan otot, khususnya terjadi pada orang kekurangan gizi.

3. Tinggi badan

Tinggi badan merupakan parameter yang penting bagi keadaan yang telah lalu & keadaan sekarang, jika umur tidak diketahui dengan tepat. Pengukuran tinggi badan u/ anak balita sudah dapat berdiri, contoh : mikrotoa.

4. **Lingkar kepala**
Lingkar kepala : memeriksa keadaan patologi dari besarnya kepala / peningkatan ukuran kepala. Contoh : Yang sering adalah kepala besar (*hidrocefalus*) & kepala kecil (*mikrosefalus*). Lingkar kepala terutama dihubungkan dengan ukuran otak & tulang tengkorak. Lingkar kepala dapat juga digunakan sebagai informasi tambahan dalam pengukuran umur. Masalah yang sering dijumpai adalah mengenai standard of reference. Tulang tengkorak/ lingkar kepala dipengaruhi oleh suku bangsa dan genetik. Juga dipengaruhi oleh kebudayaan, seperti orang Amerika Utara, dimana kepala anak agak besar.
5. **Lingkar lengan atas**
Pengukuran LLA pada kelompok wanita usia subur (WUS) adalah salah satu cara deteksi dini yang mudah dan dapat dilaksanakan oleh masyarakat awam untuk mengetahui kelompok beresiko Kekurangan Energi Kronis (KEK). Wanita usia subur adalah wanita usia 15 – 45 tahun.
6. **Lingkar dada**
Biasanya dilakukan pada anak usia 2 -3 tahun, karena rasio lingkar kepala dan lingkar dada sama pada umur 6 bulan. Setelah umur ini, tulang tengkorak tumbuh secara lambat & pertumbuhan dada lebih cepat. Umur antara 6 bulan & 5 tahun, rasio antara lingkar kepala & dada adalah kurang dari satu, hal ini dikarenakan akibat kegagalan perkembangan dan pertumbuhan / kelemahan otot & lemak pada dinding dada. Ini dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan KEP pada balita. Masalah yang sering ditemukan adalah akurasi pengukuran (pembacaan), karena pernafasan anak yang tidak teratur.
7. **Jaringan lunak**
Otak, hati, jantung & organ dalam lainnya merupakan bagian yg cukup besar dari berat badan, tetapi relatif tidak berubah beratnya pada anak malnutrisi. Otot dan jaringan lemak merupakan jaringan lunak yg sangat bervariasi pada penderita KEP.

C. Indeks Antropometri

1. **Berat badan menurut umur (BB/U)**
Jika dalam keadaan normal maka berat badan berkembang mengikuti pertambahan umur. Jika dalam keadaan abnormal, terdapat 2 kemungkinan yaitu berat badan berkembang cepat/ lebih lambat dari keadaan normal. Mengingat karakteristik berat badan labil, maka indeks BB/U lebih menggambarkan status gizi seseorang saat ini atau dengan istilah lain *current nutritional status*.
Kelebihan Indeks BB/U :
 - a. Mudah, cepat dimengerti masyarakat umum

- b. Baik untuk mengukur status gizi akut/kronis
- c. BB dapat berfluktuasi
- d. Sensitif terhadap perubahan
- e. Dapat mendeteksi kegemukan (*over weight*)

Kelemahan Indeks BB/U :

- a. Mengakibatkan interpretasi status gizi yang keliru jika terdapat edema, asites
- b. Daerah terpencil & tradisional, pencatatan umur belum baik
- c. Perlu data umur yang akurat, terutama usia balita
- d. Sering terjadi kesalahan, seperti pengaruh pakaian/gerakan anak saat penimbangan
- e. Hambatan pada masalah sosial budaya, orang tua tidak mau menimbang anaknya karena dianggap seperti barang dagangan

Alat yang digunakan untuk menimbang berat badan adalah timbangan digital dan dacin. (gambar 2 dan 3)



Gambar 6.1 Timbangan digital
(http://202.67.224.134/pdimage/89/250989_anchorblue1.jpg)

Timbangan digital seperti pada gambar 2 di atas, digunakan untuk mulai dari seorang balita yang sudah bisa berdiri tegak sampai dengan dewasa. Kualitasnya tergantung pada merek. Kekurangan dari timbangan ini adalah kesulitan untuk dikalibrasi dibandingkan dengan timbangan injak (*bathroom*) yang biasa dipakai orang awam. Akan tetapi ketelitiannya lebih tinggi yaitu 0,1 kg.



Gambar 6.2 Timbangan dacin dan pemasangannya.

(<http://image.slidesharecdn.com/penimbangandanpengukurantb-140930233234-phpapp01/95/penimbangan-bb-dan-pengukuran-tb-11-638.jpg?cb=1412138058>)

Timbangan dacin digunakan untuk bayi dan balita yang belum bisa berdiri tegak. Ada langkah-langkah yang harus dilakukan agar timbangan dacin dapat digunakan dengan baik, seperti yang sudah dijelaskan pada gambar di atas. Ketelitian timbangan dacin sama dengan timbangan digital yaitu 0,1 kg. Masalah yang sering ditemukan di posyandu adalah anak sering takut dan menagis ketika akan ditimbang sehingga mempengaruhi hasilnya. Kecerdasan para pembuat program gizi adalah menciptakan sebuah modifikasi terhadap dacin ini dengan menggantikan sarung timbang menjadi kuda-kudaan agar anak tidak takut lagi saat ditimbang.

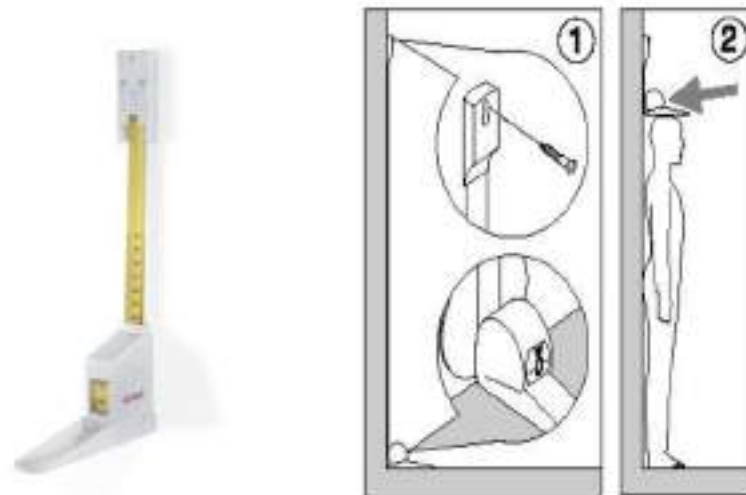
2. Tinggi badan menurut umur (TB/U)

Tinggi badan menggambarkan keadaan pertumbuhan skeletal. Kondisi normal, TB tumbuh seiring pertambahan umur. Maka indeks ini menggambarkan status gizi masa lalu. *Beaton & Bengoa (1973)* : bahwa indeks TB/U disamping memberikan status gizi masa lampau, juga lebih erat kaitannya dengan status sosial ekonomi.

Keunggulan indeks TB/U

- a. Baik untuk menilai status gizi masa lampau

- b. Murah, mudah
- Kelemahan indeks TB/U
- a. TB tidak cepat naik, tidak mungkin turun
 - b. Pengukuran relatif sulit, karena anak harus tegak berdiri
 - c. Ketepatan umur sulit didapat



Gambar 6.3 Mikrotoa dan pemasangannya
 (http://www.quickmedical.com/Images/page/original/seca_206_mounting_instructions.jpg)

Tinggi badan diukur menggunakan alat ukur yang dinamakan "microtoise" atau istilah awamnya adalah mikrotoa. Gambar di atas menunjukkan dengan jelas bentuk mikrotoa dan bagaimana menggunakannya. Pertama tarik dari bawah di angka ke atas sepanjang 200 cm kemudian bagian atas di paku atau lakban. Pastikan mikrotoa menempel dan tidak bergerak ketika dipakai. Setiap 10 kali, mikrotoa harus di cek ulang apakah bergeser dari angka seharusnya atau tidak.

3. Berat badan menurut tinggi badan (BB/TB)

Dalam keadaan normal, perkembangan BB akan searah dg pertumbuhan TB dg kecepatan tertentu. Indeks BB/TB mrp indikator yang baik untuk menilai status gizi saat ini (sekarang). Indeks BB/TB merupakan indeks yang independen terhadap umur.

Keuntungan indeks BB/TB

- a. Tidak perlu data umur
- b. Dapat membedakan proporsi badan (gemuk, normal, kurus)

Kelemahan indeks BB/TB

- a. Tidak dapat memberikan gambaran, apakah anak tersebut pendek, cukup tinggi/kelebihan tinggi menurut umurnya, karena faktor umur tidak dipertimbangkan
 - b. Mengalami kesulitan pengukuran, khususnya kelompok balita
 - c. Butuh 2 macam alat ukur shg pengukuran relatif lama
 - d. Sering terjadi kesalahan dalam pembacaan hasil pengukuran, terutama jika dilakukan oleh kelompok non-profesional
4. Lingkar lengan atas menurut umur (LLA/U)

LLA m'berikan gambaran tentang keadaan jaringan otot dan lapisan lemak bawah kulit. LLA merupakan parameter yang labil, sehingga LLA merupakan indeks status gizi saat ini. (*Jelliffe, 1966*) : perkembangan LLA pada tahun pertama 5,4 cm sedangkan pada umur 2 tahun – 5 tahun \pm 1,5 cm per tahun, kurang sensitif untuk usia selanjutnya. Penggunaan LLA sebagai indikator status gizi, disamping digunakan secara tunggal juga dalam bentuk kombinasi dengan dengan parameter lainnya LLA/U dan LLA/TB yang disebut dengan *quack stick*.

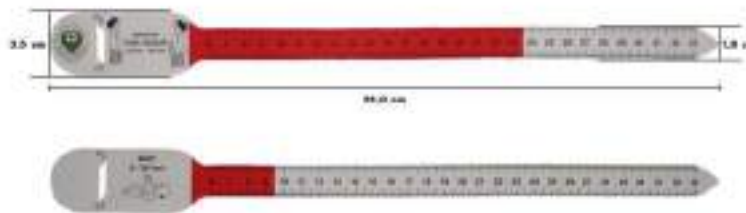
Keuntungan indeks LLA/U

- a. Indikator yang baik untuk menilai KEP
- b. Murah, mudah
- c. Alat diberi kode warna untuk menentukan tingkat keadaan gizi sehingga dapat digunakan oleh yang tidak bisa baca tulis

Kelemahan indeks LLA/U

- a. Hanya dapat mengidentifikasi anak dengan KEP berat
- b. Sulit menentukan ambang batas
- c. Sulit digunakan untuk melihat pertumbuhan anak, khususnya usia 2 – 5 tahun karena perubahan tidak nampak nyata.

PITA LILA



Gambar 6.4 Pita LILA

(<http://tokoone.com/wp-content/uploads/2013/12/Pita-Lila1.jpg>)

Pengukuran lingkaran atass seseorang menggunakan alat ukur yang dinamakan pita LILA. Pita ini memiliki 2 sisi, sisi pertama digunakan untuk mengukur ibu hamil, apabila berada pada warna merah, berarti berat badan ibu hamil kurang, apabila berada pada warna putih, berarti berat badan ibu hamil cukup. Sedangkan sisi kedua digunakan pada bayi yang baru lahir, apabila warna merah berarti berat badan bayi kurang, apabila berada pada warna putih, berarti berat badan bayi cukup.

5. Tebal lemak bawah kulit menurut umur (TLBK/U)

Pengukuran ketebalan lemak bawah kulit (*skinfold*) dilakukan pada beberapa bagian tubuh :

Bagian lengan atas (*triceps & biceps*), lengan bawah (*forearm*), tulang belikat (*subscapular*), ditengah garis ketiak (*mid axillary*), sisi dada (*pectoral*), perut (*abdominal*), *suprailiaka*, paha, tempurung lutut (*supra patellar*) & pertengahan tungkai bawah (*medial calf*).



Gambar 6.5 Pengukuran dengan menggunakan *skinfold caliper*
(sumber : http://www.osmci.gr/en/facility/lange_skinfold_fat_caliper)

Selain dengan menggunakan *skin fold caliper*, besarnya lemak dalam tubuh juga bisa dilihat dengan BIA (*bio impedance analyzer*). Alat *bioelectrical impedance* ini bentuknya mirip seperti timbangan elektronik biasa, tapi ada pada bagian remotenya yang bisa ditarik keatas dengan pegangan seperti motor-motoran. Nah, jika kita akan melakukan pengkuran lemak tubuh pegangan ini harus kita pegang saat menaiki alat ini dengan posisi memegangnya tegak lurus dengan badan kita. Tidak lupa pula sebelumnya, kita telah mengisi data-data yang diminta oleh alat ini. Selain mengukur lemak tubuh, alat ini juga mengukur massa otot kita, proporsi lemak dan otot dibagian tubuh atas, bawah, tangan, dan kaki, mengukur juga body age. Hal menarik dari pengukuran body age, body age yang dimaksud oleh alat ini adalah umur dari sel-sel tubuh kita,

BAB 7

PEMERIKSAAN BIOKIMIA GIZI

I. KOMPETENSI

Setelah mengikuti perkuliahan pada pokok bahasan pemeriksaan biokimia gizi, mahasiswa dapat :

- A. Menjelaskan pemeriksaan biokimiawi pada vitamin
- B. Menjelaskan pemeriksaan biokimiawi pada mineral
- C. Menjelaskan pemeriksaan biokimiawi pada zat gizi spesifik

II. MATERI

Pemeriksaan biokimia juga merupakan salah satu metode langsung untuk menentukan status gizi dan kesehatan seseorang. Bahkan metode ini merupakan yang paling mahal karena harus mengambil specimen dari bagian tubuh manusia. Walaupun demikian, hal ini menjadi kelebihan karena dengan pemeriksaan specimen yang mahal tersebut, hasilnya pun paling akurat dibandingkan dengan metode lainnya. Dalam bidang gizi, pemeriksaan biokimia yang sering dilakukan adalah penilaian status vitamin dan mineral. Karena beberapa penyakit gizi disebabkan karena kekurangan vitamin.

A. PENILAIAN STATUS VITAMIN

1. VITAMIN C

Vitamin C diperlukan pada pembentukan zat kolagen oleh fibroblast hingga merupakan bagian dalam pembentukan zat intasel. Vitamin C diperlukan juga pada proses pematangan eritrosit dan pada pembentukan tulang dan dentin. Selain itu juga berperan dalam respirasi jaringan. Pada scurvy (kekurangan vitamin C) pertumbuhan anak terganggu dan timbul pendarahan kapiler dimana-mana. Pada waktu anak dilahirkan persediaan vitamin C cukup banyak, maka kejadian infatile scurvy kebanyakan terjadi pada umur 6-12 bulan. Pada umur 1 tahun umumnya anak sudah mendapat diet yang lebih bervariasi sehingga angka kejadian menurun.

Gejala-gejala yang menonjol adalah :

- a. Cengeng / mudah marah
- b. Rasa nyeri pada tungkai bawah
- c. Pseudoparalisis tungkai bawah, sedangkan tungkai atas jarang terserang

Kelainan radiologis

Terutama pada bagian tulang yang sedang aktif tumbuh, seperti ujungsternum tulang rusuk, ujung distal femur, ujung proximal humerus, kedua ujung tibia dan fibula, dan ujung distal radius dan ulna. Gambaran radiologis menunjukkan adanya garis epifisis yang agak kabur dan tidak rata seperti biasa, osteoporosis ringan, pembengkakan pada ujung tulang panjang, terutama pada ujung bawah femur disebabkan oleh pendarahan subperiosteal.

2. VITAMIN B₁ (TIAMIN)

Faktor etiologis.

Defisiensi tiamin menyebabkan penyakit beri-beri. Bilamana diet wanita yang sedang mengandung tidak cukup mengandung vitamin B₁, maka anak yang dilahirkan dapat menderita beri-beri kongenital atau gejala beri-beri akan timbul pada bayi yang sedang disusui. Penyakit ini dapat pula timbul pada anak dengan penyakit gastrointestinal yang menahun, misalnya diare kronis dan sindrom seliak. Gejala penyakit beri-beri pada bayi dan anak umumnya sama dengan gejala yang terjadi pada orang dewasa. Manifestasi penting ialah kelainan saraf, mental dan jantung. Kadang-kadang ditemukan kasus beri-beri bawaan, akan tetapi sebagian besar terdapat dalam triwulan pertama.

3. VITAMIN B₂ (Riboflavin)

Faktor etiologis.

Gejala defisiensi vitamin B₂ akan tampak bilamana :

- a. Stomatitis angularis.
Pada sudut mulut terdapat maserasi dan retak-retak (fisura) yang memancar ke arah pipi. Kadang-kadang luka sudut mulut tersebut tertutup keropeng. Bilamana luka demikian berulang-ulang timbul pada akhirnya akan menimbulkan jaringan parut.
- b. Glositis.
Lidah akan tampak merah jambu dan licin karena struktur papil hilang.
- c. Kelainan kulit.
Perubahan pada kulit berupa luka seboroik pada lipatan nasolabial, alae nasi, telinga dan kelopak mata. Kadang-kadang ditemukan juga dermatitis pada tangan, sekitar vulva, anus dan perineum.
- d. Kelainan mata.
Dapat timbul fotofobia, lakrimasi, perasaan panas. Pada pemeriksaan dengan slitlamp akan tampak vaskularisasi kornea dan keratitis interstitialis.

4. NIASIN (Asam nikotinat, nikotinamida, vitamin B₃)

Gejala

Terutama dermatitis kadang-kadang disertai kelainan saraf dan psikis.

5. VITAMIN B6 (Piridoksin, Piridoksal, Piridoksamin)

Gejala

Gejala defisiensi piridoksin ialah cengeng, mudah kaget, kejang (tonik-klonik). Pemberian INH yang lama pada orang dewasa tanpa tambahan vitamin B6 dapat menimbulkan polineuritis. Ada yang berpendapat bahwa vitamin B6 dapat menyembuhkan dermatitis seboroik.

6. VITAMIN B12 (Kobalamin)

Fisiologi

Vitamin B12 dianggap sebagai komponen antianemia dalam faktor ekstrinsik. Getah lambung orang normal mengandung substansi yang disebut faktor intrinsik yang bereaksi dengan faktor ekstrinsik yang terdapat dalam daging, susu atau bahan makanan lain untuk membuat substansi antianemia. Faktor antianemia tersebut diserap dan disimpan dalam hati. Pada anemia pernisiiosa biasanya faktor intrinsik tidak terdapat dalam getah lambung.

Walaupun daging mengandung vitamin B12, namun tidak dapat digunakan oleh penderita anemia pernisiiosa, karena faktor intrinsik tidak ada. Vitamin B12 terikat pada protein dan hanya dapat dileaskan oleh faktor intrinsik untuk kemudian diserap.

Defisiensi vitamin B12 dapat timbul bila :

- a. Terdapat kekurangan vitamin B12 dalam diet (seperti orang vegetarian)
- b. Tidak terdapat faktor intrinsik seperti pada penderita anemia pernisiiosa.
- c. Terdapat gangguan resorpsi (penyerapan kembali) vitamin B12.

Gejala

Defisiensi vitamin B12 menimbulkan anemia dengan gejala lidah yang halus dan mengkilap, tidak terdapat asam hidroklorida dalam asam lambung (pada penderita anemia pernisiiosa), perubahan saraf, anemia makrositik hiperkromik. Sel darah membesar dan berkurang jumlahnya. Hal ini disebabkan oleh gangguan pembentukan atau proses pematangan sel darah merah.

Kebutuhan: 1 – 2 gama/hari.

B. PENILAIAN STATUS MINERAL

1. Iodine

Yodium diperlukan untuk pertumbuhan, perkembangan serta fungsi otak. Meskipun kebutuhan yodium sangat sedikit (0.15 µg) kita memerlukan yodium secara teratur setiap hari. Kekurangan yodium akan mengalami gangguan fisik antara lain gondok, badan kerdil, gangguan motorik seperti

kesulitan untuk berdiri atau berjalan normal, bisu, tuli atau mata juling. Sedangkan gangguan mental termasuk berkurangnya kecerdasan.

Untuk mengetahui *total goitre rate* (pembesaran kelenjar gondok) dimasyarakat bisa dilakukan dengan palpasi atau dengan cara lain yaitu dengan melakukan pemeriksaan kadar yodium dalam urin dan kadar *thyroid stimulating hormone* dalam darah. Metode penentuan kadar yodium dalam urin dengan menggunakan metode Cerium.

Batasan dan klasifikasi pemeriksaan kadar yodium dalam urin :

Suatu daerah dianggap endemis berat bila rata-rata ekskresi yodium dalam urin lebih *rendah* dari 25 µg yodium/gram kreatinin., endemik sedang bila ekskresi yodium dalam urin 25-50 µg yodium/gram kreatinin. Anak sekolah dapat digunakan sebagai target penelitian karena prevalensi GAKI pada anak sekolah umumnya menggambarkan prevalensi yang ada dalam masyarakat.

2. Zinc

Penilaian konsentrasi zinc jaringan tidak dapat dilakukan walaupun sudah dianjurkan analisa rambut, dan ekskresi zinc ke urin bisa mencerminkan simpanan zinc tubuh. Dalam pemeriksaan kemungkinan penyebab kelambatan penyembuhan luka pasca bedah, mungkin analisa zinc plasma (dengan spektometri absorpsi atomik) bisa membantu.

Batasan dan interpretasi pemeriksaan kadar zinc dalam plasma adalah 12-17 mmol/liter dikatakan normal.

3. Kalsium

Kalsium adalah mineral yang berada dalam tubuh ± 2% dan lebih dari 99% terdapat didalam tulang. Batasan dan interpretasi pemeriksaan kadar kalsium dalam darah adalah 2.1-2.6 mmol/liter dikatakan normal.

4. Fosfor

Fosfor adalah suatu unsur yang penting bagi seluruh sel-sel hidup, sayur-sayuran dan hewan, dalam bentuk ester-ester organik, termasuk ATP. Disamping itu mineral tulang rangka sebagian besar terdiri dari kalsium fosfat. Tingginya kadar fosfat selama masa pertumbuhan penting untuk menjamin kelangsungan proses mineralisasi pada tulang-tulang dan tulang rawan yang sedang tumbuh.

5. Magnesium

Magnesium adalah ion intrasel dan bekerja sebagai kofaktor pada fosforilasi oksidatif dan juga didepositokan pada tulang. Konsentrasi magnesium dalam serum mempengaruhi transmisi syaraf dan kontraksi otot. Batasan dan interpretasi pemeriksaan kadar magnesium dalam darah adalah 1.8-2.4 µg/ 100 ml.

6. Krom (Chromium)

Krom berperan penting pada metabolisme karbohidrat dan glukosa. Mineral tersebut menstimulir sintesis asam lemak dan kolesterol dalam hepar. Kadar krom dalam darah normal berkisar 0.14-0.15 µg/ml untuk serum atau 0.26-0.28 µg/ml untuk plasma.

7. Tembaga (Copper)

Kekurangan tembaga sangat jarang ditemukan terkecuali pada penderita KEP berat atau anak yang menderita diare menahun. Anak KEP dalam fase penyembuhan hanya mendapat diet susu rendah tembaga bisa menderita anemia, menunjukkan perubahan tulang seperti pada scurvy (kekurangan vitamin C), dan hipokupremia. Hipokupremia dapat juga terjadi oleh defek pada sintesis seruloplasma, malabsorpsi atau ekskresi yang berlebihan. Menkes *kinky hair syndrome* merupakan penyakit bawaan disebabkan defek absorpsi tembaga. Pada penderita demikian terdapat kadar tembaga dan seruloplasmin dalam sirkulasi yang rendah hingga mengakibatkan degenerasi otak yang progresif, pertumbuhan berkurang, rambut yang jarang dan mudah patah, kerusakan pada pembuluh nadi, dan kelainan tulang seperti pada *scurvy*.

Batasan dan klasifikasi pemeriksaan kadar tembaga dalam darah dalam keadaan normal = 80-150µg/100 ml.

8. Selenium

Pada binatang selenium diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Penyakit jantung endemik yang terdapat di daerah tertentu di negeri China dan menghinggapi terutama anak dan wanita muda dan dikenal dengan sebagai *Keshan disease* yang dianggap sebagai penyakit kekurangan selenium. Selenium belakangan makin banyak dipakai baik sebagai selenium organik tunggal maupun kombinasi dengan vitamin E, C, A, B₆, dan trace mineral lain.

C. PEMERIKSAAN ZAT GIZI SPESIFIK

Pemeriksaan zat spesifik ditujukan untuk masalah yang sudah menjadi "trend" dan menjadi persoalan gizi yang inti. Diantaranya adalah untuk masalah Kurang Energi Protein (KEP), Anemia, Gaky dan Kekurangan Vitamin A (KVA).

1. Kurang Energi Protein (KEP)

Analisis biokimia yang berkaitan dengan KEP yaitu menyangkut nilai protein tertentu dalam darah atau hasil metabolit dari protein yang beredar dalam darah dan yang dikeluarkan bersama urin. Jenis protein yang menggambarkan status gizi seseorang antara lain Prealbumin, Serum protein dan serum Albumin.

Tabel 7.1 Nilai Prealbumin dalam kaitannya dengan Status Gizi

Status gizi	Nilai prealbumin µg/dl
Baik*)	23.8 +/-0.9
Gizi sedang*)	16.5 +/- 0.8
Gizi kurang*)	12.4 +/- 1.0
Gizi buruk*)	7.6 +/- 0.6
• Marasmus**)	3.3 +/- 0.2
• Marasmus-Kwashiorkor*)	3.2 +/- 0.4
• Kwashiorkor**)	

Keterangan :

*) Menurut klasifikasi Waterlow

***) Menurut klasifikasi Welcome

Tabel 7.2 Batasan dan Interpretasi

Kadar Serum Protein dan Serum Albumin (WHO)

No	Senyawa satuan &	Umur (tahun)	Kriteria		
			Kurang	Margin	Cukup
1	Serum Albumin (gr/100 ml)	< 1	-	<2.8	2.5+
		1 – 5	-	<3.0	3.0+
		6 – 16	-	<3.5	3.5+
		16+	<2.8	2.8-3.4	3.5+
		Wanita hamil	<3.0	3.0-3.4	3.5+
2	Serum Protein (gr/100 ml)	< 1	-	<5.0	5.0+
		1 – 5	-	<5.5	5.5+
		6 – 16	-	<6.0	6.0+
		16+	6.0	6.0-6.4	6.5+
		Wanita hamil	5.5	5.5-5.9	6.0+

Tabel 7.3 Batasan Kurang Vitamin A (KVA) (WHO)

Indikator yang digunakan	Batas Prevalensi
Plasma Vitamin A ≥ 10 µg/dl	$\geq 5\%$
Liver Vitamin A ≥ 5 µg/dl	$\geq 5\%$

2. Anemia Gizi Besi (AGB)

Anemia gizi adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah kurang dari normal, yang berbeda untuk setiap kelompok umur dan jenis kelamin. Prevalensi anemia paling tinggi pada ibu hamil (70%) dan pekerja berpenghasilan rendah (40%). Pada anak sekolah sekitar 30% dan pada anak balita sekitar 40%.

Tabel 7.4. Batasan Hemoglobin Darah (WHO)

Kelompok	Batas nilai Hb
Bayi / balita	11 g/dl
Usia sekolah	12 g/dl
Ibu hamil	11 g/dl
Pria dewasa	13 g/dl
Wanita dewasa	12 g/dl

3. Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY)

GAKY adalah rangkaian kekurangan yodium pada tumbuh kembang manusia. Spektrum seluruhnya terdiri dari gondok dalam berbagai stadium, kretin endemik yang ditandai terutama oleh gangguan mental, gangguan pendengaran, gangguan pertumbuhan pada anak dan orang dewasa, sering dengan kadar hormon rendah angka lahir dan kematian bayi meningkat.

Defisiensi yodium merupakan penyebab dominan gondok endemik yang diklasifikasikan menurut ekskresi yodium dalam urin ($\mu\text{g}/\text{gr}$ kreatinin), antara lain :

- a. Tahap 1 : gondok endemik dengan rata-rata >50 $\mu\text{g}/\text{gram}$ kreatinin dalam urin. Pada keadaan ini suplai hormon tyroid cukup untuk perkembangan fisik dan mental yang normal.
- b. Tahap 2 : gondok endemik dengan rata-rata 25-50 $\mu\text{g}/\text{gram}$ kreatinin dalam urin. Pada kondisi ini sekresi hormon tyroid boleh jadi tidak cukup, sehingga menanggung resiko hypothyroidisme, tetapi tidak sampai ke kretinisme.
- c. Tahap 3 : gondok endemik dengan rata-rata ekskresi yodium dalam urin kurang dari 25 mg/gram kreatinin. Pada kondisi ini populasi memiliki resiko menderita kretinisme.

D. KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN PEMERIKSAAN BIOKIMIA

1. Keunggulan

Pemeriksaan biokimia bila dibandingkan dengan pemeriksaan lain dalam penentuan status gizi memiliki keunggulan-keunggulan antara lain :

- a. Dapat mendeteksi defisiensi zat gizi lebih dini
- b. Hasil dari pemeriksaan biokimia lebih obyektif, hal ini karena menggunakan peralatan yang selalu ditera dan pada pelaksanaannya dilakukan oleh tenaga ahli
- c. Dapat menunjang hasil pemeriksaan metode lain dalam penilaian status gizi

2. Kelemahan

Selain memiliki keunggulan, pemeriksaan biokimia juga memiliki kelemahan, diantaranya :

- a. Pemeriksaan biokimia hanya bisa dilakukan setelah timbulnya gangguan metabolisme
- b. Membutuhkan biaya yang cukup mahal
- c. Dalam melakukan pemeriksaan diperlukan tenaga ahli
- d. Kurang praktis dilakukan dilapangan, hal ini karena pada umumnya pemeriksaan laboratorium memerlukan peralatan yang tidak mudah dibawa kemana-mana.

- e. Pada pemeriksaan tertentu spesimen sulit untuk diperoleh, misalnya penderita tidak bersedia diambil darahnya.
- f. Membutuhkan peralatan dan bahan yang lebih banyak dibandingkan dengan pemeriksaan lain.
- g. Belum ada keseragaman dalam memilih reference (nilai normal). Pada beberapa reference nilai normal tidak selalu dikelompokkan menurut nkelompok umur yang lebih rinci.
- h. Dalam beberapa penentuan pemeriksaan laboratorium memerlukan peralatan laboratorium yang hanya terdapat dilaboratorium pusat, sehingga didaerah tidak dapat dilakukan

LATIHAN

1. Sebutkan dan jelaskan tentang penilaian status vitamin dalam gizi !
2. Sebutkan dan jelaskan tentang penilaian status mineral dalam gizi !
3. Sebutkan dan jelaskan aplikasi pemeriksaan biokimia dalam ilmu gizi kesehatan masyarakat !

BAB 8

PEMERIKSAAN KLINIS

I. KOMPETENSI

Setelah mengikuti perkuliahan pada pokok bahasan pemeriksaan klinis, mahasiswa dapat :

- A. Menjelaskan pengertian dan tujuan pemeriksaan klinis
- B. Menjelaskan manfaat pemeriksaan klinis
- C. Menjelaskan dan melakukan tehnik sederhana dalam pemeriksaan klinis

II. MATERI

Pemeriksaan klinis adalah peninjauan dari ujung rambut sampai ujung kaki pada setiap system tubuh yang memberikan informasi objektif tentang klien dan memungkinkan perawat untuk membuat penilaian klinis. Keakuratan pemeriksaan klinis mempengaruhi pemilihan terapi yang diterima klien dan penentuan respon terhadap terapi tersebut. Pemeriksaan fisik adalah pemeriksaan tubuh klien secara keseluruhan atau hanya bagian tertentu yang dianggap perlu, untuk memperoleh data yang sistematis dan komprehensif, memastikan/membuktikan hasil anamnesa, menentukan masalah dan merencanakan tindakan keperawatan yang tepat bagi klien.

Tujuan pemeriksaan klinis :

- a. Untuk mengumpulkan data dasar tentang kesehatan klien
- b. Untuk menambah, mengkonfirmasi, atau menyangkal data yang diperoleh dalam riwayat keperawatan
- c. Untuk mengkonfirmasi dan mengidentifikasi diagnosa keperawatan.
- d. Untuk membuat penilaian klinis tentang perubahan status kesehatan klien dan penatalaksanaan
- e. Untuk mengevaluasi hasil fisiologis dari asuhan. Namun demikian, masing-masing pemeriksaan juga memiliki tujuan tertentu yang akan dijelaskan nanti di setiap bagian tubuh yang akan dilakukan pemeriksaan klinis.

A. MANFAAT PEMERIKSAAN KLINIS

Pemeriksaan fisik memiliki banyak manfaat, baik bagi perawat sendiri, maupun bagi profesi kesehatan lain, diantaranya

1. Sebagai data untuk membantu perawat dalam menegakkan diagnose keperawatan
2. Mengetahui masalah kesehatan yang di alami klien.

3. Sebagai dasar untuk memilih intervensi keperawatan yang tepat
4. Sebagai data untuk mengevaluasi hasil dari asuhan keperawatan

B. TEHNIK PEMERIKSAAN KLINIS

Ada 4 teknik dalam pemeriksaan klinis yaitu :

1. Inspeksi

Inspeksi adalah pemeriksaan dengan menggunakan indera penglihatan, pendengaran dan penciuman. Inspeksi umum dilakukan saat pertama kali bertemu pasien. Suatu gambaran atau kesan umum mengenai keadaan kesehatan yang di bentuk. Pemeriksaan kemudian maju ke suatu inspeksi local yang berfokus pada suatu system tunggal atau bagian dan biasanya menggunakan alat khusus seperti optalomoskop, otoskop, speculum dan lain-lain. (Laura A.Talbot dan Mary Meyers, 1997) Inspeksi adalah pemeriksaan yang dilakukan dengan cara melihat bagian tubuh yang diperiksa melalui pengamatan (mata atau kaca pembesar) (Dewi Sartika, 2010). Fokus inspeksi pada setiap bagian tubuh meliputi : ukuran tubuh, warna, bentuk, posisi, kesimetrisan, lesi, dan penonjolan/pembengkakan. Setelah inspeksi perlu dibandingkan hasil normal dan abnormal bagian tubuh satu dengan bagian tubuh lainnya. Contoh : mata kuning (ikterus), terdapat struma di leher, kulit kebiruan (sianosis), dan lain-lain.

2. Palpasi

Palpasi adalah pemeriksaan dengan menggunakan indera peraba dengan meletakkan tangan pada bagian tubuh yang dapat di jangkau tangan. (Laura A.Talbot dan Mary Meyers, 1997). Palpasi adalah teknik pemeriksaan yang menggunakan indera peraba ; tangan dan jari-jari, untuk mendeterminasi ciri-ciri jaringan atau organ seperti: temperatur, keelastisan, bentuk, ukuran, kelembaban dan penonjolan. Hal yang dideteksi adalah suhu, kelembaban, tekstur, gerakan, vibrasi, pertumbuhan atau massa, edema, krepitasi dan sensasi.

3. Perkusi

Perkusi adalah pemeriksaan yang meliputi pengetukan permukaan tubuh untuk menghasilkan bunyi yang akan membantu dalam membantu penentuan densitas, lokasi, dan posisi struktur di bawahnya (Laura A.Talbot dan Mary Meyers, 1997). Perkusi adalah pemeriksaan dengan jalan mengetuk bagian permukaan tubuh tertentu untuk membandingkan dengan bagian tubuh lainnya (kiri/kanan) dengan menghasilkan suara, yang bertujuan untuk mengidentifikasi batas/lokasi dan konsistensi jaringan.

4. Auskultasi

Auskultasi adalah tindakan mendengarkan bunyi yang ditimbulkan oleh bermacam-macam organ dan jaringan tubuh. (Laura A. Talbot dan Mary Meyers, 1997). Auskultasi adalah pemeriksaan fisik yang dilakukan dengan cara mendengarkan suara yang dihasilkan oleh tubuh. Biasanya menggunakan alat yang disebut dengan stetoskop. Hal-hal yang didengarkan adalah: bunyi jantung, suara nafas, dan bising usus.

C. Aplikasi Pemeriksaan Klinis

Pemeriksaan pada anak KEP

Kekurangan energi protein dibagi menjadi 3 kategori, yaitu :

- a. KEP ringan bila hasil penimbangan berat badan pada KMS terletak pada pita kuning
- b. KEP sedang bila hasil penimbangan berat badan pada KMS terletak di Bawah Garis Merah (BGM)
- c. KEP berat/gizi buruk bila hasil penimbangan BB/U < 60 % baku median WHO-NCHS. Pada KMS tidak ada garis pemisah KEP berat/gizi buruk dan KEP sedang, sehingga untuk menentukan KEP berat/gizi buruk digunakan taqbel BB?U Baku median WHO-NCHS

Pada tingkat KEP ringan dan sedang, gejala klinis yang ditemukan hanya anak tampak kurus. Gejala klinis KEP berat/gizi buruk secara garis besar dapat dibedakan sebagai marasmus, kwashiorkor atau marasmickwashiokor. Tanpa mengukur/melihat BB bila disertai oedema yang bukan karena penyakit lain adalah KEP berat/gizi buruk tipe kwashiorkor.

Tanda klinis Kwashiorkor, yaitu :

- Oedema, umumnya seluruh tubuh, terutama pada punggung kaki (dorsum pedis)
- Wajah membulat dan sembab
- Pandangan mata sayu
- Rambut tipis, kemerahan seperti warna rambut jagung, mudah dicabut tanpa rasa sakit, rontok
- Perubahan status mental, apatis dan rewel
- Pembesaran hati
- Otot mengecil (hipotrofi), lebih nyata bila diperiksa pada posisi berdiri atau duduk
- Kelainan kulit berupa bercak merah muda yang meluas dan berubah warna menjadi coklat kehitaman dan terkelupas
- Sering disertai penyakit infeksi, umumnya akut, anemia dan diare

Tanda klinis marasmus yaitu :

- Tampak sangat kurus, tinggal tulang terbungkus kulit

- Wajah seperti orang tua
- Cengeng rewel
- Kulit keriput, jaringan lemak subkutis sangat sedikit sampai tidak ada (pakai celana longgar)
- Perut cekung
- Iga gambang
- Sering disertai , penyakit infeksi(umumnya kronis berulang), diare kronis atau konstipasi/susah buang air

Pemeriksaan pada KVA

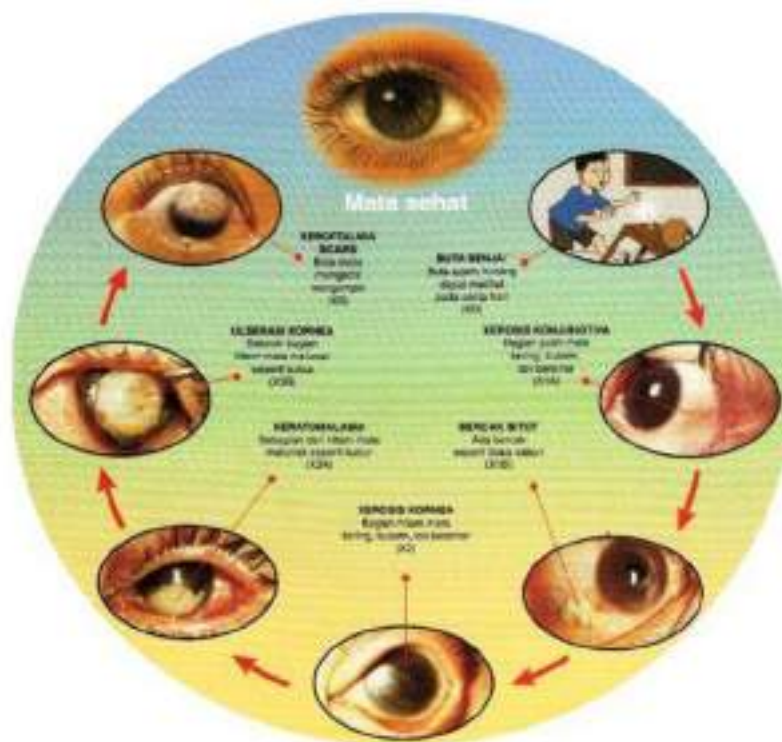
KVA adalah kelainan sistemik yang mempengaruhi jaringan epitel dari organ-organ seluruh tubuh, termasuk paru-paru, usus, mata dan organ lain. Akan tetapi gambaran gangguan secara fisik dapat langsung terlihat oleh mata. Kelainan kulit pada umumnya terlihat pada tungkai baeah bagian depan dan lengan atas bagian belakang, kulit nampak kering dan bersisik. Kelainan ini selain diebabkan oleh KVA dapat juga disebabkan kekurangan asam lemak essensial, kurang vitamin golongan B atau KEP. Gejala klinis KVA pada mata akan timbul bila tubuh mengalami KVA yang telah berlangsung lama. gejala tersebut akan lebih cepat muncul jika menderita penyaki campak, diare, ISPA dan penyakit infeksi lainnya. Gejala klinis KVA pada mata menurut klasifikasi WHO sebagai berikut:

- Buta senja = XN. Buta senja terjadi akibat gangguan pada sel batang retina. Pada keadaan ringan, sel batang retina sulit beradaptasi di ruang yang remang-remang setelah lama berada di cahaya yang terang. Penglihatan menurun pada senja hari, dimana penderita tidak dapat melihat lingkungan yang kurang cahaya.
- Xerosis conjunctiva = XI A. Selaput lendir mata tampak kurang mengkilat atau terlihat sedikit kering, berkeriput, dan berpigmentasi dengan permukaan kasar dan kusam.
- Xerosis conjunctiva dan bercak bitot = XI B. Gejala XI B adalah tanda-tanda XI A ditambah dengan bercak bitot, yaitu bercak putih seperti busa sabun atau keju terutama celah mata sisi luar. Bercak ini merupakan penumpukan keratin dan sel epitel yang merupakan tanda khas pada penderita xeroftalmia, sehingga dipakai sebagai penentuan prevalensi kurang vitamin A pada masyarakat. Dalam keadaan berat tanda-tanda pada XI B adalah, tampak kekeringan meliputi seluruh permukaan conjunctiva, conjunctiva tampak menebal, berlipat dan berkerut.
- Xerosis kornea = X2. Kekeringan pada conjunctiva berlanjut sampai kornea, kornea tampak suram dan kering dengan permukaan tampak kasar.
- Keratomalasia dan Ulcus Kornea = X3 A ; X3 B. Kornea melunak seperti bubur dan dapat terjadi ulkus. Pada tahap ini dapat terjadi perforasi

kornea.

Keratomalasia dan tukak kornea dapat berakhir dengan perforasi dan prolaps jaringan isi bola mata dan membentuk cacat tetap yang dapat menyebabkan kebutaan. Keadaan umum yang cepat memburuk dapat mengakibatkan keratomalasia dan ulkus kornea tanpa harus melalui tahap-tahap awal xeroftalmia.

- Xeroftalmia Scar (XS) = jaringan parut kornea. Kornea tampak menjadi putih atau bola mata tampak mengecil. Bila luka pada kornea telah sembuh akan meninggalkan bekas berupa sikatrik atau jaringan parut. Penderita menjadi buta yang sudah tidak dapat disembuhkan walaupun dengan operasi cangkok kornea.
- Xeroftalmia Fundus (XF). Tampak seperti cendol XN, XI A, XI B, X2 biasanya dapat sembuh kembali normal dengan pengobatan yang baik. Pada stadium X2 merupakan keadaan gawat darurat yang harus segera diobati karena dalam beberapa hari bisa menjadi keratomalasia. X3A dan X3 B bila diobati dapat sembuh tetapi dengan meninggalkan cacat yang bahkan dapat menyebabkan kebutaan total bila lesi pada kornea cukup luas sehingga menutupi seluruh kornea.



Gambar 8.1 Tahap - tahap kekurangan vitamin A

Pemeriksaan pada anemia

- Gejala umum anemia.
Pada semua penyakit anemia akan mengalami gejala umum akibat kurangnya sediaan oksigen dalam organ tubuh berupa : - Pucat, lesu, Cepat lelah, Mata berkunang – kunang, Sakit kepala.
- Gejala khas pada anemia defisiensi besi.
Gejala yang hanya di jumpai pada penyakit anemia defisiensi besi dan tidak di jumpai pada anemia lain yaitu : **Kuku seperti bentu sendok (koilonychia) dan kuku menjadi rapuh (spoon nail). Atrofi papil lidah**, gambarannya yaitu pada permukaan lidah menjadi licin dan mengkilap karena papil pada lidah menghilang yang akan menjadikan semua makanan terasa hambar dan nafsu makan menurun. **Stomatitis angularis**, yaitu adanya peradangan pada sudut mulut sehingga tampak bercak berwarna pucat keputihan. **Disfagia**, yaitu nyeri saat makan karena terjadinya kerusakan pada epitel hipofaring.
- Gejala penyakit mendasar.
Yaitu gejala yang timbul dari penyakit yang dapat menyebabkan anemia defisiensi besi, seperti pada anemia defisiensi besi akibat cacing tambang yang menimbulkan dispepsia, kulit telapak tangan tampak kuning, parotis membengkak.

Pemeriksaan pada GAKY

Gejala yang sering tampak sesuai dengan dampak yang ditimbulkan , seperti :

- Retardasi mental
- Gangguan pendengaran
- Gangguan bicara
- Hipertiroid (Pembesaran Kelenjar Tiroid/Gondok)
- Kretinisme biasanya pada anak-anak

Klasifikasi GAKY

- I. Grade 0 : Normal
Dengan inspeksi tidak terlihat, baik datar maupun tengadah maksimal, dan dengan palpasi tidak teraba.
- II. Grade IA
Kelenjar Gondok tidak terlihat, baik datar maupun penderita tengadah maksimal, dan palpasi teraba lebih besar dari ruas terakhir ibu jari penderita.
- III. Grade IB
Kelenjar Gondok dengan inspeksi datar tidak terlihat, tetapi terlihat dengan tengadah maksimal dan dengan palpasi teraba lebih besar dari Grade IA.

IV. Grade II

Kelenjar Gondok dengan inspeksi terlihat dalam posisi datar dan dengan palpasi teraba lebih besar dari Grade IB.

V. Grade III

Kelenjar Gondok cukup besar, dapat terlihat pada jarak 6 meter atau lebih.

LATIHAN

1. Apa yang dimaksud dengan pemeriksaan klinis pada penilaian status gizi ?
2. Bagaimana teknik pemeriksaan klinis pada penilaian status gizi ?
3. Carilah gambar ilustrasi anak/ seseorang yang menderita marasmus, kwashiorkor, marasmus kwashiorkor kemudian tempelkan di sini !

BAB 9

APLIKASI PENILAIAN STATUS GIZI

I. KOMPETENSI

Setelah mengikuti perkuliahan pada pokok bahasan penilaian status gizi pada anak, mahasiswa dapat :

- A. Menjelaskan pengertian status gizi pada anak.
- B. Menjelaskan indeks status gizi anak.
- C. Menjelaskan dan mampu melakukan perhitungan *z-score*.
- D. Mengaplikasikan antropometri gizi di lapangan.
- E. Mahasiswa dapat melakukan perhitungan status gizi dengan IMT.
- F. Mahasiswa dapat menggunakan ABSI pada kondisi yang tepat.

II. MATERI

Setelah melakukan pengukuran status gizi dengan metode antropometri, tahap yang selanjutnya dilakukan yaitu menghitung status gizi. Akan tetapi ada perbedaan saat melakukan perhitungan status gizi pada anak dan orang dewasa.

A. PENILAIAN STATUS GIZI ANAK

Penggunaan berat badan dan tinggi badan akan lebih jelas dan sensitive/peka dalam menunjukkan keadaan gizi kurang bila dibandingkan dengan penggunaan BB/U. Dinyatakan dalam BB/TB, menurut standar WHO bila prevalensi kurus/wasting $< -2SD$ diatas 10 % menunjukan suatu daerah tersebut mempunyai masalah gizi yang sangat serius dan berhubungan langsung dengan angka kesakitan.

Tabel 9.1 Kategori dan ambang status gizi 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
	Gizi Kurang	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Gizi Baik	-2 SD sampai dengan 2 SD
Panjang Badan menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Gizi Lebih	>2 SD
	Sangat Pendek	<-3 SD
	Pendek	-3 SD sampai dengan <-2 SD
Berat Badan menurut Panjang Badan (BB/PB) atau Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Tinggi	>2 SD
	Sangat Kurus	<-3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) Anak Umur 0 – 60 Bulan	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gemuk	>2 SD
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 1 SD
	Gemuk	>1 SD sampai dengan 2 SD
	Obesitas	>2 SD

Sumber : Depkes RI 2010.

Data baku indeks BB/U, TB/U dan BB/TB disajikan dalam dua versi yakni persentil (persentile) dan skor simpang baku (standar deviation score = z). Menurut Waterlow, et, al, gizi anak-anak dinegara-negara yang populasinya relatif baik (*well-nourished*), sebaiknya digunakan "persentil", sedangkan dinegara untuk anak-anak yang populasinya relatif kurang (*under nourished*) lebih baik menggunakan skor simpang baku (SSB) sebagai persen terhadap median baku rujukan.

Pengukuran Skor Simpang Baku (Z-score) dapat diperoleh dengan mengurangi Nilai Individual Subjek (NIS) dengan Nilai Median Baku Rujukan (NMBR) pada umur yang bersangkutan, hasilnya dibagi dengan Nilai Simpang Baku Rujukan (NSBR). Atau dengan menggunakan rumus :

$$Z\text{-score} = \frac{NIS - NMBR}{NSBR}$$

Keterangan : Nilai Median Baku Rujukan sesuai umur, berat badan, dan tinggi badan dapat dilihat pada lampiran

Z-score sendiri dibagi menjadi 3 kategori istilah internasional, yaitu :

1. BB/U = WAZ = Weight Age Z-score
2. TB/U = HAZ = Height Age Z-score
3. BB/TB = WHZ = Height Age Z-score

Penggunaan rumus diatas untuk bagian NMBR dapat dilihat pada Lampiran 1 (**Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1995/MENKES/SK/XII/2010 tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak**) yang diambil tanpa merubah isinya.

(<http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2011/11/buku-sk-antropometri-2010.pdf>)

Sebenarnya untuk mendefinisikan operasional status gizi ini dapat dilakukan di klinik kesehatan swasta maupun pemerintah yang menyediakan pengukuran status gizi, namun demikian yang perlu diketahui masyarakat adalah pengertian dan pemahaman dari status gizi anak, selanjutnya ketika mengunjungi klinik gizi hasilnya dapat segera diketahui termasuk upaya-upaya mempertahankan status gizi yang baik.

Status Gizi Anak adalah keadaan kesehatan anak yang ditentukan oleh derajat kebutuhan fisik energi dan zat-zat gizi lain yang diperoleh dari pangan dan makanan yang dampaknya diukur secara antropometri (Suharjo, 1996), dan dikategorikan berdasarkan standar baku WHO-NCHS dengan indeks BB/U, TB/U dan BB/TB

Indikasi pengukuran dari variabel ini ditentukan oleh :

1. Penimbangan Berat Badan (BB) dan pengukuran Tinggi Badan (TB) Dilakukan oleh petugas klinik gizi sesuai dengan syarat-syarat penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan yang baik dan benar penggunaan timbangan berat badan dan meteran tinggi badan (mikrotoa)
2. Penentuan umur anak ditentukan sesuai tanggal penimbangan BB dan Pengukuran TB, kemudian dikurangi dengan tanggal kelahiran yang diambil dari data identitas anak pada sekolah masing-masing, dengan ketentuan 1 bulan adalah 30 hari dan 1 tahun adalah 12 bulan.

Terjadinya gizi buruk pada anak bukan saja disebabkan oleh rendahnya intake makanan terhadap kebutuhan makanan anak, tetapi kebanyakan orang tua tidak tahu melakukan penilaian status gizi pada anaknya, seperti masyarakat atau keluarga hanya tahu bahwa anak harus diberikan makan seperti halnya orang dewasa harus makan tiap harinya.

CONTOH SOAL

Anak laki-laki berumur 3 tahun dg BB 15,2 kg, tinggi badan 95,5 cm

$$Zs \text{ BB/U} = \frac{15,2 - 14,6}{16,4 - 14,6} = 0,3$$

$$ZS \text{ TB/U} = \frac{95,5 - 94,9}{98,7 - 94,9} = -1,2 \text{ (NORMAL)}$$

$$ZS \text{ BB/TB} = \frac{15,2 - 13,4}{14,8 - 13,4} = 1,3$$

B. PENILAIAN STATUS GIZI PADA ORANG DEWASA

1. Indeks Massa Tubuh

Seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, anak-anak dan orang dewasa tidak bisa disamakan perhitungan status gizinya. Pada anak-anak bisa digunakan skor-z dengan bantuan median baku NCHS. Akan tetapi pada dewasa yang digunakan adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) / *Body Mass Indeks* (BMI).

Indeks massa tubuh (IMT) adalah nilai yang diambil dari perhitungan antara berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) seseorang. IMT dipercayai dapat menjadi indikator atau menggambarkan kadar adipositas dalam tubuh seseorang. IMT tidak mengukur lemak tubuh secara langsung, tetapi penelitian menunjukkan bahwa IMT berkorelasi dengan pengukuran secara langsung lemak tubuh seperti underwater weighing dan dual energy x-ray absorptiometry (Grummer-Strawn LM et al., 2002). IMT merupakan alternatif untuk tindakan pengukuran lemak tubuh karena murah serta metode skrining kategori berat badan yang mudah dilakukan. Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{IMT} = \frac{\text{berat badan (kg)}}{(\text{tinggi badan (m)})^2}$$

Hasil dari perhitungan tersebut, kemudian dikategorikan untuk menentukan status gizi.

Tabel 9.2 Kategori indeks massa tubuh kategori penduduk Asia

Indeks Massa Tubuh (IMT)	Kategori
< 18,5	Underweight
18,5 – 22,9	Normal
23,0 – 24,9	Overweight
25,0 – 29,9	Obese I
≥ 30	Obese II

Sedangkan untuk penduduk Amerika dan Eropa, ditunjukkan pada gambar di bawah ini:

Kategori	BMI (kg/m ²)	Resiko Comorbiditas
Underweight	< 18.5 kg/m ²	Rendah (tetapi resiko terhadap masalah-masalah klinis lain meningkat)
Batas Normal	18.5 - 24.9 kg/m ²	Rata-rata
Overweight	≥ 25	
Pre-obese	25.0 - 29.9 kg/m ²	Meningkat
Obese I	30.0 - 34.9 kg/m ²	Sedang
Obese II	35.0 - 39.9 kg/m ²	Berbahaya
Obese III	≥ 40.0 kg/m ²	Sangat Berbahaya

Gambar 9.1 Kategori IMT Penduduk Amerika dan Eropa
(sumber : <http://www.fibreslim.com/tinymcpuk/gambar/Image/diet/Kategori-Berat-Ideal.jpg>)

Pada orang dewasa yang berusia 20 tahun keatas, IMT diinterpretasi menggunakan kategori status berat badan standard yang sama untuk semua umur bagi pria dan wanita. Untuk anak-anak dan remaja, intepretasi IMT adalah spesifik mengikut usia dan jenis kelamin (CDC, 2009).

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan salah satu indikator yang dapat dipercayai untuk mengukur lemak tubuh. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa kekurangan dan kelebihan dalam mnggunakan IMT sebagai indikator pengukuran lemak tubuh.

Kekurangan indeks massa tubuh adalah:

1. Pada olahragawan: tidak akurat pada olahragawan (terutama atlet bina) yang cenderung berada pada kategori obesitas dalam IMT disebabkan mereka mempunyai massa otot yang berlebihan walaupun presentase lemak tubuh mereka dalam kadar yang rendah. Sedangkan dalam pengukuran berdasarkan berat badan dan tinggi badan, kenaikan nilai IMT adalah disebabkan oleh lemak tubuh.
2. Pada anak-anak: tidak akurat karena jumlah lemak tubuh akan berubah seiringan dengan pertumbuhan dan perkembangan tubuh badan seseorang. Jumlah lemak tubuh pada lelaki dan perempuan juga berbeda selama pertumbuhan. Oleh itu, pada anak-anak dianjurkan untuk mengukur berat badan berdasarkan nilai persentil yang dibedakan atas jenis kelamin dan usia.
3. Pada kelompok bangsa: tidak akurat pada kelompok bangsa tertentu karena harus dimodifikasi mengikut kelompok bangsa tertentu. Sebagai contoh IMT yang melebihi 23,0 adalah berada dalam kategori kelebihan berat badan dan IMT yang melebihi 27,5 berada dalam kategori obesitas pada kelompok bangsa seperti Cina, India, dan Melayu.

Kelebihan Indeks massa tubuh adalah:

1. Biaya yang diperlukan tidak mahal
2. Untuk mendapat nilai pengukuran, hanya diperlukan data berat badan dan tinggi badan seseorang.
3. Mudah dikerjakan dan hasil bacaan adalah sesuai nilai standar yang telah dinyatakan pada table IMT.

2. *A body shape index*

IMT merupakan metode yang dianggap paling baik dan paling mewakili konsep bobot tubuh ideal. Kita hanya butuh berada di angka antara 18 – 23 untuk berada di dalam batasan berat badan normal. Namun, ternyata ini saja tidak cukup. IMT menimbulkan kontroversi di antara ahli kesehatan. Salah satunya adalah ia tidak bisa mengukur di manakah tempat kita menyimpan lemak. Sebab, inilah sebetulnya kunci penting dari kesehatan.

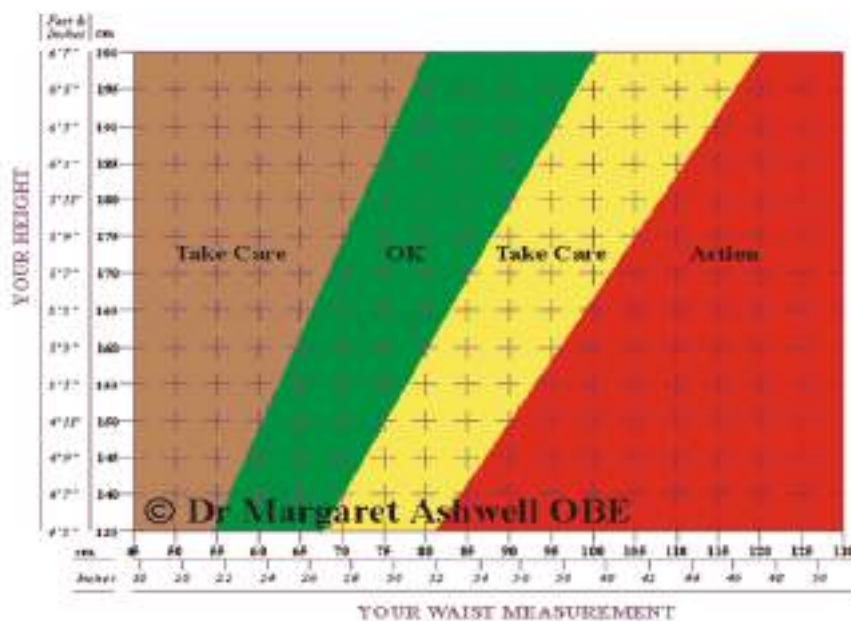
Beberapa penelitian membuktikan, apabila memiliki kelebihan lemak perut atau memiliki bentuk tubuh *apple shape*, kita lebih rentan mengalami masalah kesehatan dibandingkan jika memiliki kelebihan lemak di bagian bawah tubuh atau tubuh *pear shape*. Oleh karena itu, dibutuhkan satu metode pengukuran baru yang lebih tepat potensi kita terhadap masalah kesehatan dengan memasukkan faktor lingkaran pinggang ke dalamnya. Dan hal ini diwujudkan oleh peneliti dari City College of New York. Metode terbaru ini diberi nama ***A Body Shape Index (ABSI)***.



Gambar 9.2 Perbandingan berat badan atlet dengan penderita obesitas
(sumber : <http://1.bp.blogspot.com/s1600/berat-badan-ideal.jpg>)

Seperti yang terlihat pada gambar di atas, seorang atlet binaraga memiliki berat badan sama dengan laki-laki obesitas. Akan tetapi apabila status gizi mereka dihitung dengan rumus IMT, hasilnya sama. Sedangkan perbedaan keduanya jelas sekali, yaitu pada massa lemak dan massa otot. Atlet binaraga tentunya memiliki massa otot jauh lebih banyak dibandingkan massa lemak, sebaliknya laki-laki obesitas berat jaringan lunaknya lebih didominasi oleh massa lemak.

Peneliti mengambil data lebih dari 14 ribu warga negara Amerika Serikat dan tidak dalam keadaan hamil. Kemudian, mereka mulai memasukkan berat badan, tinggi badan, serta lingkaran pinggang ke dalam rumus ABSI dan membandingkannya dengan tingkat kematian yang dimiliki masing-masing kelompok usia. Hasil yang didapat cukup mengejutkan. BMI memang bisa mengukur tingkat kematian yang lebih tinggi pada kelompok yang memiliki BMI terlalu tinggi atau rendah. Namun, ABSI lebih mampu memprediksi risiko kematian prematur yang disebabkan faktor lain, seperti usia, jenis kelamin, etnis, dan kebiasaan merokok. Dengan kata lain, jangan terlalu senang jika masuk ke dalam kategori BMI normal. Jika memiliki kelebihan lemak pada perut, kita juga berpotensi lebih besar untuk mati lebih cepat. Penelitian ini dipublikasikan dalam jurnal *PLoS One*.



Gambar 9.3. A BODY SHAPE INDEX
(sumber : <http://www.1is2fat.com/images/body-shape-1g.gif>)

Gambar diatas menjelaskan peta risiko kesehatan berdasarkan tinggi badan dan lingkaran pinggang. ABSI ini merupakan metode lain dalam menentukan status gizi pada orang dewasa, dimana lingkaran pinggang merupakan indikator utama. Peta warna coklat dan kuning, merupakan daerah yang perlu diwaspadai, peta hijau merupakan daerah aman, sedangkan merah perlu "actiori" artinya bahwa seseorang yang berada dalam area tersebut perlu melakukan tindakan untuk mengecilkan lingkaran pinggang.

SOAL LATIHAN

Seorang mahasiswa memiliki berat badan 50 kg dan tinggi badan 170 cm. berapa berat badan idealnya dan bagaimana status gizinya ?

Jawab :

$$BBI = (170 - 100) \times 90\% = 63 \text{ Kg}$$

$$BMI = BB / (TB)^2 = 50 / (1,7)^2 = 17,3$$

Masuk dalam kategori status gizi "underweight"

EVALUASI

1. Seorang anak laki-laki berumur 3 tahun dengan berat badan 13 kg dan tinggi badan 106 cm. hitunglah BB/U, TB/U, dan BB/TB !
2. Lani adalah seorang anak kecil perempuan yang lahir pada tanggal 5 Juni 2015. Berat badan lahirnya sebesar 2300 gram, dengan panjang badan 46 cm. Sedangkan berat badannya sekarang sebesar 13,5 kg dan tinggi badan 98 cm.
 - a. Berapa *complete year* Ambar ?
 - b. Hitunglah z-score BB/U, BB/TB, dan TB/U dengan tepat !

LATIHAN I

1. Aini adalah salah seorang mahasiswi dari perguruan tinggi swasta di Semarang. Selain sebagai mahasiswi yang aktif dalam kegiatan dan organisasi kampus, dia juga aktif sebagai model *catwalk* dan sering terlibat *event* di beberapa hotel dan mall setiap akhir pekan. Dia dituntut selalu mempertahankan berat badan dalam posisi 48 kg, padahal tinggi badannya 169 cm.
 - a. Berapa berat badan idealnya ?
 - b. Berapa persen selisih berat badan aktual dengan idealnya ?
2. Emi adalah salah satu remaja yang mengalami anoreksia. Dia selalu merasa berat badannya berlebih, padahal jika dihitung berat badannya 30% kurang dari ideal. Apabila berat badan idealnya 60 kg dan umurnya 20 tahun, berapa berat badan kiki sebenarnya ?

BAB 10

SURVEI KONSUMSI MAKANAN

I. KOMPETENSI

Setelah mengikuti perkuliahan pada pokok bahasan survei konsumsi makanan, mahasiswa dapat :

- A. Menjelaskan dan melakukan survei konsumsi tingkat individu dan rumah tangga
- B. Menjelaskan dan melakukan survei konsumsi secara kualitatif dan kuantitatif
- C. Mengaplikasikan survei konsumsi di dunia kesehatan masyarakat

II. MATERI

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 mempengaruhinya. 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-undangan bidang pangan dan gizi.

Metode pengukuran konsumsi pangan berdasarkan jenis data yang diperoleh antara lain adalah metode kualitatif dan kuantitatif. **Metode kualitatif**, meliputi Metode frekuensi makanan (*food frequency*); Metode dietary history; Metode telepon; Metode pendaftaran makanan. Sedangkan, **metode kuantitatif** meliputi Metode recall 24 jam; Perkiraan makanan (*estimated food records*); Penimbangan makanan (*food weighing*) ; Metode *food account*; Metode inventaris (*inventory method*) ; Pencatatan (*household food record*) dan ketiga **Metode kualitatif dan kuantitatif** antara lain Metode *recall 24 jam* dan Metode riwayat makanan (*dietary history*). Metode Pengukuran konsumsi tingkat rumah tangga, maka metode yang digunakan antara lain adalah metode Pencatatan (*food account*); Metode pendaftaran (*food list*); Metode inventaris (*inventory method*); Pencatatan makanan rumah tangga (*household food record*). Sedangkan metode

yang baik untuk pengukuran konsumsi tingkat individu antara lain: Metode *recall/ 24 jam*; Metode *estimated food records*; Metode penimbangan makanan; Metode dietary history. Setiap metode survei konsumsi makanan memiliki instrumen tersendiri yang dilampirkan pada buku ajar ini.

1. Metode frekuensi makanan

Metode frekuensi makanan adalah untuk memperoleh data tentang frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan jadi selama periode tertentu seperti hari, minggu, bulan atau tahun. Disini dibahas mengenai frekwensi makan misalnya berapa kali anak makan makanan pokok (makanan hewani, nabati, sayur-sayuran, buah-buahan) dan lain-lainnya dalam sehari. Yang di gunakan adalah skala pengukuran rasio. Selain itu dengan metode frekuensi makanan dapat memperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kualitatif, tapi karena periode pengamatannya lebih lama dan dapat membedakan individu berdasarkan ranking tingkat konsumsi zat gizi, maka cara ini paling sering digunakan dalam penelitian epidemiologi gizi. Kuesioner frekuensi makanan memuat tentang daftar bahan makanan atau makanan dan frekuensi penggunaan makanan tersebut pada periode tertentu. Contoh kuesioner food frequency dapat dilihat pada Lampiran 2 (Kuesioner *food frequency*). Bahan makanan yang ada dalam daftar kuesioner tersebut adalah yang dikonsumsi dalam frekuensi yang cukup sering oleh responden.

Metode Frekuensi Makanan mempunyai beberapa kelebihan, antara lain:

- a. Relatif murah dan sederhana
- b. Dapat dilakukan sendiri oleh responden
- c. Tidak membutuhkan latihan khusus
- d. Dapat membantu untuk menjelaskan hubungan antara penyakit dan kebiasaan makan

Metode Frekuensi Makanan juga mempunyai beberapa kekurangan, antara lain:

- a. Tidak dapat untuk menghitung intake zat gizi sehari
- b. Sulit mengembangkan kuesioner pengumpulan data
- c. Cukup menjemukan bagi pewawancara
- d. Perlu percobaan pendahuluan untuk menentukan jenis bahan makanan yang akan masuk dalam daftar kuesioner
- e. Responden harus jujur dan mempunyai motivasi tinggi.

2. Metode Dietary History

Metode ini bersifat kualitatif 'karena memberikan gambaran pola konsumsi berdasarkan pengamatan dalam waktu yang cukup lama (bisa 1 minggu, 1 bulan, 1 tahun). Burke menyatakan bahwa metode ini terdiri dari tiga komponen, yaitu:

- a. Komponen pertama adalah wawancara (termasuk *recall* 24 jam), yang mengumguikan data tentang apa saja yang dimakan responden selama 24 jam terakhir.
- b. Komponen kedua adalah tentang frekuensi penggunaan dari sejumlah bahan makanan dengan memberikan daftar (*check list*) yang sudah disiapkan, untuk mengecek kebenaran dari *recall* 24 jmn tadi.
- c. Komponen ketiga adalah pencatatan konsumsi selama 2-3 hari sebagai cek Ulang.

Langkah-langkah metode riwayat makan:

- a. Petugas menanyakan kepada responden tentang pola kebiasaan makannya. Variasi makan pada hari-hari khusus seperti hari libur, dalam keadaan sakit dan sebagainya juga dicatat. Termasuk jenis makanan, frekuensi penggunaan, ukuran porsi dalam URT serta cara memasaknya (direbus, digoreng, dipanggang dan sebagainya).
- b. Lakukan pengecekan terhadap data yang diperoleh dengan cara mengajukan pertanyaan untuk kebenaran data tersebut. Hal yang perlu mendapat perhatian dalam pengumpulan data adalah keadaan musim-musim tertentu dan hari-hari istimewa seperti hari pasar, awal bulan, hari raya dan sebagainya. Gambaran konsumsi pada hari-hari tersebut harus dikumpulkan.

Kelebihan metode riwayat makan

- a. Dapat memberikan gambaran konsumsi pada periode yang panjang secara kualitatif dan kuantitatif.
- b. Biaya relatif murah.
- c. Dapat digunakan di klinik gizi untuk membantu mengatasi masalah kesehatan yang berhubungan dengan diet pasien.

3. Metode telepon;

Dewasa ini survei konsumsi dengan metode telepon semakin banyak digunakan terutama untuk daerah perkotaan dimana sarana komunikasi telepon sudah cukup tersedia. Untuk negara berkembang metode ini belum banyak dipergunakan karena membutuhkan biaya yang cukup mahal untuk jasa telponnya.

Langkah-langkah dalam metode telepon antara lain :

- a. Petugas melakukan wawancara terhadap responden melalui telepon tentang persediaan makanan yang dikonsumsi keluarga selama periode survei.
- b. Hitung persediaan makanan keluarga berdasarkan hasil wawancara melalui telepon tersebut.
- c. Tentukan pola konsumsi keluarga.

Kelebihan metode telepon yakni :

- a. Relatif cepat karena tidak harus mengunjungi responden.

b. Dapat mencakup responden lebih banyak.

Kekurangan :

a. Biaya relatif mahal untuk rekening telepon.

b. Sulit dilakukan untuk daerah yang belum mempunyai jaringan telepon.

c. Dapat menyebabkan terjadinya kesalahan interpretasi dari hasil informasi yang diberikan responden.

d. Sangat tergantung pada kejujuran dan motivasi serta kemampuan responden untuk menyampaikan makanan keluarganya

4. Metode pendaftaran makanan

Metode pendaftaran ini dilakukan dengan menanyakan dan mencatat seluruh bahan makanan yang digunakan keluarga selama periode survei dilakukan (biasanya 1-7 hari). Pencatatan dilakukan berdasarkan jumlah bahan makanan yang dibeli, harga dan nilai pembeliannya, termasuk makanan yang dimakan anggota keluarga diluar rumah. Jadi data yang diperoleh merupakan taksiran/perkiraan dari responden. Metode ini tidak memperhitungkan bahan makanan yang terbuang, rusak atau diberikan pada binatang piaraan. Jumlah bahan makanan diperkirakan dengan ukuran berat atau URT. Selain itu dapat dipergunakan alat bantu seperti *food mode*/atau contoh lainnya (gambar-gambar, contoh bahan makanan aslinya dan sebagainya) untuk membantu daya ingat responden. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara yang dibantu dengan formulir yang telah disiapkan, yaitu kuesioner terstruktur yang memuat daftar bahan makanan utama yang digunakan keluarga. Karena data yang diperoleh merupakan taksiran atau perkiraan maka data yang diperoleh kurang teliti.

Langkah-langkah metode pendaftaran makanan

a. Catat semua jenis bahan makanan atau makanan yang masuk ke rumah tangga

b. dalam URT berdasarkan jawaban dari responden selama periode survei.

c. Catat jumlah makanan yang dikonsumsi masing-masing anggota keluarga baik

d. dirumah maupun diluar rumah,

e. Jumlahkan semua bahan makanan yang diperoleh.

f. Catat umur dan jenis kelamin anggota keluarga yang ikut makan.

g. Hitung rata-rata perkiraan konsumsi bahan makanan sehari untuk keluarga.

h. Bila ingin mengetahui perkiraan konsumsi per kapita, dibagi dengan jumlah anggota keluarga.

5. Metode *Recall 24 jam*

Prinsip dari metode recall 24 jam, dilakukan dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam yang lalu. Dalam metode ini, responden, ibu atau pengasuh (bila anak masih kecil) diminta untuk menceritakan semua yang dimakan dan diminum selama 24 jam yang lalu (kemarin). Biasanya dimulai sejak ia bangun pagi kemarin sampai dia istirahat tidur malam harinya atau dapat juga dimulai dari waktu saat dilakukan wawancara mundur ke belakang sampai 24 jam penuh. Misalnya, petugas datang pada pukul 07.00 ke rumah responden, maka konsumsi yang ditanyakan adalah mulai pukul 07.00 (saat itu) dan mundur ke belakang sampai pukul 07.00, pagi hari sebelumnya. Wawancara dilakukan oleh petugas yang sudah terlatih dengan menggunakan kuesioner terstruktur. Hal penting yang perlu diketahui adalah bahwa dengan recall 24 jam data yang diperoleh cenderung lebih bersifat kualitatif. Oleh karena itu, untuk mendapatkan data kuantitatif, maka jumlah konsumsi makanan individu ditanyakan secara teliti dengan menggunakan alat URT (sendok, gelas, piring, dan lain-lain) atau ukuran lainnya yang biasa dipergunakan sehari-hari. Apabila pengukuran hanya dilakukan 1 kali (1x24 jam), maka data yang diperoleh kurang representatif untuk menggambarkan kebiasaan makanan individu. Oleh karena itu, recall 24 jam sebaiknya dilakukan berulang-ulang dan harinya tidak berturut-turut.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa minimal 2 kali recall 24 jam tanpa berturut-turut, dapat menghasilkan gambaran asupan zat gizi lebih optimal dan memberikan variasi yang lebih besar tentang intake harian individu (Sanjur, 1997).

Langkah-langkah dalam pelaksanaan recall 24 jam antara lain :

Petugas atau pewawancara menanyakan kembali dan mencatat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi responden dalam ukuran rumah tangga (URT) selama kurun waktu 24 jam yang lalu. Dalam membantu responden mengingat apa yang dimakan, perlu diberi penjelasan waktu kegiatannya seperti waktu baru bangun, setelah sembahyang, pulang dari sekolah/bekerja, sesudah tidur siang dan sebagainya. Selain itu, dari makanan utama, makanan kecil atau jajan juga dicatat. Termasuk makanan yang dimakan di luar rumah seperti di restoran, di kantor, di rumah teman atau saudara. Untuk masyarakat perkotaan konsumsi tablet yang mengandung vitamin dan mineral juga dicatat serta adanya pemberian tablet besi atau kapsul vitamin A. Petugas melakukan konversi dari URT ke dalam ukuran berat (gram). Dalam menaksir/memperkirakan ke dalam ukuran berat (gram) pewawancara menggunakan berbagai alat bantu seperti contoh ukuran rumah tangga

(piring, gelas, sendok dan lain-lain) atau model dari makanan (*food model*). Makanan yang dikonsumsi dapat dihitung dengan alat bantu ini atau dengan menimbang langsung contoh makanan yang akan dimakan berikut:

- a. Informasi tentang komposisi makanan jadi.
- b. Menganalisis bahan makanan ke dalam zat gizi dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM).
- c. Membandingkan dengan Daftar Kecukupan Gizi yang Dianjurkan (DKGA) atau Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk Indonesia.

Agar wawancara berlangsung secara sistematis, perlu disiapkan kuesioner sebelumnya sehingga wawancara terarah menurut urutan waktu dan pengelompokan bahan makanan. Urutan waktu makan sehari dapat disusun berupa makan pagi, siang, malam dan snack serta makanan jajan. Pengelompokan bahan makanan dapat berupa makanan pokok, sumber protein nabati, sumber protein hewani, sayuran, buah-buahan dan lain-lain.

Kelebihan metode *recall 24 jam* antara lain :

- a. Mudah melaksanakannya serta tidak terlalu membebani responden.
- b. Biaya relatif murah, karena tidak memerlukan peralatan khusus dan tempat yang luas untuk wawancara
- c. Cepat, sehingga dapat mencakup banyak responden.
- d. Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf.
- e. Dapat memberikan gambaran nyata yang benar –benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung intake zat gizi sehari

Kekurangan metode *recall 24 jam* antara lain :

- a. Tidak dapat menggambarkan asupan makanan sehari-hari bila hanya dilakukan recall satu hari.
- b. Ketepatannya sangat tergantung pada daya ingat responden. Oleh karena itu, responden harus mempunyai daya ingat yang baik, sehingga metode ini tidak cocok dilakukan pada anak usia 7 tahun, orang tua berusia 70 tahun dan orang yang hilang ingatan atau orang yang pelupa.
- c. *The flat slope syndrome*, yaitu kecenderungan bagi responden yang kurus untuk melaporkan konsumsinya lebih banyak (*over estimate*) dan bagi responden yang gemuk cenderung untuk melaporkan konsumsinya lebih sedikit (*under estimate*)
- d. Membutuhkan tenaga atau petugas yang terlatih dan terampil dalam menggunakan alat-alat bantu URT dan ketepatan alat bantu yang dipakai menurut kebiasaan masyarakat.
- e. Responden harus diberi motivasi dan penjelasan tentang tujuan dari penelitian.

- f. Untuk mendapat gambaran konsumsi makanan sehari-hari recall jangan dilakukan pada saat panen, hari pasar, akhir pekan, pada saat melakukan upacara-upacara keagamaan, selamatan dan lain-lain.

Karena keberhasilan metode *recall* 24 jam ini sangat ditentukan oleh daya ingat responden dan kesungguhan serta kesabaran dari pewawancara, maka untuk dapat meningkatkan mutu data *recall* 24 jam dilakukan selama beberapa kali pada hari yang berbeda (tidak berturut-turut), tergantung dari variasi menu keluarga dari hari ke hari.

6. Metode *Food Frequency Questionnaire*

Metode ini untuk memperoleh data tentang frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan jadi selama periode tertentu. Meliputi hari, minggu, bulan, atau tahun, sehingga diperoleh gambaran pola konsumsi makanan secara kualitatif. Kuesioner frekuensi makanan memuat tentang daftar bahan makanan dan frekuensi penggunaan makanan tersebut pada periode tertentu. Selain itu dengan metode frekuensi makanan dapat memperoleh gambaran pola konsumsi bahan makanan secara kuantitatif, tapi karena periode pengamatannya lebih lama dan dapat membedakan individu berdasarkan ranking tingkat konsumsi zat gizi, maka cara ini paling sering digunakan dalam penelitian epidemiologi gizi.

Kuesioner frekuensi makanan memuat tentang daftar tentang bahan makanan atau makanan dan frekuensi penggunaan makanan tersebut pada periode tertentu.

Langkah-langkah metode frekuensi makanan:

- a. Responden diminta untuk member tanda pada daftar makanan yang tersedia pada kuesioner mengenai frekuensi penggunaannya dan ukuran porsinya.
- b. Lakukan rekapitulasi tentang frekuensi penggunaan jenis-jenis bahan makanan terutama bahan makanan yang merupakan sumber-sumber zat gizi tertentu selama periode tertentu pula.

Kelebihan Metode Frekuensi Makanan:

- a. Relative murah dan sederhana.
- b. Dapat dilakukan sendiri oleh responden.
- c. Tidak membutuhkan latihan khusus.
- d. Dapat membantu untuk menjelaskan hubungan antara penyakit dan kebiasaan makan.

Kekurangan Metode Frekuensi Makanan:

- a. Tidak dapat untuk menghitung intake zat gizi sehari.
- b. Sulit mengembangkan kuesioner pengumpulan data.
- c. Cukup menjemukan bagi pewawancara.

- d. Perlu membuat percobaan pendahuluan untuk menentukan jenis bahan makanan yang akan masuk dalam daftar kuesioner.
- e. Responden harus jujur dan mempunyai motivasi tinggi.

Food Frequency Questionnaire (FFQ) telah digunakan secara luas, terutama pada penelitian epidemiologi penyakit kronik, untuk melihat pola makan dari individu yang menjadi subjek penelitian. Pertanyaan didesain untuk mengukur asupan secara umum dan asupan jangka panjang (Feskanich et al. 1993 dalam Lu, Yi-Ping. 2000). FFQ terdiri dari dua bagian yaitu daftar makanan atau kelompok makanan dan respon yang mengindikasikan seberapa sering makanan atau kelompok makanan dikonsumsi selama periode waktu tertentu. Daftar bahan makanan dapat berupa daftar singkat dan fokus pada zat gizi tertentu hingga daftar yang memuat beberapa ratus makanan yang didesain untuk mengukur diet total. Frekuensi respon pilihan dapat dibuat secara umum (seperti sering, kadang-kadang, dan tidak pernah) atau lebih rumit dan spesifik (seperti: jumlah konsumsi perhari, perminggu, perbulan), periode waktu dalam mengingat, umumnya dari 1 bulan hingga 1 tahun.

Metode frekuensi makanan ini adalah untuk memperoleh data tentang frekuensi konsumsi sejumlah bahan makanan atau makanan jadi selama periode tertentu. Periode waktu dapat ditentukan oleh si peneliti sesuai dengan tujuan penelitian seperti dalam jangka waktu hari, minggu, bulan atau tahun.

Tujuan dari metode frekuensi makanan ini adalah untuk memperoleh gambaran pola konsumsi makanan atau bahan makanan secara kualitatif. Kuesioner frekuensi makanan memuat tentang daftar bahan makanan atau makanan dan frekuensi penggunaan makanan tersebut pada periode tertentu. Metode ini dapat digunakan dalam menegakkan suatu hipotesis bahwa jumlah konsumsi zat gizi pada masa lalu bila dikaitkan dengan resiko penyakit jauh lebih penting dari apa yang dimakan pada saat sekarang. Namun dengan penggunaan metode ini, presisi pengukuran (penimbangan makanan) diabaikan. Hal ini untuk dapat menggali informasi kebiasaan makan makanan tertentu pada waktu yang lebih lama.

7. Metode *Food Account*

Metode pencatatan dilakukan dengan cara keluarga mencatat setiap hari semua makanan yang dibeli, diterima dari orang lain ataupun dari hasil produksi sendiri. Jumlah makanan dicatat dalam URT (ukuran rumah tangga), termasuk harga eceran bahan makanan tersebut. Cara ini tidak memperhitungkan makanan cadangan yang ada di rumah tangga dan juga tidak memperhatikan makanan dan minuman yang dikonsumsi di luar

rumah dan rusak, terbuang atau tersisa atau diberikan pada binatang piaraan. Lamanya pencatatan umumnya tujuh hari. Langkah-langkah pencatatan (*food account*) antara lain :

- a. Keluarga mencatat seluruh makanan yang masuk ke rumah yang berasal dari berbagai sumber tiap hari URT (ukuran rumah tangga) atau satuan ukuran volume atau berat.
- b. Jumlahkan masing-masing jenis bahan makanan tersebut dan konversikan ke dalam ukuran berat setiap hari
- c. Hitung rata-rata perkiraan penggunaan bahan makanan setiap hari
- d. Kelebihan metode pencatatan
- e. Cepat dan relatif murah
- f. Dapat diketahui tingkat ketersediaan bahan makanan keluarga pada periode tertentu
- g. Dapat menjangkau responden lebih banyak.

Kekurangan metode pencatatan

- a. Kurang teliti, sehingga tidak dapat menggambarkan tingkat konsumsi rumah tangga.
- b. Sangat tergantung pada kejujuran responden untuk melaporkan/mencatat makanan dalam keluarga

8. Metode *Food Weighing*

Food weighing adalah salah satu metode penimbangan makanan. Pada metode penimbangan makanan ini responden atau petugas menimbang dan mencatat seluruh makanan yang dikonsumsi responden selama satu hari. *Food weighing* mempunyai ketelitian yang lebih tinggi dibanding metode-metode lain karena banyaknya makanan yang dikonsumsi sehari-hari diketahui dengan cara menimbang. Proses *food weighing* ini, semua makanan yang akan dikonsumsi pada waktu makan pagi, siang, dan malam serta makanan selingan antara dua waktu makan ditimbang dalam keadaan mentah (AP). Juga ditimbang dan dicatat makanan segar yang siap santap serta makanan pemberian. Selain itu dilakukan inventory terhadap pangan yang tahan lama seperti gula, garam, merica, kopi, dan sebagainya pada waktu sebelum masak pagi dan setelah makan malam atau keesokan harinya. Setiap selesai makan ditimbang semua makanan yang tidak dimakan, yang meliputi makanan sisa dalam piring, sisa makanan yang masih dapat dilakukan untuk waktu makan selanjutnya, yang diberikan pada ternak dan yang diberikan pada orang lain. Makanan yang dibawa ke luar rumah oleh anggota keluarga misalnya untuk bekal sekolah dan yang dimakan oleh tamu juga ditimbang dan dicatat untuk menghitung konsumsi actual.

9. *Inventory Method*

Metode inventaris ini juga sering disebut *log book method*. Prinsipnya dengan cara menghitung atau mengukur semua persediaan makanan di rumah tangga (berat dan jenisnya) mulai dari awal sampai akhir survei. Semua makanan yang diterima, dibeli dan dari produksi sendiri dicatat dan dihitung/ditimbang setiap hari selama periode pengumpulan data (biasanya sekitar satu minggu). Semua makanan yang terbuang, tersisa dan busuk selama penyimpanan dan diberikan pada orang lain atau binatang peliharaan juga diperhitungkan. Pencatatan dapat dilakukan oleh petugas atau responden yang sudah mampu/terlatih dan tidak buta huruf.

Langkah metode inventaris :

- a. Catat dan timbang/ukur semua jenis bahan makanan yang ada di rumah pada hari pertama survey
- b. Catat dan ukur semua jenis bahan makanan yang diperoleh (dibeli, dari kebun, pemberian orang lain dan makan di luar rumah) keluarga selama hari survei.
- c. Catat dan ukur semua bahan makanan yang diberikan kepada orang lain, rusak, terbuang dan sebagainya selama hari survei.
- d. Catat dan ukur semua jenis bahan makanan yang ada di rumah pada hari terakhir survey
- e. Hitung berat bersih dari tiap-tiap bahan makanan yang digunakan keluarga selama periode survey
- f. Catat pula jumlah anggota keluarga dan umur masing-masing yang ikut makan.
- g. Hitung rata-rata perkiraan konsumsi keluarga atau konsumsi perkapita dengan membagi konsumsi keluarga dengan jumlah anggota keluarga.

Peralatan yang diperlukan dalam metode inventaris antara lain :

- a. Kuesioner.
- b. Peralatan atau alat timbang.
- c. Ukuran rumah tangga.

Kelebihan metode inventaris :

Hasil yang diperoleh lebih akurat karena memperhitungkan adanya sisa dari makanan, terbuang dan rusak selama survei dilakukan.

Kekurangan metode inventaris :

- a. Petugas harus terlatih dalam menggunakan alat ukur dan formulir pencatatan.
- b. Tidak cocok untuk responden yang buta huruf, bila pencatatan dilakukan oleh responden.
- c. Memerlukan peralatan sehingga biaya relatif lebih mahal.
- d. Memerlukan waktu yang relatif lama.

10. Metode *Household Food Record*

Pengukuran dengan metode *household food record* ini dilakukan dalam periode satu minggu oleh responden sendiri. Dilaksanakan dengan menimbang atau mengukur dengan URT (Ukuran Rumah Tangga) seluruh makanan yang ada di rumah termasuk cara pengolahannya. Biasanya tidak memperhitungkan sisa makanan yang terbuang dan dimakan oleh binatang piaraan. Metode ini dianjurkan untuk tempat atau daerah, dimana tidak banyak variasi penggunaan bahan makanan dalam keluarga dan masyarakatnya sudah bisa membaca dan menulis.

Langkah-langkah metode *household food record* antara lain :

- a. Responden mencatat dan menimbang atau mengukur semua makanan yang dibeli dan diterima oleh keluarga selama penelitian (biasanya satu minggu).
- b. Mencatat dan menimbang atau mengukur semua makanan yang dimakan keluarga, termasuk sisa dan makanan yang dimakan oleh tamu.
- c. Mencatat makanan yang dimakan anggota keluarga di luar rumah.
- d. Hitung rata-rata konsumsi keluarga atau konsumsi perkapita.

Kelebihan metode *household food record* antara lain :

- a. Hasil yang lebih akurat, bila dilakukan dengan menimbang makanan.
- b. Dapat dihitung intake zat gizi keluarga.

Kekurangan metode *household food record* antara lain:

- a. Terlalu membebani responden.
- b. Memerlukan biaya yang cukup mahal, karena responden harus dikunjungi lebih sering.
- c. Memerlukan waktu yang cukup lama.
- d. Tidak cocok untuk responden yang buta huruf.

11. Metode *Food List*

Metode pendaftaran ini dilakukan dengan menanyakan dan mencatat seluruh bahan makanan yang digunakan keluarga selama periode survei dilakukan (biasanya 1-7 hari). Pencatatan dilakukan berdasarkan jumlah bahan makanan yang dibeli, harga dan nilai pembelinya, termasuk makanan yang dimakan anggota keluarga diluar rumah. Jadi data yang diperoleh merupakan taksiran/perkiraan dari responden. Metode ini tidak memperhitungkan bahan makanan yang terbuang, rusak atau diberikan pada binatang piaraan. Jumlah bahan makanan diperkirakan dengan ukuran berat atau URT. Selain itu dapat dipergunakan alat bantu seperti food model atau contoh lainnya (gambar-gambar, contoh bahan makanan aslinya dan sebagainya) untuk membantu daya ingat responden. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara yang dibantu

dengan formulir yang telah disiapkan, yaitu kuisioner terstruktur yang memuat daftar bahan makanan utama yang digunakan keluarga. Karena data yang diperoleh merupakan taksiran atau perkiraan maka data yang diperoleh kurang teliti.

Langkah-langkah metode pendaftaran makanan :

- a. Catat semua jenis bahan makanan atau makanan yang masuk ke rumah tangga dalam URT berdasarkan jawaban dari responden selama periode survei.
- b. Catat jumlah makanan yang dikonsumsi masing-masing anggota keluarga baik dirumah maupun diluar rumah.
- c. Jumlahkan semua bahan makanan yang diperoleh.
- d. Catat umur dan jenis kelamin anggota keluarga yang ikut makan.
- e. Hitung rata-rata perkiraan konsumsi bahan makanan per kapita, dibagi dengan jumlah anggota keluarga.

Kelebihan metode pendaftaran :

Relatif murah, karena hanya membutuhkan waktu yang singkat.

Kekurangan metode pendaftaran :

- a. Hasil yang diperoleh kurang teliti karena berdasarkan estimasi atau perkiraan
- b. Sangat subyektif, tergantung kejujuran responden.
- c. Sangat bergantung pada daya ingat responden.

LATIHAN

Lakukan praktek salah satu survei konsumsi makanan sesuai dengan kasus yang akan diberikan oleh pengampu mata kuliah dan tuliskan langkah-langkah yang Anda lakukan di lembar ini !

BAB 11

GIZI PADA KEHAMILAN

Setelah mengikuti materi Gizi pada kehamilan, mahasiswa dapat :

- A) Menjelaskan konsep dasar kehamilan.
- B) Memahami gejala dan komplikasi kehamilan.
- C) Membedakan kebutuhan gizi ibu hamil dan wanita normal.
- D) Menyusun menu sederhana untuk ibu hamil.

Pada bagian ini, kita akan membahas penerapan gizi seimbang yang diawali dari seorang janin yang hidup di perut ibu, dimana orang sering bilang kalau ibu yang mengandung janin disebut ibu hamil. Untuk lebih jelasnya kita akan bahas di bawah ini.

A. Konsep dasar kehamilan

a. Definisi kehamilan

Anak adalah salah satu tujuan mulia dari sebuah pernikahan. Awal mula seorang anak dimulai dari perut ibu hamil. Kehamilan adalah suatu proses panjang yang dialami seorang wanita selama 9 bulan penuh. Bahkan beberapa orang ada yang lebih dari 9 bulan. Kehamilan diawali dari proses konsepsi. Apakah konsepsi, konsepsi adalah proses pembuahan dimana sel telur wanita (ovum) bertemu dengan zigot. Kehamilan adalah kondisi dimana seorang wanita memiliki janin yang sedang tumbuh di dalam tubuhnya (yang pada umumnya di dalam rahim). Kehamilan pada manusia berkisar 40 minggu atau 9 bulan, dihitung dari awal periode menstruasi terakhir sampai melahirkan.

b. Pertambahan berat badan selama hamil

Semua ibu pasti ingin janin yang dikandungnya selalu sehat. Salah satu indikator terbaik janin dalam keadaan sehat adalah dengan memperhatikan pertumbuhannya dalam kandungan, yaitu dengan melihat berat badan ibu, dan berat serta tinggi badan janin. Seberapapun kurus atau gemuknya badan ibu sebelum memasuki masa kehamilan, umumnya berat badan ibu tetap harus bertambah saat hamil. Karena jika berat badan ibu tidak bertambah sesuai rata-rata, dikhawatirkan asupan gizi yang diberikan kepada janin belum cukup. Oleh karena itu, sangat dianjurkan selama masa kehamilan ibu mengonsumsi makanan sehat dan menghindari pola diet ketat yang bertujuan untuk menurunkan berat badan. Pertumbuhan setiap janin berbeda satu dengan lainnya. Tapi, kini

telah tersedia berat dan tinggi rata-rata yang dapat dipergunakan sebagai acuan untuk melihat apakah calon bayi ibu tumbuh dengan sehat dalam kandungan. Janin dengan berat normal sesuai usia kehamilan menandakan janin dalam keadaan sehat dan plasenta berfungsi dengan baik. Yang berarti bahwa masa kehamilan berjalan lancar dan nutrisi ke janin dapat disalurkan tanpa hambatan.

Selain pertambahan berat, bertambahnya tinggi badan janin juga merupakan tanda janin berkembang dengan baik dalam kandungan.

Tabel 11.1 Pertambahan berat badan janin dan ibu hamil

Jumlah minggu kehamilan	Rata-rata Berat badan janin	Rata-rata tinggi (cm) badan janin	Rata-rata kg pertambahan BB ibu
8-9 minggu	1 gr	4 cm	0,5 kg
9-10 minggu	4 gr	4 cm	0,7 kg
10-11 minggu	10 gr	6,5 cm	0,9 kg
11-12 minggu	15 gr	6,5 cm	1,1 kg
12-13 minggu	20 gr	9 cm	1,4 kg
13-14 minggu	50 gr	9 cm	1,7 kg
14-15 minggu	85 gr	12,5 cm	2,0 kg
15-16 minggu	100 gr	12,5 cm	2,3 kg
16-17 minggu	110 gr	16 cm	2,7 kg
17-18 minggu	180 gr	16 cm	3,0 kg
18-19 minggu	210 gr	20,5 cm	3,4 kg
19-20 minggu	300 gr	20,5 cm	3,8 kg
20-21 minggu	325 gr	25 cm	4,3 kg
21-22 minggu	400 gr	25 cm	4,7 kg
22-23 minggu	485 gr	27,5 cm	5,1 kg
23-24 minggu	550 gr	27,5 cm	5,5 kg
24-25 minggu	685 gr	30 cm	5,9 kg
25-26 minggu	750 gr	30 cm	6,4 kg
26-27 minggu	890 gr	32,5 cm	6,8 kg
27-28 minggu	1000 gr	32,5 cm	7,2 kg
28-29 minggu	1150 gr	35 cm	7,4 kg
29-30 minggu	1300 gr	35 cm	7,7 kg
30-31 minggu	1460 gr	37,5 cm	8,1 kg
31-32 minggu	1610 gr	37,5 cm	8,4 kg
32-33 minggu	1810 gr	40 cm	8,8 kg
33-34 minggu	2000 gr	40 cm	9,1 kg
34-35 minggu	2250 gr	42,5 cm	9,5 kg
35-36 minggu	2500 gr	42,5 cm	10,0 kg
36-37 minggu	2690 gr	45 cm	10,4 kg
37-38 minggu	2900 gr	45 cm	10,5 kg
38-39 minggu	3050 gr	47,5 cm	11,0 kg
39-40 minggu	3200 gr	47,5 cm	11,3 kg
40-41 minggu	3300 gr	50 cm	
41-42 minggu	3400 gr	50 cm	
42-43 minggu	3450 gr	52,5 cm	
43-44 minggu	3450 gr	52,5 cm	

Sumber : <http://ibuhamil.com/attachments/diskusi-umum>

B. Gangguan yang dialami oleh ibu hamil

Setiap ibu hamil memiliki tanda kehamilan yang hampir sama, walaupun mungkin ada yang terkesan berlebihan dan menjadi manja, atau juga sebaliknya ibu tidak merasa kehamilan sebagai beban sehingga mampu menjalani berbagai aktifitas seperti biasa. Di bawah ini akan dibahas beberapa tanda dan gejala ibu hamil muda.

1. Payudara bengkak dan lembut

Nyeri atau kesemutan di payudara adalah salah satu gejala kehamilan yang paling umum. Di awal kehamilan, payudara akan mengisi dan berubah bentuk karena mempersiapkan diri untuk menghasilkan ASI. Payudara pun bisa menjadi sangat lembut dan sensitif selama beberapa bulan. Namun perlu dicatat, menurut ahli laktasi, Teresa Pitman, tidak semua wanita mengalami perubahan ini, terutama jika mereka telah menggunakan pil KB. Selain payudara yang membengkak, salah satu tanda lainnya adalah dengan area aerola warnanya menjadi lebih gelap.

2. Perubahan Bentuk tubuh

Bukan hanya perut yang membesar ketika seorang wanita mengalami kehamilan. Namun beberapa daerah lain seperti bokong, paha dan dada serta lengan biasanya akan ikut mengalami pembengkakan.

3. Buang Air Kecil Makin Sering & Konstipasi

Saat hamil, janin yang tumbuh di rahim akan menekan kandung kemih sehingga frekuensi buang air kecil pun akan bertambah. Kandung kemih juga lebih cepat dipenuhi urine dan keinginan untuk buang air kecil menjadi lebih sering.

4. Mudah Lelah

Di awal kehamilan, Anda akan merasa mudah lelah. Rasanya Anda ingin bermalas-malasan saja di tempat tidur. Hal ini terjadi karena tubuh sedang menyesuaikan diri dengan adanya makhluk baru. Peningkatan hormon progesteron juga sering dihubungkan dengan tanda keempat ini. Selain itu Anda bisa jadi mudah lelah karena menurunnya kadar gula darah dan tekanan darah.

5. Mual (Morning Sickness)

Mual adalah gejala kehamilan yang paling umum. Rasa mual itu terjadi karena peningkatan hormon HCG (Human Chorionic Gonadotrophin). Peningkatan hormon HCG ini menyebabkan efek pedih pada lapisan perut sehingga menimbulkan rasa mual. Biasanya rasa mual ini akan pergi seiring Anda memasuki trimester kedua kehamilan. Selain mual, Anda juga merasa lebih sensitif pada bau tertentu. Sejumlah peneliti menduga, gejala ini terjadi agar wanita hamil tidak mudah makan sembarangan sehingga melindungi bayi dari racun yang berbahaya.

6. **Perubahan Mood**
Wanita hamil memiliki mood yang mudah berubah. Bisa saja di satu waktu Anda merasa sangat bahagia, namun beberapa waktu kemudian Anda jadi marah pada suami hanya krena masalah sepele. Tidak perlu mengkhawatirkan perubahan mood ini karena normal. Mood berubah karena terjadinya perubahan hormon secara drastis di tubuh Anda. Kalau Anda belakangan merasakan hal tersebut, itu terjadi karena tubuh sedang menyesuaikan diri dengan kehadiran hormon baru.
7. **Kram Perut**
Selain itu, keluarnya bercak darah biasanya diikuti oleh kram perut. Kram perut pada kondisi terjadinya kehamilan akan terjadi secara teratur. Dan kondisi kram perut ini, akan terus berlanjut sampai kehamilan trimester kedua, sampai letak uterus posisinya berada ditengah dan disangga oleh panggul.
8. **Pusing dan sakit kepala (Headaches)**
Gangguan pusing dan sakit kepala yang sering dirasakan oleh ibu hamil diakibatkan oleh faktor fisik; rasa lelah, mual, lapar dan tekanan darah, rendah. Sedangkan penyebab emosional yaitu adanya perasaan tegang dan depresi. Selain itu peningkatan pasokan darah ke seluruh tubuh juga bisa menyebabkan pusing saat ibu berubah posisi.
9. **Sembelit**
Sembelit terjadi akibat peningkatan hormon progesterone. Hormon ini selain mengendurkan otot-otot rahim, juga berdampak pada mengendurnya otot dinding usus sehingga menyebabkan sembelit atau susah buang air besar. Namun keuntungan dari keadaan ini adalah memungkinkan penyerapan nutrisi yang lebih baik saat hamil.
10. **Sering meludah (hipersalivasi)**
Tanda kehamilan ini terjadi akibat pengaruh perubahan hormon estrogen, biasanya terjadi pada kehamilan trimester pertama. Kondisi ini biasanya menghilang setelah kehamilan memasuki trimester kedua
11. **Naiknya temperatur basal tubuh**
Jika terjadi kehamilan atau ovulasi, maka suhu basal tubuh ibu akan meningkat. Kondisi ini akan bertahan selama terjadinya kehamilan. Kondisi ini tidak akan turun ke kondisi sebelum terjadinya ovulasi.
12. **Sakit punggung**
Biasanya, Anda tidak punya masalah dengan sakit punggung. Namun kini, punggung bagian bawah terasa nyeri. Jika Anda benar hamil, gangguan ini akan menetap hingga melahirkan kelak.
13. **Ngidam atau menolak makanan tertentu**
Tanpa alasan yang jelas, mendadak Anda sangat menginginkan makanan tertentu, yang sebelumnya mungkin bukan makanan favorit Anda. Atau

sebaliknya, Anda tiba-tiba tak tahan dengan makanan yang selama ini jadi kegemaran Anda.

14. Sensitif pada bau

Anda tak tahan pada segala macam bau, terutama aroma makanan tertentu. Saking tak tahannya, bau tertentu bisa membuat Anda mual dan muntah!

15. Gejala PMS

Anda merasakan gejala PMS yang sama seperti yang Anda rasakan setiap bulan. Perut kembung, sakit pinggang, nyeri pada payudara, bahkan nafsu makan yang meningkat. Tapi, kok belum haid juga, ya?

16. Positif tes kehamilan

Hasil uji test pack menunjukkan tanda positif? Apakah itu artinya Anda benar-benar hamil? Belum tentu! Anda baru akan mendapat jawaban yang akurat, setelah pergi ke dokter untuk melakukan pemeriksaan USG.

17. Ada janin yang berkembang di dalam rahim Anda

Pemeriksaan USG menunjukkan titik kecil yang bergerak-gerak di dalam kantong kehamilan.

C. Kebutuhan gizi pada saat hamil

Secara umum, kebutuhan gizi pada ibu hamil yang harus dipenuhi sebagai berikut:

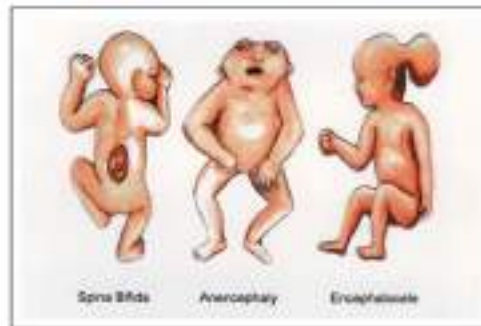
1. Energi.

Selama kehamilan konsumsi kalori haruslah bertambah dikisaran 300-400 kkal perharinya. Kalori yang di dapat haruslah berasal dari sumber makanan yang bervariasi, dimana pola makan 4 sehat 5 sempurna harus sebagai acuannya. Baiknya, 55% kalori di peroleh dari umbi-umbian serta nasi sebagai sumber karbohidrat, lemak baik nabati maupun hewani sebanyak 35%, 10% dari protein dan sayuran serta buahan bisa melengkapi.

Ada juga sumber lain yang menyebutkan sebagai berikut : Kehamilan normal memerlukan tambahan energi sebesar ± 80.000 kkal selama hamil atau ± 280 /hari. Kebutuhan energi pada trimester I meningkat secara minimal, sedangkan pada trimester II - III kebutuhan energi terus meningkat sampai akhir kehamilan. Di Indonesia, berdasarkan AKG 2004 menyebutkan bahwa kebutuhan energi trimester I harus ditambah 180 kkal ; trimester II dan III = 300 kkal setia harinya. Dan hal itu tidak termasuk pertambahan akibat perubahan temperatur ruangan, kegiatan fisik, dan pertumbuhan. Patokan ini berlaku bagi mereka yang tidak merubah kegiatan fisik selama hamil. Bagi yang melakukan perubahan fisik selama hamil, perhitungan energi disesuaikan.

2. Asam Folat.

Janin sangat membutuhkan asam folat dalam jumlah banyak guna pembentukan sel dan sistem syaraf. Selama trimester pertama janin akan membutuhkan tambahan asam folat sebanyak 400 mikrogram per harinya. Jika janin mengalami kekurangan akan asam folat, maka hal ini akan membuat perkembangan janin menjadi tidak sempurna dan dapat membuat janin terlahir dengan kelainan seperti mengalami anencephaly (tanpa batok kepala), mengalami bibir sumbing dan menderita spina bifida (kondisi dimana tulang belakang tidak tersambung). Asam folat yang bisa di dapat pada buah-buahan, beras merah dan sayuran hijau.



Gambar 11.1 Akibat kekurangan asam folat saat di kandungan (Neural Tube Defect)

Sumber : <http://drzubaidi.com/blog/wp-content/uploads/2010/11/5.jpg>

3. Protein.

Selain menjadi sumber bagi kalori dan zat pembangun, pembentukan darah dan sel merupakan salah satu fungsi protein. Protein dibutuhkan oleh ibu hamil dengan jumlah sekitar 60 gram setiap harinya atau 10 gram lebih banyak dari biasanya. Protein bisa didapatkan dari kacang-kacangan, tempe, putih telur, daging dan tahu.

4. Kalsium.

Berfungsi dalam pertumbuhan dan pembentukan gigi dan tulang janin. Dengan ada kalsium yang cukup selama kehamilan, ibu hamil dapat terhindar dari penyakit osteoporosis. Kenapa hal ini bisa terjadi? karena jika ibu hamil tidak memiliki kalsium yang cukup, maka kebutuhan janin akan kalsium akan diambil dari tulang ibunya. Susu dan produk olahan lainnya merupakan sumber kalsium yang baik, selain kalsium, susu memiliki kandungan vitamin lain yang dibutuhkan ibu hamil, seperti vitamin A, Vitamin D, Vitamin B2 vitamin B3 dan vitamin C. Selain dari susu, kacang-kacangan dan sayuran hijau merupakan sumber kalsium yang baik juga.

5. Yodium

Yodium dibutuhkan saat hamil sebesar $\pm 25 \mu\text{g}/\text{hr}$. Mungkin sebagian orang berfikir mineral ini tidak begitu bermanfaat karena mudah didapatkan pada garam dapur yang digunakan sehari-hari. Akan tetapi kekurangan mineral ini pada saat hamil bisa berakibat fatal, yaitu hipotiroidisme yang berakibat pada kretinisme selain itu juga menyebabkan penurunan IQ sebesar 5-10 poin. Karena fungsi yodium adalah untuk membentuk hormon tiroid yang berguna bagi maturasi dan perkembangan otak janin terutama tri mester I.



Gambar 11.2 GAKY

Sumber : <http://2.bp.blogspot.com/-1-jpWJsVD3o/TqA4cSQBCI/AAAAAAAAAHQ/b45nhd1xi2c/s1600/kekurangan-yodium1.jpg>

GAKY pada saat janin ditunjukkan oleh gambar A dan B dimana tidak dapat disembuhkan menjadi normal kembali, sedangkan GAKY orang dewasa masih bisa disembuhkan

6. Vitamin A.

Sangat bermanfaat bagi pemeliharaan fungsi mata, pertumbuhan tulang dan kulit. Selain itu vitamin A juga berfungsi sebagai imunitas dan pertumbuhan janin. Namun meskipun vitamin A sangat dibutuhkan oleh ibu hamil, namun jangan sampai berlebih dalam mengkonsumsinya, karena jika ibu hamil mengalami kelebihan vitamin A hal ini dapat membuat janin terganggu pertumbuhannya.

7. Zat Besi.

Berfungsi di dalam pembentukan darah terutama membentuk sel darah merah hemoglobin dan mengurangi resiko ibu hamil terkena anemia. Zat besi akan diperlukan pada saat kehamilan memasuki usia 20 minggu. Kebutuhan akan zat besi sebanyak 30 mg per harinya. Zat besi dapat diperoleh pada hati, daging atau ikan.

8. Vitamin C.

Tubuh ibu hamil memerlukan vitamin C guna menyerap zat besi. Selain itu vitamin C sangat baik guna kesehatan gusi dan gigi. Fungsi lain dari vitamin C adalah melindungi jaringan dari organ tubuh dari berbagai macam kerusakan serta memberikan otak berupa sinyal kimia, hal terjadi karena vitamin C banyak mengandung antioksidan.

9. Vitamin D.

Dapat menyerap kalsium sehingga sangat bermanfaat dalam pembentukan dan pertumbuhan tulang bayi. Vitamin D dapat di dapat dari sumber makanan, susu, kuning telur atau hati ikan.

Jika ibu hamil tidak mengalami berbagai macam gejala seperti anemia, gusi berdarah dan gejala lainnya, maka ibu hamil tersebut dapat dikatakan telah mencukupi kebutuhan akan gizi dan nutrisinya. Hal yang lebih penting untuk mengecek kecukupan nutrisi selama kehamilan adalah tentunya melalui perkembangan berat badan selama kehamilan. Tentunya kenaikan berat badan berbeda-beda tiap bulannya.

10. Zinc

Defisiensi Zn dihubungkan dengan kenaikan risiko kelahiran premature. Pada trimester II & III diperlukan untuk pertumbuhan bibir dan palatum, sehingga defisiensi Zn berat maka bayinya akan menderita bibir sumbing (*Palato Szicis*). Tambahan kebutuhan zinc \pm 5 mg/hari.



Gambar 11.3 Bayi dengan *Palato Szicis*

Sumber: <http://10.wp.com/www.artikelkedokteran.com/wpcontent/uploads/2013/08/index21.jpg?fit=400%2C400>

Namun bagaimana jika selama kehamilan ibu hamil mengalami kekurangan asupan gizi? maka hal ini bisa berdampak pada terjadinya bayi terlahir secara prematur, mengakibatkan keguguran, adanya kelainan bayi dalam sistem syarafnya, janin berkembang tidak normal, bahkan hingga menyebabkan kematian janin. Jadi, perhatikan betul mengenai asupan gizi selama kehamilan, yang perlu diingat, janganlah memenuhi kebutuhan gizi dan nutrisi karena kuantitas, tapi gizi yang berkualitas dengan komposisi yang berimbang dan cukup, itu yang terpenting.

D. Hal-hal yang harus dihindari selama hamil

a. Alkohol

Akibat ibu hamil yang mengkonsumsi alkohol diantaranya

- ◆ Fetal Alcohol Syndrom (FAS) dengan tanda bayi lahir kecil, biasanya cacat mental, kelainan fisik (terutama kepala, wajah, tangan, kaki, jantung dan susunan syaraf pusat)
- ◆ Risiko keguguran tinggi, BBLR, lahir mati
- ◆ Komplikasi kelahiran dan persalinan
- ◆ Kelainan pertumbuhan dan perkembangan

b. Merokok

Akibat ibu hamil yang merokok adalah Meningkatkan risiko komplikasi kehamilan (perdarahan, keguguran, tertanamnya plasenta ditempat yg tidak normal, pelepasan plasenta yg terlalu dini, pecah ketuban terlalu dini (KPD), persalinan premature.

c. Kafein

Minum kopi selama hamil dalam jumlah sedang tidak akan mengganggu ibu dan janin (300 mg kafein/hr = 3 cangkir kopi). Kafein dapat meningkatkan detak jantung dan metabolisme pada tubuh ibu, yang akibatnya dapat terjadi stress yang mengganggu perkembangan janin. Kafein juga dapat menyebabkan insomnia, mudah gugup, sakit kepala, merasa tegang dan lekas marah.

E. Pesan penting untuk ibu hamil

- Ibu hamil harus makan dan minum lebih banyak dari pada saat tidak hamil.
- Untuk mencegah anemi selama hamil -- banyak makan makanan sumber zat besi, seperti sayuran hijau tua, tempe, tahu, kacang hijau, kacang merah dan kacang-kacangan lainnya, telur, ikan, dan daging.
- Jangan lupa minum tablet tambah darah 1 butir setiap hari.
- Untuk mencegah gigi dan tulang rapuh, ibu hamil harus banyak makan sumber Ca, seperti : kacang-kacangan, telur, ikan teri/ikan kecil , sayuran daun hijau.
- makan beraneka ragam makanan dalam jumlah yang cukup. Bila nafsu makan ibu kurang, makanlah makanan yang segar-segar, seperti : buah-buahan, sari buah, sayur bening, Hindari pantangan thd makanan-- krn n merugikan kesehatan ibu.
- Hindari merokok & minum-minuman keras karena akan membahayakan keselamatan ibu dan janin.
- Periksa kehamilan secara teratur

Latihan

1. Buatlah 1 resep khusus yang merupakan ide original dari anda masing-masing !
2. Buatlah uraian tentang mitos pada ibu hamil di daerah anda masing-masing !
(sebutkan asal kota tempat tinggal anda)

BAB 12

GIZI PADA IBU MENYUSUI

Setelah mengikuti materi Gizi pada ibu menyusui, mahasiswa dapat :

- A) Menjelaskan proses laktasi
- B) Menjelaskan hormon dan stadium laktasi
- C) Membedakan kebutuhan gizi ibu menyusui dan wanita normal
- D) Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dan kegagalan proses laktasi
- E) Mahasiswa dapat menjelaskan manajemen ASI Perah

A. Persiapan Laktasi

Segala sesuatu yang hasilnya baik tentunya membutuhkan persiapan khusus beberapa waktu sebelumnya. Begitu pula dengan periode laktasi. Agar periode ini berhasil dengan baik tentunya membutuhkan beberapa persiapan. Diantaranya adalah mempersiapkan payudara. Oleh karena itu perlu diketahui bagaimana anatomi payudara wanita, bagaimana merawat agar asi yang dihasilkan baik dari segi kualitas dan kuantitas, serta hormon apa sajakah yang berperan.

a. Anatomi payudara

Masing – masing payudara berbentuk tonjolan setengah bola dan jaringannya meluas ke ketiak atau axilla. Ukuran payudara berbeda untuk setiap individu tergantung pada stadium perkembangan yakni ; masa sebelum pubertas, pubertas, adolense, dewasa, menyusui dan multipara. Payudara tersusun atas jaringan kelenjer tetapi juga mengandung sejumlah jaringan lemak yang ditutupi oleh kulit. Jaringan kelenjer ini di bagi menjadi kira – kira 18 lobus yang di pisahkan secara sempurna satu sama lain oleh lembaran – lembaran jaringan fibrosa. Setiap lobus merupakan satu unit fungsional yang berisi dan tersusun atas bangunan – bangunan sebagai berikut yaitu :

- Alveolus, mengandung sel – sel yang mensekresi air susu. Setiap alveolus di lalisi oleh sel – sel yang mensekresi air susu di sebut acini.
- Ductus lactiferus, adalah saluran sentral yang merupakan muara beberapa tubulus lactifer
- Sinus laktiferus/ ampulla, adalah bagian dari ductus lactifer yang melebar yang merupakan tempat penyimpanan air susu. Ampulla terletak di bawah areola

Agar lebih jelas, anatomi payudara bisa dilihat pada gambar berikut ini :





Gambar 12.1 Anatomi Payudara

b. Hormone yang dihasilkan

Selama menyusui berlangsung, ada hormone khusus yang bekerja dalam produksi asi, bahkan ketika kehamilan masih berusia 4 bulan, ada beberapa ibu hamil yang sudah memproduksi asi. Hormone tersebut yaitu :

1. Hormon Prolaktin

Hormon prolaktin di hasilkan oleh kelenjer hipopise anterior. Setiap isapan bayi pada payudara ibu akan merangsang ujung syaraf di sekitar payudara, yang akan merangsang kelenjer hipopise untuk memproduksi prolaktin. Prolaktin di alirkan oleh darah ke kelenjer payudara dan akan merangsang pembuatan ASI. Kejadian dari perangsangan payudara sampai pembuatan ASI di sebut reflex produksi ASI atau refleks prolaktin. Jadi makin sering bayi menyusui maka makin banyak prolaktin yang di lepas serta makin banyak air susu di produksi.

2. Hormon Oksitosin

Hisapan bayi merangsang kelenjer hipopise posterior untuk mengeluarkan oksitosin. Oxitocyn masuk dalam peredaran darah dan menyebabkan kontraksi sel – sel mioepitel yang mengelilingi alveolus mammae dan ductus lactiferous. Kontraksi sel- sel mioepitel ini mendorong ASI untuk keluar dari alveolus menuju ductus lactiferous. Pada saat bayi menghisap ASI dalam sinus akan tertekan keluar ke mulut bayi, gerakan ASI dari sinus ini di namakan “ let down reflek” atau pelepasan. Oxitocyn juga mempengaruhi uterus untuk berkontraksi dan membantu mengurangi terjadinya perdarahan, oleh karena itu setelah bayi lahir segera susukan bayi pada ibunya.

B. Proses menyusui

Selama menyusui berlangsung, terjadi aktifitas yang sering disebut sebagai "reflex" baik pada ibu maupun bayi. Ketika bayi mulai menghisap puting ibu, reflex yang terjadi pada ibu yaitu :

- a. The milk production reflex
Hisapan bayi akan mengirim stimulus ke hipofisis ibu untuk memproduksi hormone prolaktin yang bekerja memproduksi asi yaitu merangsang akveolus payudara untuk bekerja sehingga terkumpul asi di sinus laktiferus. Kemudian disambung reflex yang kedua,
- b. The let down reflex
Asi yang terkumpul di sinus laktiferus akan dikeluarkan dengan bekerjanya hormone oksitosin yang mendorong asi untuk keluar dari payudara ibu untuk sampai ke mulut bayi.

Selain itu, reflex yang berlangsung pada bayi yaitu :

- c. Rooting Reflex
Bila neonatus disentuh pipinya dia akan menoleh ke arah sentuhan. Bila bibirnya dirangsang atau disentuh, dia akan membuka mulut dan berusaha mencari papilla untuk menyusui
- d. Reflek menghisap (suckling reflect)
Refleks menghisap mulai bila ada sesuatu yang merangsang palatum (durum) bayi, biasanya papilla mammae. Untuk dapat merangsang langit-langit bagian belakang maka areola harus tertangkap oleh mulut bayi. Juga dengan demikian areola dan papilla akan tertekan gusi, lidah bayi serta langit sehingga sinus laktiferus yang terdapat di bawah areola tertekan. Akibatnya adalah air susu diperas keluar ke mulut bayi dan ditelan sebagai pernyataan refleks menelan.
- e. Reflek menelan (swallowing reflect)
ASI dalam mulut bayi menyebabkan gerakan otot menelan yang mendorong asi untuk memasuki pencernaan bayi.

Refleks-refleks tersebut terjadi tanpa bayi harus belajar, sehingga tidak ada alasan bayi tidak mendapat asi karena asi tidak keluar, karena prosedur yang tepat menjadi kunci keberhasilan pemberian asi pada bayi.

C. Stadium Laktasi

ASI adalah makanan bayi yang paling baik dan tepat untuk pertumbuhan dan perkembangan yang sehat bagi bayi. Menurut waktu pengeluarannya, ASI pada masa laktasi dibedakan menjadi tiga jenis yaitu kolostrum, Air Susu Peralihan dan Air Susu Matur.

a. ASI Kolostrum

Kolostrum merupakan cairan yang pertama disekresi oleh kelenjar payudara dari hari pertama sampai hari keempat. Cairan sifatnya kental dan berwarna kekuningan karena mengandung beta karoten dan dibutuhkan oleh bayi baru lahir.

Karakteristik Kolostrum

- lebih kental dan berwarna kuning dari pada ASI mature
- lebih banyak mengandung protein, dimana protein utamanya adalah *Gamma Globulin*
- Lebih banyak mengandung antibodi dibandingkan ASI mature
- Kadar karbohidrat dan lemak lebih rendah dari ASI mature
- Lebih tinggi mengandung mineral terutama sodium dibandingkan ASI Mature
- Total energi hanya 58 kkal/100 ml
- Vitamin larut lemak lebih tinggi dibandingkan ASI Mature
- Bila dipanaskan akan menggumpal sedangkan ASI mature tidak
- pH lebih alkalis
- lipidnya lebih banyak mengandung kolesterol dan kecitin dibandingkan ASI Mature
- volume 150 – 300 ml/24 jam

b. ASI Peralihan

ASI peralihan diproduksi pada hari keempat sampai hari kesepuluh. Pada masa ini, pengeluaran ASI mulai stabil begitu juga kondisi fisik ibu. Keluhan nyeri pada payudara sudah berkurang. Oleh karena itu, yang perlu ditingkatkan adalah kandungan protein dan kalsium dalam makanan ibu.

Karakteristik

- kadar protein lebih rendah, sedangkan kadar lemak dan karbohidrat semakin tinggi dibandingkan kolostrum
- volumenya semakin lebih tinggi daripada kolostrum

c. ASI Matur

Air susu matur disekresi dari hari kesepuluh sampai seterusnya. Air Susu Matur merupakan nutrisi yang terus berubah disesuaikan dengan perkembangan bayi sampai berumur 6 bulan. Air Susu Matur merupakan cairan yang berwarna kekuning-kuningan yang diakibatkan warna garam dan kalsium caseinat, riboflavin dan karoten. Air Susu Matur ini mengandung antibodi, enzim, hormon dan memiliki sifat biokimia yang khas yaitu kapasitas buffer yang rendah dan adanya faktor bifidus.

Karakteristik

- Berwarna putih kekuningan
- Tidak menggumpal bila dipanaskan

- pH 6,6 – 6,9
- terdapat anti mikrobal faktor
- kadar air : 88 gram/100 ml
- Volume = 300 – 850 ml/24 jam

D. Perbedaan asi dengan susu formula

Susu formula ini adalah susu selain ASI yang juga biasa diberikan kepada bayi pada umumnya dan bahan dasar susu formula ini adalah dibuat dari susu sapi, atau pun kita mengenal akan susu kambing dan susu kedelai juga. Inilah yang dimaksud dengan pengertian *susu formula*. Tentunya kandungan ASI berbeda dengan kandungan susu formula. Karena pada dasarnya ASI memang diperuntukkan untuk sang bayi. Dan segala kandungan dalam air susu ibu adalah paling tepat dan pas buat sang bayi. *Perbedaan ASI dan susu botol* atau susu formula ini pada air susu ibu dalam hal ini sang ibu menyusui bisa memproduksi susu yang benar-benar diperuntukkan untuk khusus bayi.

Di bawah ini tabel yang menunjukkan perbedaan kandungan zat gizi pada kolustrum, asi, dan susu formula.

Tabel 12.1 Komposisi Kolustrum, ASI dan susu sapi untuk setiap 100 ml

Zat-zat Gizi	Kolostrum	ASI	Susu Sapi
Energi (K Cal)	50	70	65
Protein (g)	2,3	0,9	3,4
- Kasein/whey		1 : 1,5	1 : 1,2
- Kasein (mg)	140	107	-
- Laktamil bumil (mg)	210	161	-
- Laktoferin (mg)	330	167	-
- Ig A (mg)	364	142	-
Laktosa (g)	5,3	7,3	4,8
Lemak (g)	2,9	4,2	3,9
Vitamin			
- Vit A (mg)	151	75	41
- Vit B1 (mc)	1,9	14	43
- Vit B2 (mg)	30	40	145
- Asam nikotinmik (mg)	75	160	82
- Vit B6 (mg)	-	12-15	64
- Asam pantotenik	183	246	340
- Biotin	0,06	0,6	2,0
- Asam folat	0,05	0,1	,13
- Vit B12	0,05	0,1	0,6
- Vit C	5,9	5	1,1
- Vit D (mg)	-	0,04	0,02
- Vit Z	1,5	0,25	0,07
- Vit K (mg)	-	1,5	6
Mineral			
- Kalsium (mg)	39	35	130
- Klorin (mg)	85	40	108
- Tembaga (mg)	40	40	14
- Zat besi (ferrum) (mg)	70	100	70
- Magnesium (mg)	4	4	12
- Fosfor (mg)	14	15	120
- Potassium (mg)	74	57	145
- Sodium (mg)	48	15	58
- Sulfur (mg)	22	14	30

Ada beberapa kandungan dalam ASI yang tidak terdapat secara sempurna pada susu formula. Diantara perbedaan kandungan ASI dengan susu formula adalah dalam bentuk kandungan yang berupa sebagai berikut :

1. Protein Susu. Dalam hal ini *kandungan ASI* dalam bentuk protein akan banyak bermanfaat dalam pembentukan struktur otak bayi sehingga dapat meningkatkan kecerdasan bayi secara alamiah.
2. Lemak dalam ASI. Jenis lemak yang terdapat dalam ASI ada dua jenis yaitu lemak linoleat dan asam alda linoleat yang nantinya akan diproses oleh tubuh bayi menjadi AA dan DHA yang dominan membantu pertumbuhan otak bayi dengan lebih baik dan sehat.
3. Oligosakarida. Zat ini bermanfaat sebagai prebiotik dan terkandung dalam air susu ibu. Manfaat lainnya akan oligosakarida ini adalah untuk meningkatkan jumlah bakteri baik yang hidup di dalam pencernaan bayi secara alami.
4. Laktosa. Laktosa dalam air susu ibu ini bermanfaat dalam rangka membangun system syaraf dan juga asupan energi bagi bayi dalam aktifitasnya. Laktosa akan diolah oleh tubuh menjadi galaktosa dan glukosa sebagai bahan utama pertumbuhan syaraf.

Walaupun dalam susu formula atau susu botol lainnya juga mengandung akan hal tersebut diatas, hanya saja kadarnya yang berbeda, Dan yang pasti ASI adalah yang terbaik bagi sang bayi dan kesehatannya juga.

E. Asi perah

Ibu menyusui yang hidup di era globalisasi seperti sekarang ini, dituntut untuk menjadi Kartini, dengan kata lain harus bekerja membantu suami dalam mencari nafkah. Kebijakan yang diatur pemerintah dalam undang-undang menyebutkan lama waktu cuti ibu melahirkan selama 3 bulan. Padahal setiap bayi yang lahir ke dunia membutuhkan asi eksklusif selama 6 bulan. Sehingga ibu perlu memberikan ASI-P, yaitu asi perah. ASI perah adalah ASI yang diambil dengan cara diperas dari payudara untuk kemudian disimpan dan nantinya diberikan pada bayi. Apa tidak basi? Menurut Utami, sampai waktu tertentu dan dengan penyimpanan yang benar, ASI tidak akan basi.

Persiapan dan Pemberian ASI perah

Untuk memberi bayi ASI perahan, jauh-jauh hari sebelum masa cuti berakhir ibu memang harus menyiapkan diri sendiri dan bayi. Apalagi jika si buah hati merupakan anak pertama. Beratnya meninggalkannya memang luar biasa. Apalagi siang hari tak bersamanya dan tak menyusuinya pasti berat. Di kantor, saat payudara membengkak karena produksi ASI tak disusu bayi, ingatan ibu pastilah pada buah hati di rumah.

Mempersiapkan diri sendiri menjadi penting. Pertama, adalah mempersiapkan mental untuk meninggalkan bayi dan memupuk rasa percaya bahwa ia akan baik-baik saja di rumah. Kedua, persiapan dengan mulai belajar pemerah dua minggu sebelum cuti berakhir. Ketika bayi tidur dan payudara mulai terasa membengkak, segera perahlah payudara lalu simpan di kulkas. Esok siang, ASI perah tersebut bisa ibu berikan pada bayi.

Cara pemerah ASI

ASI dapat diperah melalui tiga cara, yaitu menggunakan tangan, menggunakan alat secara manual, atau dengan pompa elektrik. Cara apa pun yang Anda pilih, kebersihan adalah yang utama. Sebelum pemerah ASI, sediakan wadah tertutup yang bersih (disterilisasi dulu lebih baik) untuk menampung ASI. Jangan lupa, cuci tangan Anda dengan sabun dan air, hingga bersih. Perhatikan posisi jari. Posisi jari tangan yang tepat dan dengan tekanan yang benar, dapat menghasilkan ASI perah yang maksimal. Asal tahu saja, saluran-saluran susu melebar di dekat areola (daerah kehitaman payudara) dan membentuk "waduk" penampung kecil di daerah itu. Bila waduk tertekan oleh jari-jari tangan Anda, air susu akan terpancar keluar melalui puting dan masuk ke dalam wadah penampung.

Cara pemerah yang benar akan mampu mengosongkan payudara, yang berarti meningkatkan produksi ASI. Nah, payudara yang kosong itu segera mengirim sinyal ke otak agar otak memerintahkan tubuh untuk memproduksi air susu. Dengan begitu, produksi susu akan lancar, bahkan hasilnya terus meningkat. Kalau produksi bagus dan pemerahan oke, maka Anda pun akan terhindar dari masalah saluran susu tersumbat, serta puting nyeri akibat tekanan di satu tempat terus-menerus.

Bisa dengan pompa. Pemerah ASI bisa juga dilakukan dengan *breastpump*. Bahkan, Anda bisa lho menyusui sambil memompa ASI apabila:

- ✓ Ada orang lain yang membantu memompa dari payudara yang bukan sedang disusukan.
- ✓ Menggunakan pompa elektrik sederhana
- ✓ Yang perlu kita ingat, pompa manual yang menggunakan tekanan negatif tidak dianjurkan, karena dapat merusak saluran ASI.

Langkah-langkah pemberian ASI Perahan

- ❖ Ambil ASI berdasarkan waktu pemerahan (yang pertama diperah yang diberikan lebih dahulu).
- ❖ Jika ASI beku, cairkan di bawah air hangat mengalir. Untuk menghangatkan, tuang ASI dalam wadah, tempatkan di atas wadah lain berisi air panas.

- ❖ Kocok dulu sebelum mengetes suhu ASI. Lalu tes dengan cara meneteskan ASI di punggung tangan. Jika terlalu panas, angin-anginkan agar panas turun.
- ❖ Jangan gunakan oven microwave untuk menghangatkan agar zat-zat penting ASI tidak larut/hilang.
- ❖ Berikan dengan sendok.

Tabel 12.2 Daya Simpan Asi Perah

ASI	Suhu Ruangan	Lemari Es/Kulkas	Freezer
ASI yang baru saja diperah (ASI segar)	Kolostrum – hari ke-5 (12-24 jam dalam suhu <25°C) ASI matang: 24 jam dalam suhu 15°C10 jam dalam suhu 19-22°C4-6 jam dalam suhu 25°C	3-8 hari dengan suhu 0-4°C. Jangan simpan di bagian pintu, tetapi simpan di bagian paling belakang lemari es/kulkas – paling dingin dan tidak terlalu terpengaruh perubahan suhu	2 minggu dalam freezer yang terdapat di dalam lemari es/kulkas (1 pintu). 3-4 bulan dalam freezer yang terpisah dari lemari es/kulkas (2 pintu). 6-12 bulan dalam freezer khusus yang sangat dingin (<18°C)
ASIP beku—dicairkan dalam lemari es/kulkas tapi belum dihangatkan	Tidak lebih dari 4 jam(yaitu jadwal minum ASIP berikutnya)	Simpan di dalam lemari es/kulkas sampai dengan 24 jam	JANGAN masukkan kembali dalam freezer
ASIP yang sudah dicairkan dengan air hangat	Untuk diminum sekaligus	Dapat disimpan selama 4 jam atau sampai jadwal minum ASIP berikutnya	JANGAN masukkan kembali dalam freezer
ASIP yang sudah mulai diminum oleh bayi dari botol yang sama	Sisa yang tidak dihabiskan harus dibuang	Dibuang	Dibuang

F. Makanan ibu menyusui

Zat gizi dibutuhkan untuk memproduksi Air Susu Ibu (ASI) dan yang akan disimpan dalam ASI ibu sendiri, selain itu juga mengembalikan kesehatan si ibu sehabis melahirkan. Apabila ibu tidak tercukupi gizinya, maka akan berdampak negative pada kesehatan yang akibat rendahnya kualitas ASI yang dihasilkan. Ibu yang menyusui juga membutuhkan energy tambahan pada 6 bulan pertama sebesar 1,13 x BMR bayi atau kira-kira 700 kkal/hari. Lalu pada 6 bulan kedua dianjurkan rata-rata sebanyak 500 kkal/hari. Selain itu juga kebutuhan akan protein sebanyak 16 gram/hari selama masa menyusui. Sebagai ibu baru, salah satu hal terbaik yang dapat dilakukan untuk diri sendiri dan bayi adalah

mengonsumsi makanan yang sehat. Mungkin ibu ingin segera menurunkan berat badan setelah melahirkan, namun setelah melahirkan anda justru perlu gizi untuk memulihkan diri. Teratur mengonsumsi makanan yang meningkatkan energi untuk ibu baru akan memberikan stamina yang dibutuhkan untuk menjadi ibu terbaik. Ibu menyusui, penting untuk mengetahui bahwa kualitas ASI Anda tetap hampir sama tidak peduli apa yang Anda makan. Itu karena jika Anda tidak mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan dari makanan Anda, tubuh Anda akan mengambil nutrisi tersebut dari "simpanan" Anda sendiri. Jadi untuk kesehatan Anda juga, pastikan Anda mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan oleh bayi Anda dengan mengonsumsi makanan bergizi.

Kebutuhan zat gizi selama menyusui yaitu :

Karbohidrat

Zat karbohidrat dalam ASI dalam bentuk laktosa yang jumlahnya akan berubah-ubah setiap hari menurut kebutuhan tumbuh kembang bayi. Misalnya, karbohidrat dalam kolostrum untuk tiap 100 ml ASI adalah 5,3 g, dalam ASI peralihan 6,42 g, ASI hari ke-9 adalah 6,72 g, ASI hari ke-30 adalah 7 g, ASI minggu ke-34 adalah 7,11 g. Rasio jumlah laktosa dalam ASI dan PASI adalah 7:4 yang berarti ASI terasa lebih manis bila dibandingkan dengan PASI (pengganti ASI). Kondisi ini yang menyebabkan bayi yang sudah mengenal ASI dengan baik cenderung tidak mau minum PASI. Produk dari laktosa adalah galaktosa dan glukosamin. Galaktosa merupakan nutrisi vital untuk pertumbuhan jaringan otak dan juga merupakan kebutuhan nutrisi medulla spinalis, yaitu untuk pembentukan mielin (selaput pembungkus sel saraf). Dari hasil penelitian, semakin tinggi kadar laktosa dari jenis susu mamalia, semakin besar pertumbuhan otaknya. Laktosa sangat diperlukan untuk pertumbuhan juga merupakan sumber kalori bagi serabut saraf otak.

Protein

Protein ASI merupakan bahan baku untuk pertumbuhan dan perkembangan bayi. Protein ASI sangat cocok karena unsur protein di dalamnya hampir seluruhnya terserap oleh sistem pencernaan bayi. Perbandingan protein unsur whey dan kasein dalam ASI 20:80. Artinya protein pada ASI hanya 1/3-nya protein ASI yang dapat diserap oleh sistem pencernaan bayi dan harus membuang dua kali lebih banyak protein yang sukar direabsorpsi dan harus dikeluarkan dari sistem pencernaan yang tentunya akan menimbulkan gangguan metabolisme, membebani sistem pencernaan usus bayi. Kemungkinan bayi akan sering menderita diare dan defekasi dengan feses berbentuk biji cabai menandakan adanya makanan yang sukar direabsorpsi. Bayi yang mendapat ASI eksklusif 14,7 kali lebih sehat.

Lemak

Kadar lemak dalam ASI pada mulanya rendah kemudian meningkat jumlahnya. Lemak ASI berubah kadarnya setiap kali diisap oleh bayi yang terjadi secara otomatis. Komposisi lemak pada lima menit pertama isapan akan berbeda pada 10 menit kemudian. Kadar lemak pada hari pertama berbeda dengan hari kedua dan akan berubah menurut perkembangan bayi dan kebutuhan energi yang dibutuhkan bayi. Selain jumlahnya yang mencukupi, jenis lemak yang dalam ASI mengandung lemak rantai panjang yang merupakan lemak kebutuhan sel jaringan otak dan sangat mudah dicerna serta mempunyai jumlah yang cukup tinggi. Dalam bentuk Omega 3, Omega 6, DHA dan Acachidonid acid merupakan komponen penting untuk mielinasi. Lemak selain diperlukan dalam jumlah sedikit sebagai energi, juga digunakan oleh otak untuk membuat mielin, sedangkan myelin merupakan zat yang mengelilingi sel saraf otak dan akson agar tidak mudah rusak bila terkena rangsangan. Lemak ASI mudah dicerna dan diserap oleh bayi karena ASI juga mengandung lipase yang mencerna lemak trigliserida menjadi digliserida, sehingga sedikit sekali lemak yang tidak diserap oleh sistem pencernaan bayi. Jumlah asam linoleat dalam ASI sangat tinggi dan perbandingannya dengan susu buatan yaitu 6:1. Jumlah asam linoleat yang tinggi akan memacu perkembangan sel saraf otak bayi seoptimal mungkin dan dapat mencegah terjadinya rangsangan kejang.

Mineral

ASI mengandung mineral yang lengkap, walaupun kadarnya relatif rendah, tetapi cukup untuk bayi sampai umur 6 bulan. Zat besi dan kalsium di dalam ASI merupakan mineral yang sangat stabil dan jumlahnya tidak dipengaruhi oleh diet ibu. Walaupun jumlah kecil tetapi dapat diserap secara keseluruhan dalam usus bayi. Berbeda dengan Air Susu Sapi yang jumlahnya tinggi, tetapi sebagian besar harus dibuang melalui sistem urinaria maupun pencernaan karena tidak dapat dicerna. Hal ini sangat membebankan ginjal bayi. Kadar mineral yang tidak diserap akan memperberat kerja usus bayi untuk mengeluarkan, mengganggu keseimbangan (ekologi) dalam usus bayi, dan meningkatkan pertumbuhan bakteri merugikan yang akan mengakibatkan kontraksi usus bayi tidak normal sehingga bayi kembung, gelisah karena obstipasi atau gangguan metabolisme

Vitamin

ASI mengandung vitamin yang lengkap. Vitamin cukup untuk 6 bulan sehingga tidak perlu ditambah kecuali vitamin K karena bayi baru lahir ususnya belum mampu membentuk vitamin K. Oleh karena itu, perlu tambahan vitamin K pada hari pertama, ketiga dan ketujuh. Vitamin K1 dapat diberikan oral.

G. Faktor yang berperan terhadap keberhasilan menyusui

a. Faktor pengetahuan

Pengalaman dan pendidikan wanita semenjak kecil akan mempengaruhi sikap dan penampilan mereka dalam kaitannya dengan menyusui di kemudian hari. Seorang wanita yang dalam keluarga atau lingkungan sosialnya secara teratur mempunyai kebiasaan menyusui atau sering melihat wanita yang menyusui bayinya secara teratur, akan mempunyai pandangan yang positif tentang pemberian ASI. Di daerah yang mempunyai "budaya susu formula / botol", gadis dan wanita muda di daerah tersebut tidak mempunyai sikap positif terhadap menyusui, sesuai dengan pengalaman sehari-hari. Tidak mengherankan bila wanita dewasa dalam lingkungan ini hanya memiliki sedikit bahkan tidak memiliki sama sekali informasi, pengalaman cara menyusui, dan keyakinan akan kemampuannya menyusui

b. Faktor motivasi

Sesuatu yang menjadi motivasi utama seorang ibu untuk memberikan ASI adalah anggapan bahwa ASI penting untuk bayi karena dapat mencerdaskan otak dan mempercepat pertumbuhan disamping dapat menekan pengeluaran keluarga. Selain itu juga mempererat ikatan batin antara ibu dan bayi (emotional bonding).

c. Kampanye ASI eksklusif

Pemerintah sebenarnya sangat gencar mempromosikan ASI Eksklusif. Hal ini bisa terlihat dengan adanya iklan-iklan di media cetak maupun elektronik. Namun kurangnya penyuluhan di puskesmas dan posyandu menyebabkan promosi tentang ASI Eksklusif kurang optimal. Selain itu program ASI Eksklusif bukan merupakan prioritas program puskesmas, yang menjadi perhatian utama saat ini adalah program penanggulangan gizi buruk.

d. Fasilitas tempat bersalin

Fasilitas BPS/RB/RS sebenarnya sangat mendukung pelaksanaan ASI Eksklusif karena sebagian besar telah memiliki fasilitas rawat gabung. Rawat gabung adalah satu cara perawatan di mana ibu dan bayi yang baru dilahirkan tidak dipisahkan, melainkan ditempatkan dalam sebuah ruangan, kamar atau tempat bersama-sama selama 24 jam penuh dalam seharinya. Istilah rawat gabung parsial yang dulu banyak dianut, yaitu rawat gabung hanya dalam beberapa jam seharinya, misalnya hanya siang hari saja sementara pada malam hari bayi dirawat di kamar bayi, sekarang tidak dibenarkan dan tidak dipakai lagi.

Tujuan rawat gabung yaitu :

1. agar ibu dapat menyusui bayinya sedini mungkin, kapan saja dibutuhkan,

2. agar ibu dapat melihat dan memahami cara perawatan bayi yang benar seperti yang dilakukan oleh petugas,
3. agar ibu mempunyai pengalaman dalam merawat bayinya sendiri selagi ibu masih di rumah sakit dan yang lebih penting lagi, ibu memperoleh bekal ketrampilan merawat bayi serta menjalankannya setelah pulang dari rumah sakit,
4. agar dalam perawatan gabung, suami dan keluarga dapat dilibatkan secara aktif untuk mendukung dan membantu ibu dalam menyusui dan merawat bayinya secara baik dan benar,
5. ibu mendapatkan kehangatan emosional karena ibu dapat selalu kontak dengan buah hati yang sangat dicintainya, demikian pula sebaliknya bayi dengan ibunya.

e. Peranan petugas kesehatan

Peranan petugas kesehatan yang sangat penting dalam melindungi, meningkatkan, dan mendukung usaha menyusui harus dapat dilihat dalam segi keterlibatannya yang luas dalam aspek sosial. Sebagai individu yang bertanggung jawab dalam gizi bayi dan perawatan kesehatan, petugas kesehatan mempunyai posisi unik yang dapat mempengaruhi organisasi dan fungsi pelayanan kesehatan ibu, baik sebelum, selama maupun setelah kahamilan dan persalinan.

f. Peranan keluarga

Peranan keluarga terhadap berhasil tidaknya subjek memberikan ASI Eksklusif sangat besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek yang tinggal serumah dengan ibu (nenek) mempunyai peluang sangat besar untuk memberikan MP-ASI dini pada bayi. Bahkan ada subjek yang telah memberikan MP-ASI mulai bayi usia 11 hari atau setelah 'pothol puser' (tali pusat lepas). Walaupun subjek mengetahui bahwa pemberian MP-ASI terlalu dini dapat mengganggu kesehatan bayi namun mereka beranggapan bahwa jika bayi tidak mengalami gangguan maka pemberian MP-ASI dapat dilanjutkan. Selain itu kebiasaan memberikan MP-ASI dini telah dilakukan turun temurun dan tidak pernah menimbulkan masalah. Para suami biasanya mempercayakan masalah perawatan bayi kepada istri (subjek) walaupun kadang mereka berdiskusi terlebih dahulu sebelum memutuskan sesuatu. Namun para suami umumnya hanya mengingatkan hal-hal yang mereka tahu dapat membahayakan bayinya. Ayah dapat berperan aktif dalam keberhasilan pemberian ASI dengan jalan memberikandukungan secara emosional dan bantuan-bantuan praktis lainnya, seperti mengganti popok atau menyendawakan bayi. Hubungan yang unik antara seorang ayah dan bayinya merupakan faktor yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan seorang anak di

kemudian hari. Ayah perlu mengerti dan memahami persoalan ASI dan menyusui agar ibu dapat menyusui dengan baik (Roesli, 2005).

g. Budaya / kebiasaan

Kebiasaan atau kebudayaan merupakan seperangkat kepercayaan, nilai-nilai dan cara perilaku yang dipelajari secara umum dan dimiliki bersama oleh warga di suatu masyarakat. Kebiasaan dan praktik yang keliru yang ditemukan selama penelitian adalah pemberian prelaktal madu dan susu formula menggunakan dot kepada bayi baru lahir dan pemberian MP-ASI yang terlalu dini.

h. Promosi susu formula

Tempat melahirkan memberikan pengaruh terhadap pemberian ASI Eksklusif pada bayi karena merupakan titik awal bagi ibu untuk memilih apakah tetap memberikan bayinya ASI Eksklusif atau memberikan susu formula yang diberikan oleh petugas kesehatan maupun nonkesehatan sebelum ASI-nya keluar. Meskipun ada kode etik internasional tentang pengganti ASI (susu formula), pemasaran susu formula langsung ke BPS saat ini semakin gencar dan sangat mengganggu keberhasilan program ASI Eksklusif. Bahkan para produsen susu berlomba-lomba mengadakan seminar dan mengundang para bidan ke Hotel berbintang untuk mendengarkan penjelasan tentang produk mereka. Pelaku pelanggaran kode etik internasional kini bergeser dari perusahaan makanan bayi kepada petugas kesehatan/sarana pelayanan kesehatan. Kalau dulu *sales promotion girl* (SPG) dari perusahaan susu yang membagikan contoh produk, kini rumah sakit/rumah bersalin yang membagi produk susu formula dalam bungkusan untuk ibu sehabis bersalin. Selain itu diketahui pula, ada sebagian petugas kesehatan secara halus mendorong ibu untuk tidak memberi ASI melainkan susu formula kepada bayinya (Siswono, 2001a). Para subjek yang gagal memberikan ASI Eksklusif pada bayinya sebagian besar karena bayi telah diberi prelaktal susu formula saat masih di BPS/RB. Bahkan ada satu subjek yang akhirnya tidak bisa menyusui bayinya karena bayi sudah terbiasa dengan dot dan tidak mau menyusui ibunya.

i. Masalah kesehatan pada ibu dan anak

Apapun akan dilakukan oleh seorang ibu demi kebaikan atau kesenangan bayinya. Keadaan payudara ibu mempunyai peran dalam keberhasilan menyusui, seperti puting tenggelam, mendatar atau puting terlalu besar dapat mengganggu proses menyusui.

Latihan !

1. Bagaimana strategi agar ibu bekerja dapat menyusui secara eksklusif ?
Jelaskan!

BAB 13

GIZI PADA BAYI

Setelah mengikuti materi Gizi pada bayi, mahasiswa dapat :

- A) Menjelaskan batasan usia bayi.
- B) Menyebutkan kebutuhan gizi pada bayi.
- C) Membedakan konsep pertumbuhan dan perkembangan bayi.
- D) Menjelaskan konsep MP ASI.

1. Batasan usia bayi

Seseorang dikatakan bayi apabila dia berada pada usia 0-11 bulan. Setelah seseorang genap 1 tahun atau 12 bulan, dia dikatakan sebagai anak balita. Bayi adalah janin yang lahir dari rahim seorang wanita (neo natal). Bayi mulai m'hisap langsung oksigen dari udara luar, konsumsi makanan secara langsung, tidak melalui plasenta lagi. ada beberapa istilah pada bayi.

- **Bayi premature** = bayi yang lahir dengan usia kehamilan kurang dari 37 mg dan BB kurang dari 2,5 kg
- **Bayi BBLR** = bayi yang lahir cukup bulan dengan BB kurang dari 2.5 kg
- **Bayi cukup bulan** = bayi yang lahir pada umur kehamilan 38 - 40 mg dengan keadaan gizi yang optimal dan berat badan kurang dari 2.5 kg

2. Perawatan bayi baru lahir

Merawat bayi memang bukan pekerjaan mudah. Padahal jika tak dirawat dengan benar dan kebersihannya tak dijaga, tubuhnya bakal rentan terhadap banyak penyakit. Bagian tubuh mana saja yang penting dirawat dan dijaga kebersihannya? Mari kita lihat uraian di bawah ini.

3. Makanan bayi sesuai usia

Mulai usia 6 bulan

Tekstur makanan : semi cair.

Mulailah dengan makanan lunak seperti biskuit yang diencerkan pakai air atau susu. Kenalkan pula bubur susu dalam jumlah sedikit demi sedikit. Bubur susu sebaiknya dibuat sendiri dari tepung beras yang dicampur dengan ASI atau susu formula. Untuk pengenalan rasa, selingi dengan tepung beras merah, kacang hijau, atau labu kuning. Mulai pemberian sayuran yang dijus, kemudian buah yang dhaluskan atau di jus. Sayur dan buah yang disarankan yaitu: zicchini, pisang, pir, alpukat, jeruk.

Pemberian ASI atau susu formula di selang seling waktu makan utama. Untuk kebutuhan susu/cairan dihitung dari kebutuhan cairan per usia dan berat badan bayi. Kebutuhan cairan pada usia bayi trimester pertama

sekitar 150cc/hari/berat badan. Trimester kedua sebesar 125cc/kg BB/hr dan trimester ketiga 110 cc/kg BB/hr. Contoh usia 12 bulan bb 10 kg, kebutuhan cairan sebesar 110 cc x 10 kg = 1.100 cc.

Mulai usia 7 bulan

Perkenalkan dengan tekstur yang lebih kasar (semi padat) yaitu bubur tim saring. Coba terus seandainya bayi menolak atau muntah karena tahapan ini harus dilaluinya. Jika tidak nanti bayi akan malas mengunyah. Perhatikan asupan zat besi seperti hati sapi karena di usia ini cadangan zat besi bayi mulai berkurang. Setelah secara bertahap pemberian tim saring, bayi bisa dikenalkan dengan nasi tim tanpa disaring. Jenis sayur dan buah yang disarankan: asparagus, wortel, bayam, sawi, bit, lobak, kol, mangga, blewah, timun suri, peach. Bisa juga ditambahkan ayam, sapi, hati ayam/sapi, tahu, tempe.

Mulai usia 9 bulan

Mulai dikenalkan dengan bubur beras atau nasi lembek, lauk pauk dengan sayuran seperti sup. Pada usia lebih dari 1 tahun, anak sudah bisa mengkonsumsi makanan keluarga.

Contoh Jadwal Pemberian MPASI

Sebagai acuan, untuk memberikan MPASI kepada si kecil, di bawah ini contoh jadwal pemberian makan pada bayi.

Usia	Waktu	Makanan
6 -7 bulan	06.00	ASI/ susu formula
	08.00	biskuit yang diencerkan dengan air/ASI/susu formula
	10.00	Buah
	12.00	Bubur susu
	13.00	ASI/ susu formula
	14.00	biskuit yang diencerkan dengan air/ASI/susu formula
	16.00	ASI/ susu formula
	18.00	Bubur susu
	19.00	ASI/ susu formula
	00.00	ASI/ susu formula
7-8 bulan	06.00	ASI/ susu formula
	08.00	biskuit/ bubur susu
	10.00	Buah
	12.00	bubur saring
	13.00	ASI/ susu formula
	14.00	bubur susu
	16.00	ASI/ susu formula
	18.00	Bubur saring
	19.00	ASI/ susu formula
	00.00	ASI/ susu formula
9-12 bulan	06.00	ASI/ susu formula
	08.00	Bubur susu
	10.00	Buah
	12.00	Bubur tim/ nasi lembek

Usia	Waktu	Makanan
	13.00	ASI/ susu formula
	14.00	Bubur susu/ biskuit/ snack
	16.00	ASI/ susu formula
	18.00	Nasi tim/ nasi lembek
	19.00	ASI/ susu formula
	00.00	ASI/ susu formula

Membuat makanan bayi tentunya harus berdasarkan usianya. Hal ini disesuaikan dengan kemampuan bayi dalam menerima makanan. Jangan sampai Bunda salah memberikan makanan pada sang buah hati karena bisa mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangannya kelak.

Berikut ini rahasia yang harus para ibu ketahui ketika membuat makanan untuk bayi mereka :

1. Memegang kontrol.

"Ketika Anda membuat makanan bayi Anda sendiri, Anda yang memutuskan apa yang saja yang boleh masuk ke dalamnya, sehingga Anda tahu bahwa makanan itu segar dan sehat," ucap Karen Ansel, juru bicara Akademi Gizi dan Diet dan penulis *The Baby & Toddler Cookbook*. Lebih lanjut Ansel mengatakan, makanan bayi yang dibuat sendiri rasanya pasti akan jauh lebih baik ketimbang yang dibeli di toko. Hal ini juga akan menjadi sebuah pengalaman yang lebih baik bagi Anda dan buah hati.

2. Lebih bergizi.

Ansel mengungkapkan, meskipun makanan bayi yang di beli di toko makanan dimasak pada suhu sangat tinggi untuk membunuh bakteri, dan tidak membunuh vitamin, tapi mungkin saja dapat mengubah kandungan mineral. Sebuah studi terbaru yang dipublikasikan dalam jurnal *Food Chemistry*, menunjukkan, makanan bayi yang tersedia di toko makanan mengandung kurang dari 20 persen tingkat mineral dan mikro-nutrisi yang direkomendasikan. Bahkan, banyak makanan bayi yang tersedia di toko juga mengandung zat tepung, aditif dan pengawet dan tidak menggunakan bahan organik, sehingga menghadapkan bayi Anda pada risiko kontaminasi pestisida berbahaya.

3. Banyak pilihan.

Beberapa makanan bayi memang menawarkan kombinasi menarik, tetapi ketika Anda membuatnya sendiri, Anda dapat memiliki lebih banyak pilihan bahan makanan. Anda juga dapat menciptakan beberapa variasi tekstur makanan. Ketika bayi memasuki usia 9 bulan, Anda dapat menambahkan berbagai bumbu dan rempah-rempah untuk menambahkan rasa.

4. Bukan sesuatu yang merepotkan.

Membuat sendiri makanan bayi tidak harus memakan waktu lama. Jika Anda membuatnya dalam jumlah besar dan menyimpannya di dalam lemari es, Anda hanya akan menghabiskan beberapa jam setiap minggunya untuk menyiapkan makanan. Ketika usia bayi Anda 7 bulan, semua buah (kecuali apel) bisa diberikan dengan cara dihaluskan atau ditumbuk tanpa dimasak.

5. Mencegah bayi untuk memilih-milih makanan.

"Membuat sendiri makanan bayi, dapat mengurangi kemungkinan bayi tumbuh sebagai pemilih makanan (*picky eater*)," kata Huber. Sementara itu, Ansel menambahkan, selama orang tua terus memberikan bayi mereka berbagai macam variasi makanan, dalam jangka waktu panjang bayi akan menjadi pemakan yang baik dan tidak hanya menjadi penyuka satu jenis makanan tertentu saja.

6. Mengajar anak makan sayur.

"Kami tidak ingin sebuah negara penuh dengan anak usia 18 tahun yang tidak pernah menyadari bahwa mereka pernah makan brokoli sebelumnya," kata Catherine McCord, pendiri *Weelicious.com*. McCord menambahkan, jika Anda dapat membuat bayi merasa senang mengonsumsi buah dan sayuran, kedepannya dia akan dapat menikmatinya.

7. Waktu makan menjadi momen bahagia.

"Orang tua adalah pengaruh nomor satu dalam membentuk kebiasaan makan anak," kata Ansel. Ketika masa peralihan dari bayi menjadi balita, Anda dapat membuat beragam jenis makanan sehat untuk bayi sekaligus menghabiskan waktu bersama-sama dengan buah hati. Makan bersama dengan bayi Anda beberapa kali seminggu atau membiarkan dia memilih beberapa potong sayuran, akan menjadi lebih mudah untuk dia mencintai sayuran di kemudian hari.

8. Boleh membeli makanan asal jarang.

Tidak masalah bila pada suatu waktu tertentu berencana untuk membeli makanan bayi. Pastikan untuk membaca label, karena semua merek makanan memiliki kandungan yang sama dan sebisa mungkin carilah yang organik untuk menghindari pestisida.

Banyak hal yang mempengaruhi kesehatan bayi. Selain konsumsi makanan dan minuman yang penuh nutrisi yang baik akan perkembangan gizi, istirahat, dan cukup mendapatkan kasih sayang, bayi juga membutuhkan imunisasi yang dapat melindungi bayi dari penyakit-penyakit berbahaya.

Berikut beberapa di antaranya :

1. Air Susu Ibu.

Salah satu asupan yang paling penting dan tidak dapat dipisahkan jika menginginkan bayi yang sehat adalah ASI atau Air Susu Ibu. Minuman yang paling cocok dan (seharusnya) paling pertama dikonsumsi oleh bayi ini, juga terbukti sebagai suplemen paling baik untuk membentuk kecerdasan alamiah dari sang bayi.

Karenanya, perbanyak pemberian ASI (Air Susu Ibu) kepada bayi kita, terutama yang berusia di bawah 2 tahun, karena ASI merupakan salah satu "hadiah" terbaik yang dapat kita berikan untuk bayi kita. Jangan pernah mengganti ASI dengan susu formula, kecuali sangat terpaksa.

2. DHA dan ARA.

DHA (bagian dari rangkaian asam lemak Omega-3) adalah salah satu nutrisi penting yang harus dikonsumsi oleh setiap bayi supaya perkembangan otaknya menjadi optimal. Perlu kita ketahui bahwa DHA menyusun sekitar 25% dari total lemak yang ada di dalam otak manusia, dan tidak dapat diproduksi di dalam tubuh, sehingga perlu untuk didapat dari makanan.

Sedangkan ARA, yang merupakan bagian dari rangkaian asam lemak Omega-6, adalah salah satu asam lemak yang juga berperan penting. ARA membantu untuk menumbuhkan otak dan juga kemampuan penglihatan, meningkatkan kemampuan imunitas tubuh, memberi kemampuan kepada darah untuk membeku (jika terjadi luka), dan berbagai fungsi lainnya.

3. Zat Besi.

Zat Besi adalah nutrisi penting yang membantu untuk produksi hemoglobin (zat pengangkut oksigen) di dalam darah. Kekurangan Zat Besi akan membuat bayi menjadi lemas. Selain itu, jumlah koneksi neural (koneksi antar sel otak) juga akan menjadi berkurang di dalam otak bayi, yang akhirnya akan dapat membuat bayi mengalami keterbelakangan mental dan keterbelakangan dalam masalah motorik. Selain itu, juga akan membuat bayi sulit untuk belajar, sulit mengingat dan sulit berkonsentrasi. Suatu kondisi yang sangat tidak kita inginkan.

Karenanya, perbanyak asupan zat besi untuk anak kita. Perbanyak konsumsi makanan sehat seperti bayam dan kangkung, jagung, telur, buah bit atau aprikot yang terbukti mengandung banyak kandungan zat besi.

4. Yodium.

Yodium adalah salah satu nutrisi penting yang jarang kami dengar dalam artikel-artikel mengenai perkembangan otak. Padahal nutrisi yang satu ini tidak kalah pentingnya dengan nutrisi lainnya seperti AHA dan ARA, misalnya.

Padahal Iodium sangat penting karena merupakan salah satu nutrisi yang berfungsi untuk mengatur hormon yang mengatur perkembangan tubuh bayi, metabolisme bayi, dan juga membantu perkembangan otak bayi. Karenanya, jangan sampai kekurangan zat yang satu ini. Yodium dapat ditemukan pada bumbu masak (garam), susu sapi dan juga pada sereal (gandum).

5. **Protein.**

Nutrisi penting terakhir di dalam artikel kali ini adalah, protein. Zat yang satu ini juga merupakan salah satu nutrisi yang tidak boleh tertinggal untuk memicu pertumbuhan kecerdasan bayi yang sehat. Protein merupakan bahan baku utama untuk perkembangan sel-sel di dalam tubuh, termasuk berbagai sel di dalam otak. Karenanya, kekurangan protein akan dapat menyebabkan perkembangan otak terhambat, dan akhirnya membuat perkembangan kecerdasan bayi pun tidak optimal.

4. **Pertumbuhan dan perkembangan bayi**

Terkadang orang sering menyamakan istilah pertumbuhan dan perkembangan. Padahal keduanya sangat berbeda. **Pertumbuhan** adalah proses kenaikan volume yang bersifat irreversibel (tidak dapat balik), dan terjadi karena adanya penambahan jumlah sel dan pembesaran dari tiap-tiap sel. Pada proses pertumbuhan biasa disertai dengan terjadinya perubahan bentuk. Pertumbuhan dapat diukur dan dinyatakan secara kuantitatif. **Perkembangan** adalah proses menuju dewasa. Proses perkembangan berjalan sejajar dengan pertumbuhan. Berbeda dengan pertumbuhan, perkembangan merupakan proses yang tidak dapat diukur. Dengan kata lain, *perkembangan bersifat kualitatif*, tidak dapat dinyatakan dengan angka.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui orangtua untuk mengamati perkembangan bayi yakni dengan :

1. Teratur membawa anak ke Posyandu atau klinik KIA. Posyandu atau klinik KIA bukan hanya bertugas untuk pemberian imunisasi saja tetapi juga pemantauan tumbuh kembang anak. Untuk anak usia 0 - 12 bulan diperlukan 4 kali stimulasi deteksi dan intervensi dini tumbuh kembangnya. Lalu untuk anak umur satu tahun dilakukan setiap 6 bulan sekali.
2. Memperhatikan petunjuk dan panduan tahapan perkembangan anak yang ada di buku KIA..

TABEL PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ANAK							
Untuk bisa mengetahui apakah tumbuh kembang seorang anak tergolong kelainan pesat atau tidak, calon konsultasi dengan ahlinya, menurut Mayke bisa dilihat dari Tabel Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Usia 0-12 bulan berikut ini!							
Usia	BB (kg)	PB (cm)	Lingk. Kepala	Gerakan Kasar	Gerakan Halus	Komunikasi/Bicara	Sosial dan Kemandirian
1 bln	3,0-4,3	48,9-54,9	33-39	Tangan & Kaki bergerak aktif	Kepala menoleh ke samping	Beraksi terhadap bunyi lantang	Menatap wajah ibu atau pengasuh
2 bln	3,6-5,2	52,9-58,1	35-41	Mengangkat kepala ketika terkurung		Bersuara	Tersenyum spontan
3 bln	4,3-6,0	55,5-61,1	37-43	Kepala tegak ketika dibudukan	Memegang mainan	Terdapat berteles	Memandang tangannya
4 bln	4,7-6,7	57,8-63,7	38-44	Tengkulai lentang sendiri		Menarik, menggigit	Menoleh ke arah ditangnya suara
5 bln	5,3-7,3	59,5-65,0	39-45	Duduk tanpa berpegangan	Mengambil mainan dengan tangan kanan & kiri	Bersuara ma, ma, .. ma, .. ma	
6 bln	5,8-7,8	61,6-67,0	40-46		Berdiri berpegangan		Mengambil
7 bln	6,2-8,1	63,2-69,5	41,5-48,5	Berdiri tanpa berpegangan		Memasukkan mainan di kedua tangan	Memanggil mama, papa
8 bln	6,6-8,8	64,6-71,0	41,5-47,5		Berdiri tanpa berpegangan	Memasukkan mainan ke cangkir	Bersuara dengan orang lain
9 bln	7,0-9,2	66,0-72,3	42-48	Berdiri tanpa berpegangan			
10 bln	7,3-9,5	67,2-73,5	42,5-48,5		Berdiri tanpa berpegangan	Memasukkan mainan ke cangkir	Bersuara dengan orang lain
11 bln	7,6-9,9	68,5-74,9	43-49	Berdiri tanpa berpegangan			
12 bln	7,8-10,2	69,8-76,1	43,5-49,5		Berdiri tanpa berpegangan	Memasukkan mainan ke cangkir	Bersuara dengan orang lain

LATIHAN !

1. Jelaskan kebutuhan gizi pada bayi ?
2. Jelaskan manfaat zat gizi yang sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan bayi?

BAB 14

GIZI PADA BALITA

Setelah mengikuti materi Gizi pada balita, mahasiswa dapat :

- A) Menjelaskan batasan usia balita.
- B) Menyebutkan kebutuhan gizi pada balita.
- C) Membedakan konsep pertumbuhan dan perkembangan balita.
- D) Menjelaskan strategi menghadapi balita yang susah makan.

1. Karakteristik balita

Anak balita adalah anak yang telah menginjak usia di atas satu tahun atau lebih populer dengan pengertian usia anak di bawah lima tahun Menurut Sutomo. B. dan Anggraeni. DY, (2010), Balita adalah istilah umum bagi anak usia 1-3 tahun (batita) dan anak prasekolah (3-5 tahun). Saat usia batita, anak masih tergantung penuh kepada orang tua untuk melakukan kegiatan penting, seperti mandi, buang air dan makan. Perkembangan berbicara dan berjalan sudah bertambah baik. Namun kemampuan lain masih terbatas. Masa balita merupakan periode penting dalam proses tumbuh kembang manusia. Perkembangan dan pertumbuhan di masa 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.

Menurut karakteristik, balita terbagi dalam dua kategori yaitu anak usia 1 – 3 tahun (batita) dan anak usia prasekolah (3-5 tahun (Urip, 2004).

a. Usia 1-3 tahun (toddler)

Secara fungsional biologis masa umur 6 bulan hingga 2-3 tahun adalah rawan. Masa itu tantangan karena konsumsi zat makanan yang kurang, disertai minuman buatan yang encer dan terkontaminasi kuman menyebabkan penyakit kurang gizi. Selain itu dapat juga terjadi sindrom kwashiorkor karena penghentian ASI mendadak dan pemberian makanan padat yang kurang memadai (Jelife, 1989 dalam Supartini, 2004). Imunisasi pasif yang diperoleh melalui ASI akan menurun dan kontak dengan lingkungan akan makin bertambah secara cepat dan menetap tinggi selama tahun kedua dan ketiga kehidupan. Infeksi dan diet adekuat tidak banyak berpengaruh pada status gizi yang cukup baik (Akre, 1994 dalam Supartini, 2004). Bagi anak dengan gizi kurang, setiap tahapan infeksi akan berlangsung lama dan akan berpengaruh yang cukup besar pada kesehatan, pertumbuhan dan perkembangan. Anak 1-3 tahun

mempunyai kebutuhan kalori kurang lebih 100 kkal/kg BB dan bahan makanan lain yang mengandung berbagai zat gizi (Supartini, 2004).

b. Usia 3-5 tahun (pra sekolah)

Pertumbuhan anak usia ini semakin lambat. Kebutuhan kalorinya adalah 85 kkal/kg BB. Karakteristik pemenuhan kebutuhan nutrisi pada usia pra sekolah yaitu nafsu makan berkurang, anak lebih tertarik pada aktivitas bermain dengan teman, atau lingkungannya dari pada makan dan anak mulai sering mencoba jenis makanan yang baru (Supartini, 2004).

2. Pertumbuhan dan perkembangan balita

Pertumbuhan organ-organ tubuh mengikuti 4 pola, yaitu pola umum, neural, limfoid, serta reproduksi. Organ-organ yang mengikuti pola umum adalah tulang panjang, otot skelet, sistem pencernaan, pernafasan, peredaran darah, volume darah. Perkembangan otak bersama tulang-tulang yang melindunginya, mata, dan telinga berlangsung lebih dini. Otak bayi yang baru dilahirkan telah mempunyai berat 25% berat otak dewasa, 75% berat otak dewasa pada umur 2 tahun, dan pada umur 10 tahun telah mencapai 95% berat otak dewasa. Pertumbuhan jaringan limfoid agak berbeda dengan dari bagian tubuh lainnya, pertumbuhan mencapai maksimum sebelum remaja kemudian menurun hingga mencapai ukuran dewasa. Sedangkan organ-organ reproduksi tumbuh mengikuti pola tersendiri, yaitu pertumbuhan lambat pada usia pra remaja, kemudian disusul paku tumbuh pesat pada usia remaja. (Tanuwijaya, 2003; Meadow & Newell, 2002; Cameron, 2002). Usia dini merupakan fase awal perkembangan anak yang akan menentukan perkembangan pada fase selanjutnya. Perkembangan anak pada fase awal terbagi menjadi 4 aspek kemampuan fungsional, yaitu motorik kasar, motorik halus dan penglihatan, berbicara dan bahasa, serta sosial emosi dan perilaku. Jika terjadi kekurangan pada salah satu aspek kemampuan tersebut dapat mempengaruhi perkembangan aspek yang lain. Kemajuan perkembangan anak mengikuti suatu pola yang teratur dan mempunyai variasi pola batas pencapaian dan kecepatan. Batasan usia menunjukkan bahwa suatu patokan kemampuan harus dicapai pada usia tertentu. Batas ini menjadi penting dalam penilaian perkembangan, apabila anak gagal mencapai dapat memberikan petunjuk untuk segera melakukan penilaian yang lebih terperinci dan intervensi yang tepat.

3. Golden age period

Setiap orang tua pasti mendambakan balitanya menjadi anak yang berkembang dengan sempurna terutama kecerdasannya. Sel-sel saraf otak balita berkembang sangat pesat. Hal ini dapat diketahui dari penambahan berat otak ataupun lingkaran kepala balita. Ketika bayi lahir, beratnya sekitar 25% dari otak

orang dewasa. Kemudian pada usia setahun beratnya sudah mencapai 70% usia otak dewasa. Proses perkembangan otak ini berlangsung sangat cepat hingga balita berusia 3 tahun. Setelah ini proses akan berjalan melambat, yakni pada usia sekolah dan usia remaja. **Tiga faktor yang mempengaruhi perkembangan kecerdasan balita adalah :**

1. **Faktor genetik.**
2. **Faktor gizi.**
3. **Faktor lingkungan.**

Sampai saat ini belum ada penelitian yang menunjukkan mana di antara ketiga faktor tersebut yang berperan lebih besar.

- **Faktor genetik** merupakan potensi dasar dalam perkembangan kecerdasan tetapi faktor ini bukan yang terpenting.
- **Faktor gizi.**

Ternyata faktor gizi juga berpengaruh sangat besar terhadap perkembangan kecerdasan selama masa pesat tumbuh (growth spurt) otak yakni sekitar masa kelahiran sampai bayi berusia 18 bulan. Kekurangan Energi Protein yang terjadi pada saat janin berada dalam kandungan akan berdampak berkurangnya berat otak sampai 13 persen. Berkurangnya berat otak ini karena jumlah dan ukuran sel otak berkurang yang disebabkan oleh terhambatnya sintesis protein.

Kurang berkembangannya otak karena Kekurangan Energi Protein yang terjadi selama masa pesat tumbuh (growth spurt) otak akan sulit dikejar. Dampak Kekurangan Energi Protein ini juga menyebabkan mielinisasi berkurang. Mielinisasi adalah proses pembentukan mielin yang berfungsi sebagai penghantar impuls. Kekurangan Energi Protein menyebabkan IQ berkurang, kemampuan pengenalan geometrik dan kemampuan berkonsentrasi rendah.

Asam Lemak Esensial juga mempunyai peran penting dalam peningkatan tingkat kecerdasan anak. Bersama kolesterol, Asam Lemak Esensial membentuk 75 persen pembungkus urat saraf dalam otak yang mempercepat penghantaran impuls saraf. Asam Lemak Esensial merupakan asam lemak yang tidak dapat dibuat dalam tubuh kita. Dua jenis Asam Lemak Esensial yang penting yaitu Asam Lemak Omega-3 dan Omega-6. Keduanya terdapat pada Air Susu Ibu (ASI), telur, kedelai, ikan dan produk olahannya termasuk minyak ikan.

Pedoman yang perlu dipegang adalah agar ibu hamil selalu menjaga kesehatan dan makan makanan bergizi. Setelah bayi lahir, perlu diberikan: " ASI Eksklusif " selama 4 bulan terus menerus dan dilanjutkan dengan makanan gizi seimbang (4 sehat 5 sempurna) sehingga perkembangan kecerdasan otaknya optimal.

- **Faktor lingkungan.**

Faktor lingkungan berperan dalam memberikan stimulasi pada otak untuk membangun kabelisasi (sel penghubung) syaraf dan menghaluskannya. Selama tahun pertama, sangat penting untuk selalu menghadirkan lingkungan penstimultan otak. Hilangnya lingkungan penstimultan hanya membuat otak bayi menderita. Ini kesimpulan dari banyak temuan.

Sebagai contoh :

Temuan di Baylor College of Medicine di Houston. Bayi yang tak banyak bermain atau jarang mendapat sentuhan, mengembangkan otak 20-30 persen lebih kecil dibandingkan otak bayi yang seumur.

Penemuan dilaboratorium ilmu hewan University of Ullionis di Urbana-Champaign malah lebih ekstrim. Pada tikus yang tak bermain, terjadi penciutan otak dan pada tikus yang diberi permainan [jungkitan, tangga maupun treadmill] terjadi penambahan sinap per neuron hingga 25 persen. Dengan kata lain, pengalaman yang lebih banyak membuat otak jadi lebih kaya dengan neuron dan sinap.

Jumlah sinap (sel penghubung antar neuron) ini berhubungan erat dengan tingkat daya kerja otak. Hal ini terbukti dengan hasil kajian Santiago [1911]. Dari penelitian seiris otak Albert Einstein ternyata bahwa bagian lobus parietal kiri Einstein memiliki sel penghubung yang jauh lebih banyak dari pada otak manusia normal.

Ada anggapan bahwa faktor sosial dan lingkungan dianggap lebih penting dalam menentukan kecerdasan seorang anak. Artinya, anak-anak yang kekurangan gizi bisa mengejar perkembangan mentalnya bila hidup dalam sosial dan lingkungan yang baik. Tetapi secara teoritis, sebenarnya faktor sosial dan lingkungan ini berperan kecil bila kekurangan gizi terjadi pada masa pesat tumbuh (growth spurt) otak, karena kekurangan yang terjadi pada masa tersebut bersifat irreversible (tidak dapat pulih).

4. Makanan balita

Menu makanan sehat memang dibutuhkan semua orang, termasuk bayi. Sejalan dengan masa pertumbuhan orangtua wajib untuk memenuhi segala macam nutrisi yang dibutuhkan untuk si kecil. Menyusun menu sehat untuk bayi dan anak memang gampang-gampang susah. Tapi, hal itu dapat anda lakukan dengan mudah asalkan anda tahu prinsip-prinsip penting yang harus diterapkan dalam menyusun daftar makanan tersebut. Dalam hal ini, batasan ibayil dan anak adalah usia 1 tahun. Usia 0 hingga 12 bulan masih digolongkan kedalam kelompok bayi, sedangkan setelah usia itu digolongkan ke dalam kelompok anak dimana mereka sudah mampu mengkonsumsi makanan yang sama dengan orang dewasa

(sebatas makanan yang hambar atau tidak terlalu banyak bumbu) yang di negara barat lebih populer dengan istilah "Table Food".

Asupan gizi merupakan faktor kunci perkembangan sel-sel otak bayi. Pastikan makanan yang anda masukkan ke dalam menu sehat adalah yang mengandung banyak kalsium untuk membantu menjaga kekebalan tubuh serta mencegah berkurangnya daya ingat serta gangguan jantung. Selain itu, masukkan pula makanan yang kaya akan zat besi agar terhindar dari anemia dan juga terhambatnya perkembangan otak. Perkembangan motorik dan kecerdasan yang optimal juga harus didukung dengan tercukupinya asupan protein, maka jangan sampai menghapus makanan berprotein dari daftar makanan sehat untuk bayi anda.

Ketika menyusun menu sehat untuk bayi dan anak, pastikan bahwa anda menyertakan variasi penyajian masakan, sebab ini akan sangat membantu agar buah hati anda tidak bosan dan akhirnya makan dengan lahap. Bayi sebenarnya tau dan bisa merasakan kebosanan terhadap makanan, begitupun makanan yang ia sukai dan tidak. Namun mereka memang belum dapat mengkomunikasikannya. Andalah yang harus peka terhadap hal ini. Secara garis besar, menu sehat untuk bayi terdiri dari kelompok gandum, kelompok nabati, kelompok buah-buahan, kelompok susu, kelompok daging serta kelompok lemak, minyak dan gula. Prinsip dasarnya adalah memilih makanan yang kaya serat serta rendah lemak dan kalori.

Berikut beberapa nutrisi penting yang dibutuhkan oleh setiap balita yang sangat berpengaruh pada tumbuh kembangnya.

1. Vitamin A, D, E dan K.

Ke-4 vitamin ini sangat vital bagi pertumbuhan balita Anda. Jadi, usahakan agar asupan vitamin ini terpenuhi setiap harinya. Seperti kita ketahui, vitamin A sangat baik untuk penglihatan dan kesehatan kulit balita kita, sedangkan vitamin D berperan penting dalam meningkatkan penyerapan kalsium serta membantu pertumbuhan tulang dan gigi anak. Sementara vitamin E memiliki antioksidan yang membantu pertumbuhan sistem syaraf dan pertumbuhan sel. Vitamin K membantu pembekuan darah.

2. Kalsium.

Merupakan mineral yang sangat dibutuhkan oleh balita dalam pembentukan massa tulangnya. Kalsium sangat penting untuk membentuk tulang yang kuat sehingga balita Anda terhindar dari patah tulang ketika mulai belajar memanjat dan aktif bermain. Kebutuhan harian balita akan kalsium umumnya sebesar 500mg/hari. Sumber makanan dari kalsium antara lain susu, keju, tahu, brokoli, tomat, oatmeal, kacang-kacangan, dan ikan salmon.

3. Vitamin B dan C.

Fungsi dari vitamin B antara lain meningkatkan sistem syaraf dan imun tubuh balita Anda, meningkatkan pertumbuhan sel, serta mengatur

metabolisme tubuh. Sementara vitamin C berfungsi untuk meningkatkan penyerapan zat besi dalam tubuh balita serta mencegah sariawan.

Sumber makanan yang banyak mengandung vitamin B antara lain beras merah, pisang, kacang-kacangan, ikan, daging dan telur. Sementara untuk memenuhi gizi balita Anda dengan vitamin C, Anda dapat memperolehnya dari tomat, kentang, stroberi serta sayur-sayuran hijau.

4. **Zat Besi.**

Balita sangat membutuhkan zat besi terutama untuk membantu perkembangan otaknya. Jika kebutuhan gizi balita akan zat besi tidak terpenuhi, kemungkinan ia akan mengalami kelambanan dalam fungsi kerja otak. Sumber makanan yang mengandung at besi antara lain daging, ikan, brokoli, telur, bayam, kedelai serta alpukat.

Saatnya bagi para orang tua untuk lebih waspada dalam memenuhi gizi balitanya agar tumbuh kembang si kecil bisa maksimal dan ia berhasil mencapai masa depannya dengan gemilang karena terpenuhinya gizi balita secara maksimal.

Asam amino esensial sangat penting untuk otak. Ada dua asam amino yang mempengaruhi kerja otak yaitu :

- **Asam Amino Tritofan.**
- **Asam Amino Tirosin.**

Asam amino Tritofan berasal dari karbohidrat menstimulasi senyawa tubuh yang berfungsi sebagai penenang bagi saraf otak, membuat saraf menjadi santai dan akhirnya menyebabkan ngantuk.

Asam amino Tirosin yang berasal dari protein menstimulasi senyawa tubuh yang merangsang otak untuk tetap terjaga, menyebabkan konsentrasi tetap baik. Makanan yang mengandung karbohidrat adalah nasi, gandum dan ketela pohon, sedangkan yang mengandung protein adalah daging tanpa lemak, telur, ikan, dan tempe.

5. **Kesulitan pemberian makan pada balita**

Keluhan yang sering dialami orang tua tentang makanan pada anak balita adalah kesulitan makan dan kerewelan makan. Anak sering fanatik pada makanan tertentu, misalnya ; permen, ice krim, chiki dan sebagainya. Tidak suka makanan tertentu seperti sayuran, makanan lengkap sering tidak dihabiskan. Lebih suka makanan jajanan dari pada makanan lengkap.

Papalia (1995), salah seorang ahli perkembangan manusia, mengungkapkan bahwa pada usia 0-3 tahun perkembangan fisik dan otak anak berlangsung paling pesat/*growth spurt*, karena itu tubuh membutuhkan gizi yang banyak, sehingga biasanya anak memiliki nafsu makan yang baik. Setelah usia 3 tahun, perkembangan tubuh tidak lagi sepesat sebelumnya, kebutuhan tubuh akan makanan menurun dan biasanya diikuti nafsu makan anak yang juga menurun.

Oleh karena itu dibutuhkan kreativitas dari orangtua agar anak jangan sampai kekurangan gizi akibat tidak mau makan

Illingworth (1991), seorang ahli kesehatan anak, mengutarakan beberapa hal-hal yang menurut pengamatannya dapat menjadi penyebab anak tidak mau makan:

- Memakan kudapan diantara jam makan, akibatnya tubuh masih berkecukupan dengan nutrisi yang berasal dari kudapan tersebut, sehingga anak tidak merasa lapar
- Perkembangan ego sang anak; anak menolak makan sebagai manifestasi dari perkembangan sikap mandiri. Anak merasa sebagai individu yang terpisah dari orangtua, sehingga menolak bentuk dominasi orangtua
- Anak ingin mencoba kemampuan yang baru dimilikinya yaitu mencoba makan sendiri tetapi orangtua melarangnya melakukan hal tersebut
- Menu tidak bervariasi sehingga anak merasa bosan dengan makanan yang terhidang atau bentuk makanan tidak menarik
- Anak sedang merasa tidak bahagia, sedih, depresi atau merasa tidak aman/nyaman Anak sedang sakit Sementara itu,

bentuk penolakan yang dilakukan anak dapat berupa:

- Memuntahkan makanan
- Makan berlama-lama dan memainkan makanan. Pada tahapan usia 9 bulan-2,5 tahun memang masih merupakan suatu hal yang wajar jika anak makan berlama-lama karena ia belum mengenal konsep waktu. Namun jika anak telah berumur lebih dari usia tersebut, tetapi masih makan berlama-lama dan memainkan makanannya maka hal tersebut tidak lagi dapat disebut wajar/normal tetapi merupakan suatu cara anak untuk menarik perhatian dan menentang dominasi orangtua.
- Sama sekali tidak mau makan
- Menumpahkan makanan
- Menepis suapan dari orangtua

Tindakan Keliru yang Seringkali Dilakukan Orangtua

Beberapa tindakan yang sebenarnya keliru yang seringkali dilakukan orangtua dalam menghadapi situasi diatas misalnya:

- Membujuk. Misalnya dengan kata-kata: "makan sayur bayamnya ya, biar kuat seperti popeye", "kalau makannya habis nanti mama bilang sama papa kalau anak mama dan papa pintar loh", dll.
- Mengalihkan perhatian, misalnya: anak disuapi makan sambil menonton film atau sambil bermain-main
- Memberi janji, misalnya: "kalau makannya habis, nanti mama belikan ice cream"
- Mengancam, misalnya: kalau makannya tidak habis, nanti kalau ke dokter disuntik loh"

- Memaksa, misalnya anak dipaksa membuka mulut lalu dijejali makanan
- Menghukum, misalnya anak yang tidak mau makan langsung dipukul atau diperintahkan masuk kamar
- Membolehkan anak untuk memilih menu makanan yang diinginkannya. Dalam hal ini orangtua biasanya akan langsung mengganti menu jika anak mengatakan bahwa ia tidak menyukai menu yang dihidangkan.

Tindakan yang Sebaiknya Dilakukan Orangtua

Dengan mengetahui bahwa nafsu makan anak digerakkan oleh jumlah makanan yang dibutuhkan tubuh, orangtua seharusnya menjaga nafsu makan anak dan memastikan bahwa anak mendapatkan kebutuhan tubuhnya. Para ahli psikologi anak sama sekali tidak menyarankan anak dipaksa untuk makan apapun penyebabnya, karena semakin dipaksa anak akan semakin memberontak. Lalu apa tindakan yang sebaiknya dilakukan oleh orangtua untuk membuat anak mau makan dan tidak kekurangan sumber energi yang dibutuhkan tubuhnya? Berikut ini beberapa saran yang dapat anda lakukan jika menghadapi anak yang sulit makan:

- 1. Kurangi kudapan atau tidak memberikan kudapan sama sekali di antara jam makan.** Termasuk di sini adalah pemberian susu kepada anak. Bagi anak yang memiliki nafsu makan sangat baik, pemberian kudapan maupun susu diantara jam makan masih diperbolehkan, tetapi harus dilakukan dengan jadwal tetap dan dosis tepat sehingga tidak terjadi obesitas.
- 2. Menghidangkan menu yang bervariasi.** Sama seperti orang dewasa, jika hampir setiap hari diberikan menu yang sama, maka anak akan bosan (meskipun menu yang diberikan merupakan menu favorit anak tersebut). Oleh karena itu, orangtua harus jeli dan pintar untuk memberikan menu yang bervariasi kepada anak. Misalnya: jika anak sudah sering diberi ikan cobalah mengganti ikan dengan ayam atau daging atau dapat pula diganti cara memasaknya.
- 3. Mempercantik tampilan makanan.** Contohnya, dalam sebuah iklan di TV, ada orangtua yang menghidangkan nasi goreng dengan diberi gambar wajah, mata yang terbuat dari tomat, bibir dari sosis, dan hidung dari ketimun. Penampilan nasi goreng yang seperti ini akan lebih menarik perhatian bagi anak daripada nasi goreng yang terhidang begitu saja di piring tanpa hiasan.
- 4. Saat anak sedang merasa sedih, cobalah untuk terlebih dahulu membuat perasaan anak lebih baik dengan menunjukkan kasih sayang dan mencoba mengerti penyebab mengapa anak merasa sedih.** Contoh: anak sedih karena kematian anjing yang disayanginya, maka bisa dihibur dengan mengatakan bahwa "anjingnya sekarang sudah sembuh, tidak akan pernah sakit lagi di tempat yang baru".

5. **Biarkan anak makan sendiri.** Jangan takut dengan kekotoran yang disebabkan anak makan sendiri, karena yang penting di sini adalah anak merasa mampu, dipercaya oleh orangtua, semakin mandiri dan kemampuan motoriknya juga akan terlatih dan berkembang baik.
6. **Jangan memburu-buru anak agar makan dengan cepat.** Anak yang makannya berlama-lama, tidak perlu diburu-buru. Jika semua sudah selesai makan, meja sudah dibersihkan dan anak masih bermain dengan makanannya, maka sebaiknya makanannya disingkirkan. Anak mungkin akan merasa marah, jika hal ini terjadi orangtua tidak perlu berdebat ataupun memarahi anak, berikan perpanjangan waktu yang cukup, jika perpanjangan waktu sudah selesai maka makanan benar-benar ditarik dan tidak diberikan perpanjangan waktu lagi. Dengan demikian anak akan mengerti ada waktu untuk makan.
7. **Tidak perlu setiap kali mengikuti keinginan anak dengan mengganti menu sesuai keinginannya, karena mungkin saja ketidaksukaannya disebabkan keinginan menentang dominasi orangtua.** Sebaiknya tanamkan kesadaran pada anak bahwa makan adalah tugasnya, dengan tidak memuji jika makanan dihabiskan, dan juga tidak memarahi, mengancam, membujuk, menghukum, atau memberi label anak sebagai anak nakal jika makanannya tidak dihabiskan/tidak mau makan.
8. **Jika anak tidak mau makan dan si anak berada dalam keadaan sehat, tidak apa-apa, singkirkan saja makanan dari meja makan, dan anak tidak perlu diberikan kudapan apapun di antara waktu makan utamanya.** Dengan demikian, ketika tiba waktu makan selanjutnya anak akan merasa lapar (bukan kelaparan) dan ia pasti akan makan apapun yang dihidangkan.
9. **Tidak perlu memberikan porsi yang banyak kepada anak, sehingga sulit dihabiskan.** Lebih baik memberikan porsi yang sedang, jika anak merasa kurang, ia boleh minta tambah.
10. **Berikan makanan secara bertahap sesuai jenis dan kandungan gizi** satu persatu, mulai dari yang mengandung banyak zat besi dan protein (misalnya daging), sampai terakhir jenis yang kurang penting (misalnya puding sebagai penutup mulut). Jika anak merasa sudah kenyang sebelum sampai pada makanan tahap berikutnya, orangtua tidak perlu lagi memaksa anak untuk makan.

SOAL LATIHAN

1. Bagaimana seorang balita sampai harus mengalami gangguan makan
2. Dengan menggunakan ilmu gizi, apa yang sebaiknya dilakukan oleh pengasuh/orang tua untuk mengatasi gangguan makan

BAB 15

GIZI PADA ANAK SEKOLAH

I. Kompetensi

Pada pokok bahasan ini, mahasiswa diharapkan mampu :

- a. Mengidentifikasi karakter anak usia sekolah
- b. Menjelaskan proses pertumbuhan dan perkembangan anak sekolah
- c. Menyusun menu makanan bergizi untuk anak sekolah

II. Materi

Karakter anak usia sekolah

Anak Usia SD berkisar antara 6-12 tahun, Karakteristik utama siswa sekolah dasar adalah mereka menampilkan perbedaan-perbedaan individual dalam banyak segi dan bidang di antaranya, perbedaan dalam intelegensi, kemampuan dalam kognitif dan bahasa, perkembangan kepribadian dan perkembangan fisik anak. Termasuk golongan ini adalah yang berusia 6 – 12 tahun. Pada golongan ini anak lebih aktif memilih makanan yang disukai. Pertumbuhan sesudah usia satu tahun agak lambat dan digantikan pertumbuhan otot dan tulang, pertumbuhan ini berlangsung terus sampai mencapai usia dewasa. Seiring dengan pertumbuhan yang melambat, nafsu makanpun menurun. Pertumbuhan pada wanita lebih cepat daripada pria menjelang praremaja. Kelompok ini lebih individualistik, membentuk kehidupan sosial diluar keluarga, kurang tergantung pada orang tua.

Perkembangan

Menurut Erikson perkembangan psikososial pada usia enam sampai pubertas, anak mulai memasuki dunia pengetahuan dan dunia kerja yang luas. Peristiwa penting pada tahap ini anak mulai masuk sekolah, mulai dihadapkan dengan teknologi masyarakat, di samping itu proses belajar mereka tidak hanya terjadi di sekolah. Sedang menurut Thornburg (1984) anak sekolah dasar merupakan individu yang sedang berkembang, barang kali tidak perlu lagi diragukan keberaniannya. Setiap anak sekolah dasar sedang berada dalam perubahan fisik maupun mental mengarah yang lebih baik. Tingkah laku mereka dalam menghadapi lingkungan sosial maupun non sosial meningkat. Anak kelas empat, memiliki kemampuan tenggang rasa dan kerja sama yang lebih tinggi, bahkan ada di antara mereka yang menampakkan tingkah laku mendekati tingkah laku anak remaja permulaan.

Nasution (1992) mengatakan bahwa masa kelas tinggi sekolah dasar mempunyai beberapa sifat khas sebagai berikut:

- 1) Adanya minat terhadap kehidupan praktis sehari-hari yang kongkrit
- 2) amat realistik, ingin tahu dan ingin belajar
- 3) menjelang akhir masa ini telah ada minat terhadap hal-hal dan mata pelajaran khusus, oleh ahli yang mengikuti teori faktor ditaksirkan sebagai mulai menonjolnya faktor-faktor
- 4) pada umumnya anak menghadapi tugas-tugasnya dengan bebas dan berusaha menyelesaikan sendiri
- 5) pada masa ini anak memandang nilai (angka rapor) sebagai ukuran yang tepat mengenai prestasi sekolah
- 6) anak pada masa ini gemar membentuk kelompok sebaya, biasanya untuk bermain bersama-sama.

Seperti dikatakan **Darmodjo** (1992) anak usia sekolah dasar adalah anak yang sedang mengalami pertumbuhan baik pertumbuhan intelektual, emosional maupun pertumbuhan badanyah, di mana kecepatan pertumbuhan anak pada masing-masing aspek tersebut tidak sama, sehingga terjadi berbagai variasi tingkat pertumbuhan dari ketiga aspek tersebut. Ini suatu faktor yang menimbulkan adanya perbedaan individual pada anak-anak sekolah dasar walaupun mereka dalam usia yang sama. Dengan karakteristik siswa yang telah diuraikan seperti di atas, guru dituntut untuk dapat mengemas perencanaan dan pengalaman belajar yang akan diberikan kepada siswa dengan baik, menyampaikan hal-hal yang ada di lingkungan sekitar kehidupan siswa sehari-hari, sehingga materi pelajaran yang dipelajari tidak abstrak dan lebih bermakna bagi anak. Selain itu, siswa hendaknya diberi kesempatan untuk pro aktif dan mendapatkan pengalaman langsung baik secara individual maupun dalam kelompok. Selain dari itu karakteristik yang dimiliki oleh anak tingkat SD antara lain:

- a. Senang bermain
- b. Senang bergerak
- c. Senang bekerja dalam kelompok
- d. Senang merasakan/ melakukan sesuatu secara langsung.
- e. Anak cengeng
- f. Anak sulit memahami isi pembicaraan orang lain.
- g. Senang diperhatikan
- h. Senang meniru

Pertumbuhan

Mencakup pertumbuhan biologis misalnya pertumbuhan otak, otot dan tulang. Pada usia 10 tahun baik laki-lakimaupun perempuan tinggi dan berat badannya bertambah kurang lebih 3,5 kg. Namun setelah usia remaja yaitu 12 -13 tahun anak perempuan berkembang lebih cepat dari pada laki-laki, Sumantri dkk (2005).

- 1) Usia masuk kelas satu SD atau MI berada dalam periode peralihan dari pertumbuhan cepat masa anak-anak awal ke suatu fase perkembangan yang lebih lambat. Ukuran tubuh anak relatif kecil perubahannya selama tahun-tahun di SD.
- 2) Usia 9 tahun tinggi dan berat badan anak laki-laki dan perempuan kurang lebih sama. Sebelum usia 9 tahun anak perempuan relatif sedikit lebih pendek dan lebih langsing dari anak laki-laki.
- 3) Akhir kelas empat, pada umumnya anak perempuan mulai mengalami masa lonjakan pertumbuhan. Lengan dan kakimulainya tumbuh cepat. Pada akhir kelas lima, umumnya anak perempuan lebih tinggi, lebih berat dan lebih kuat daripada anak laki-laki. Anak laki-laki memulai lonjakan pertumbuhan pada usia sekitar 11 tahun.
- 4) Menjelang awal kelas enam, kebanyakan anak perempuan mendekati puncak tertinggi pertumbuhan mereka. Periode pubertas yang ditandai dengan menstruasi umumnya dimulai pada usia 12-13 tahun. Anak laki-laki memasuki masa pubertas dengan ejakulasi yang terjadi antara usia 13-16 tahun.
- 5) Perkembangan fisik selama remaja dimulai dari masa pubertas. Pada masa ini terjadi perubahan fisiologis yang mengubah manusia yang belum mampu bereproduksi menjadi mampu bereproduksi. Hampir setiap organ atau sistem tubuh dipengaruhi oleh perubahan-perubahan ini. Anak pubertas awal (prepubertas) dan remaja pubertas akhir (postpubertas) berbeda dalam tampilan luar karena perubahan-perubahan dalam tinggi proporsi badan serta perkembangan ciri-ciri seks primer dan sekunder.

Pola makan

Pola makan adalah berbagai informasi yang memberikan gambaran mengenai jumlah dan jenis bahan makanan yang dimakan setiap hari oleh seseorang dan merupakan ciri khas untuk suatu kelompok masyarakat tertentu. Kebiasaan makan adalah cara individu atau kelompok individu memilih pangan dan mengkonsumsinya sebagai reaksi terhadap pengaruh fisiologis, psikologis, sosial, dan budaya (Suhardjo, 2003).

Kebiasaan makan dalam kelompok memberi dampak pada distribusi makanan bagi anggota kelompok. Mutu serta jumlah bagian tiap anggota hampir selalu didasarkan pada status hubungan antar anggota, bukan atas dasar pertimbangan-pertimbangan gizi. Ada 2 faktor utama yang mempengaruhi kebiasaan makan, yaitu : faktor intrinsik dan ekstrinsik. **Faktor intrinsik** adalah faktor yang berasal dari dalam diri manusia itu sendiri yang meliputi asosiasi emosional, keadaan jasmani dan kejiwaan serta penilaian yang lebih terhadap makanan. **Faktor ekstrinsik** adalah faktor yang berasal dari luar dari tubuh manusia yang meliputi lingkungan alam, sosial, ekonomi, budaya, dan agama.

Pada usia sekolah ini kebiasaan makan pada anak tergantung pada kehidupan sosial, kadang-kadang anak malas makan di rumah karena kondisi yang tidak disukai. Pada usia ini kemampuan makan dengan menggunakan sendok, piring, dan garpu sudah baik. Pada usia sekolah, tata cara dalam makan seperti makan dengan posisi duduk, mencuci tangan sebelum makan, tidak mengisi mulut secara penuh dan mengambil makanan secara bersamaan. Kadang-kadang anak usia sekolah juga malas untuk makan akibat stress atau sakit sehingga perlu pemantauan dan anak sekolah cenderung suka makan secara bersamaan dengan teman sekolahnya.

Golongan umur ini sudah mempunyai daya tahan tubuh yang cukup. Mereka jarang terjangkit infeksi atau penyakit gizi. Tetapi kebutuhan nutrien justru bertambah, karena mereka sering melakukan berbagai aktivitas, seperti bermain di luar rumah, olahraga, pramuka, dan kegiatan sekolah lainnya. Kebutuhan energi pada golongan umur 10-12 tahun lebih besar daripada golongan umur 7-9 tahun, karena pertumbuhan yang lebih pesat dan aktivitas yang lebih banyak. Sejak umur 10-12 tahun kebutuhan energi anak laki-laki berbeda dengan anak perempuan.

Kebutuhan gizi

Angka kecukupan gizi (AKG) atau Recommended Dietary Allowances (RDA) adalah banyaknya masing-masing zat gizi yang harus dipenuhi dari makanan untuk mencukupi hampir semua orang sehat. Tujuan utama penyusunan AKG ini adalah untuk acuan perencanaan makanan dan menilai tingkat konsumsi makanan individu/masyarakat (Almatsier, 2001). Hardiansyah dan Tambunan (2004) mengartikan Angka Kecukupan Energi (AKE) adalah rata-rata tingkat konsumsi energi dari pangan yang seimbang dengan pengeluaran energi pada kelompok umur, jenis kelamin, ukuran tubuh (berat) dan tingkat kegiatan fisik agar hidup sehat dan dapat melakukan kegiatan ekonomi dan sosial yang diharapkan. Selanjutnya Angka Kecukupan Protein (AKP) dapat diartikan rata-rata konsumsi protein untuk menyeimbangkan protein yang hilang ditambah sejumlah tertentu, agar mencapai hampir semua populasi sehat (97.5%) di suatu kelompok umur, jenis kelamin, dan ukuran tubuh tertentu pada tingkat aktivitas sedang.

Masalah gizi pada anak sekolah

1. Obesitas

Untuk menilai apakah anak mengalami kegemukan bisa dilihat dengan pengukuran BB anak sekolah, bila hasil pengukuran yang dibandingkan dengan standard baku median WHO-NCHS menunjukkan > 110 % maka anak tersebut status gizi lebih (kegemukan).

Masalah obesitas bisa terjadi karena kebiasaan sebagian besar anak yang senang makan jajanan yang tinggi kalori seperti kerupuk, coklat, permen

(gula-gula), es krim yang rendah untuk zat gizi yang lain. Bila asupan energi melebihi dari kebutuhan, jumlah sel-sel jaringan lemak akan meningkat untuk menyimpan kelebihan lemak. Sekali terbentuk sejumlah sel lemak, akan selalu terjadi kecenderungan penambahan berat badan dengan agak mudah. Untuk mengatasi hal itu perlu adanya pendidikan gizi dan kesehatan bagi anak usia sekolah agar anak-anak sekolah mengetahui tentang perlunya gizi seimbang bagi tubuh dan kesehatannya, hal ini bisa dilakukan melalui wadah UKS atau memasukkan dalam kurikulum pendidikan, sehingga anak-anak sudah belajar tentang gizi dan kesehatan sejak dini.

2. Malnutrisi berat (Anorexia Nervosa)

Bila dulu dianggap sebagai suatu hal yang langka, anorexia nervosa rupanya makin meningkat frekuensinya dan diperkirakan bahwa dewasa ini terdapat kasus paling sedikit mencapai 1%. Karena pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian. Gejala primer anorexia nervosa adalah ketakutan yang luar biasa terhadap kemungkinan menjadi terlalu gemuk dan rasa takut ini tidak hilang dengan mempertimbangkan penurunan berat badan yang mencapai paling sedikit 25% dari berat badan semula. Angka kejadian anorexia nervosa menunjukkan wanita lebih banyak daripada laki-laki karena adanya tuntutan masyarakat dewasa ini yang mengharuskan gadis-gadis untuk tetap langsing daripada laki-laki.

3. Kerusakan Gigi

Anak-anak sebaiknya didorong untuk makan secara layak sejak usia muda. Makanan seperti nasi, daging, hati, keju, roti, kentang, buah, sayur-sayuran dan susu adalah sumber nutrien yang baik. Makanan seperti kembang gula, keripik kentang, biskuit manis, coklat dan minuman ringan yang sering menggantikan makanan lain yang lebih bergizi dalam susunan makanan, sebaiknya dikurangi. Selain itu jenis makanan itu mendorong terjadinya kegemukan dan kerusakan gigi pada anak sekolah.

Disamping itu ada beberapa hal yang menjadi masalah, yang biasanya dialami oleh anak-anak sekolah yang secara langsung maupun tidak langsung akan berpengaruh terhadap kegiatan belajar di sekolah serta akan berpengaruh terhadap masalah tersebut diatas, antara lain : sering tidak sarapan pagi, sering jajan di sekolah.

Hal-hal yang harus diperhatikan pada anak sekolah

Sarapan Pagi

Kebiasaan sarapan sebelum anak berangkat ke sekolah jangan sampai ditinggalkan. Sarapan yang cukup akan mencegah penurunan kebutuhan energi selama belajar di sekolah, sekaligus mencegah penurunan kadar gula darah yang berakibat pada terganggunya konsentrasi anak dalam menerima pelajaran di sekolah. Disamping itu anak hendaknya tidak dibekali dengan makanan yang

merepotkan dalam mengkonsumsi misal : nasi lengkap dengan sayur dan lauk pauk apalagi dengan tambah makanan berkuah. Makanan hendaknya praktis dan menarik namun memenuhi kelengkapan gizi yang diperlukan misal: ayam-ayam isi daging + sayur, dst.

Bekal Sekolah

Pada saat ini masyarakat sudah mulai sadar tentang pentingnya bekal bagi anak sekolah, karena dengan memberikan bekal bagi anak sekolah ada beberapa keuntungan yang dapat diperoleh, namun demikian orang tua harus memperhatikan terhadap bekal sekolah yang dibawa pada anaknya. Ada 2 unsur gizi yang diutamakan pada bekal anak sekolah yaitu kalori dan protein.

Adapun keuntungan yang didapat dari pemberian bekal sekolah antara lain :

- Anak-anak dapat dihindarkan dari gangguan rasa lapar
- Menghindarkan anak dari kekurangan kalori (makan pagi terburu-buru menyebabkan tidak cukup kalori, padahal pada waktu istirahat memerlukan kalori).
- Menghindarkan kebiasaan jajan untuk menghindari dari gangguan penyakit.

Faktor –faktor yang memperburuk keadaan gizi anak sekolah :

Ada beberapa faktor yang dapat memperburuk keadaan gizi anak sekolah, dimana bila faktor-faktor tersebut dapat dikendalikan dengan cara memperkenalkan tentang pentingnya gizi dan kesehatan bagi tubuh dan kesehatannya, sehingga diusahakan sejak dini anak-anak sudah dikenalkan tentang pentingnya gizi seimbang bagi tubuh dan kesehatan.

Adapun faktor-faktor tersebut antara lain :

- Sudah bisa memilih makanan yang disukai dan yang tidak disukai (sehingga bila tidak bergizi akan memperburuk status gizinya).
- Kebiasaan jajan, apalagi bila jajan yang dibeli kurang nilai gizinya.
- Terlalu lelah bermain di sekolah, sehingga akan banyak memerlukan energi untuk aktifitasnya.

Sedikit sekali anak sekolah yang tidak jajan di sekolah, karena sudah menjadi kebiasaan orang tua untuk memberikan bekal ke sekolah berupa uang. Sedangkan bila ditinjau lebih jauh sebenarnya kebiasaan yang semacam ini banyak kelemahannya, antara lain :

- Kue-kue yang tersedia biasanya dibuat dari tepung-tepungan dan gula yang hanya tinggi hidrat arang, sehingga hanya mendapat tambahan kalori, kalau ada tambahan protein biasanya sedikit sekali.
- Dengan jajan anak akan merasa kenyang, sehingga sudah tidak mau makan lagi di rumah.

- Kebersihannya belum tentu terjamin
- Jika anak ingin jajan namun tidak dipenuhi, biasanya anak akan menangis sehingga menolak untuk makan.
- Dari segi pendidik, kebiasaan jajan tidak dapat dianggap sebagai sesuatu yang baik.

Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kebiasaan jajan tersebut, antara lain :

- ❖ Menyediakan makanan kecil di rumah, segala macam buah, kue kecil roti, susu, keju, hal ini lebih baik dari pada kembang gula dan makanan yang berlemak tinggi.
- ❖ Mengusahakan agar anak setiap hari mendapat tiga kali santapan yang cukup, sehingga dapat mengurangi keinginan anak untuk jajan di luar.

Menjatah jumlah uang jajan pada anak. Kalau anak mempunyai Rp. 500,- seminggu untuk jajan misalnya, dan orang tua harus mengang teguh aturan ini, tidak lama anak akan mengetahui, bahwa ia harus berhenti dan menghitung dulu sebelum membeli sesuatu. Mungkin juga akan memperbesar minatnya terhadap makan yang diperolehnya di rumah tanpa bayar.

LATIHAN

1. Jelaskan perbedaan pertumbuhan dan perkembangan pada anak sekolah !
2. Jelaskan pola makan anak sekolah pada umumnya !
3. Jelaskan bagaimana caranya mengatasi masalah gizi pada anak sekolah !

BAB 16

GIZI PADA REMAJA

I. Kompetensi

Pada pokok bahasan ini, mahasiswa mampu :

- a. Mengidentifikasi karakter remaja
- b. Menjelaskan pola makan remaja
- c. Menyebutkan masalah gizi pada remaja

II. Materi

Definisi remaja

Masa remaja merupakan salah satu periode dari perkembangan manusia. Masa ini merupakan masa perubahan atau peralihan dari masa kanak-kanak ke masa dewasa yang meliputi perubahan biologik, perubahan psikologik, dan perubahan sosial. Di sebagian besar masyarakat dan budaya masa remaja pada umumnya dimulai pada usia 10-13 tahun dan berakhir pada usia 18-22 tahun. Menurut Soetjningsih (2004) Masa remaja merupakan masa peralihan antara masa anak-anak yang dimulai saat terjadinya kematangan seksual yaitu antara usia 11 atau 12 tahun sampai dengan 20 tahun, yaitu masa menjelang dewasa muda.

Dalam proses penyesuaian diri menuju kedewasaan, ada 3 tahap perkembangan remaja:

a. Remaja awal(early adolescent)

Seorang remaja pada tahap ini masih terheran-heran akan perubahan-perubahan yang terjadi pada tubuhnya sendiri dan dorongan-dorongan yang menyertai perubahan-perubahan itu. Mereka mengembangkan pikiran-pikiran baru, cepat tertarik pada lawan jenis, dan mudah terangsang secara erotis. Dengan dipegang bahunya saja oleh lawan jenis ia sudah berfantasi erotik. Kepekaan yang berlebih-lebihan ini ditambah dengan berkurangnya kendali terhadap ego menyebabkan para remaja awal ini sulit dimengerti dan dimengerti orang dewasa.

b. Remaja madya (middle adolescent)

Pada tahap ini remaja sangat membutuhkan kawan-kawan. Ia senang kalau banyak teman yang mengakuinya. Ada kecenderungan narsistis yaitu mencintai diri sendiri, dengan menyukai teman-teman yang sama dengan dirinya, selain itu, ia berada dalam kondisi kebingungan karena tidak tahu memilih yang mana peka atau tidak peduli, ramai-ramai atau sendiri, optimistis atau pesimistis, idealis atau materialis, dan sebagainya. Remaja pria harus membebaskan diri dari oedipus complex (perasaan cinta pada ibu

sendiri pada masa anak-anak) dengan mempererat hubungan dengan kawankawan.

c. Remaja akhir (late adolescent)

Tahap ini adalah masa konsolidasi menuju periode dewasa dan ditandai dengan pencapaian lima hal yaitu:

- 1) Minat yang makin mantap terhadap fungsi-fungsi intelek.
- 2) Egonya mencari kesempatan untuk bersatu dengan orang-orang lain dan dalam pengalaman- pengalaman baru.
- 3) Terbentuk identitas seksual yang tidak akan berubah lagi.
- 4) Egosentrisme (terlalu memusatkan perhatian pada diri sendiri) diganti dengan keseimbangan antara kepentingan diri sendiri dengan orang lain.
- 5) Tumbuh "dinding" yang memisahkan diri pribadinya (private self) dan masyarakat umum (Sarwono, 2010).

Terdapat perkembangan masa remaja difokuskan pada upaya meninggalkan sikap dan perilaku kekanak-kanakan untuk mencapai kemampuan bersikap dan berperilaku dewasa. Adapun tugas-tugas perkembangan masa remaja menurut Hurlock (1991) adalah sebagai berikut:

- Mampu menerima keadaan fisiknya
- Mampu menerima dan memahami peran seks usia dewasa.
- Mampu membina hubungan baik dengan anggota kelompok yang berlainan jenis.
- Mencapai kemandirian emosional.
- Mencapai kemandirian ekonomi.
- Mengembangkan konsep dan keterampilan intelektual yang sangat diperlukan untuk melakukan peran sebagai anggota masyarakat
- Memahami dan menginternalisasikan nilai-nilai orang dewasa dan orang tua.
- Mengembangkan perilaku tanggung jawab sosial yang diperlukan untuk memasuki dunia dewasa.
- Mempersiapkan diri untuk memasuki perkawinan.
- Memahami dan mempersiapkan berbagai tanggung jawab kehidupan keluarga.

Kebutuhan gizi remaja

Di usia remaja merupakan masa yang penting diperhatikan karena merupakan masa transisi antara masa anak-anak dan dewasa. Gizi seimbang pada masa ini sangat menentukan kematangan mereka di masa depan. Seperti halnya pada remaja perempuan harus memperhatikan asupan makanan karena akan menjadi calon ibu yang akan melahirkan generasi penerus yang lebih baik.

Usia 10 – 15 tahun dikenal dengan masa pertumbuhan cepat (*growth spurt*), merupakan tahapan pertama dari serangkaian perubahan menuju kematangan

fisik dan seksual. Selain itu, pada usia ini ciri-ciri seks sekunder akan semakin tampak, seperti perubahan fisik, tercapainya kematangan fertilitas, perubahan suara pada laki-laki. Secara alamiah anak perempuan lebih cepat mengalami pubertas daripada anak laki-laki. Remaja perempuan biasanya pada usia 8 – 13 tahun, sedangkan remaja laki-laki pada usia 10 – 15 tahun. Perbedaan lamanya proses pertumbuhan cepat antara anak perempuan dan laki-laki tersebut membuat tinggi badan anak laki-laki lebih tinggi daripada anak perempuan. Di atas usia 15 tahun, derajat pertumbuhan badan akan mulai berkurang kemudian berhenti di usia 18 tahun, lalu remaja memasuki usia dewasa. Seiring dengan meningkatnya aktifitas fisik, remaja terutama laki-laki umumnya mempunyai nafsu makan lebih besar sehingga sering mencari makanan tambahan, misalnya jajan diluar waktu makan. Para remaja umumnya lebih menyukai makanan yang padat energi yakni manis dan berlemak. Bila makanan ini terus dan sering dikonsumsi tanpa diimbangi dengan aktifitas fisik, maka akan menyebabkan kegemukan dan beresiko menderita penyakit degeneratif yang sifatnya berkepanjangan, seperti stroke, jantung koroner, diabetes, dan hipertensi.

Kecukupan Energi

Kecukupan energi diperlukan untuk kegiatan sehari-hari dan proses metabolisme tubuh. Cara sederhana untuk mengetahui kecukupan energi dapat dilihat dari berat badan (BB)-nya. Pada remaja perempuan usia 10 – 12 tahun, kebutuhan energinya sebesar 50 – 60 kkal/kg BB/hari, sedangkan usia 13 – 18 tahun sebesar 40 – 50 kkal/kg BB/hari. Pada remaja laki-laki usia 10 – 12 tahun, kebutuhan energinya sebesar 55 – 60 kkal/kg BB/hari, sedangkan usia 13 – 18 tahun sebesar 45 – 55 kkal/kg BB/hari.

Kecukupan protein

Kebutuhan protein meningkat karena proses tumbuh-kembang berlangsung cepat. Bila asupan energi terbatas/kurang, protein akan digunakan sebagai energi. Kebutuhan protein untuk remaja laki-laki di usia 10 – 12 tahun sebesar 40 g/hari; usia 13 – 15 tahun sebesar 60 g/hari; usia 16 – 18 tahun sebesar 65 g/hari. Sedangkan kebutuhan protein untuk remaja perempuan 10 – 12 tahun sebesar 50 g/hari; usia 13 – 15 tahun 57 g/hari; usia 16 – 18 tahun 50 g/hari. Sumber protein hewani terdapat dalam telur ikan, daging, unggas, susu dan hasil olahannya, sedangkan sumber protein nabati pada kacang-kacangan dan hasil olahannya seperti tempe, tahu dan susu kedelai.

Kebutuhan vitamin dan mineral

Kebutuhan vitamin dan mineral pada saat ini juga meningkat. Khusus untuk remaja perempuan, perlu diperhatikan asupan zat besi dan folat, vitamin A, c dan

berbagai vitamin B, agar terhindar dari anemia dan masalah gizi lain. Sementara kebutuhan air di usia remaja sama dengan dewasa, yaitu minimal 2 liter per hari.

Latihan

1. Bagaimana karakteristik seorang remaja !
2. Jelaskan pola makan pada remaja !
3. Bagaimana kebutuhan gizi pada remaja !

BAB 16

GIZI PADA DEWASA

I. Kompetensi

Pada pokok bahasan ini, mahasiswa mampu :

- a. Mengidentifikasi karakteristik orang dewasa
- b. Menyebutkan pola makan yang sehat untuk orang dewasa
- c. Menyebutkan masalah gizi yang berisiko terjadi pada orang dewasa

II. Materi

A. Karakteristik orang dewasa

Pada penelitian menyebutkan bahwa salah satu tugas perkembangan pada masa dewasa awal (18 – 40 tahun) adalah mencari pasangan hidup (Havighurst dalam Monks, 2001: 290), yang selanjutnya akan diteruskan pada proses membentuk dan membina keluarga. Pada akhir usia 20 tahun pemilihan struktur hidup menjadi semakin penting. Pada usia antara 28-33 tahun pilihan struktur kehidupan ini menjadi lebih tetap dan stabil. Dalam fase kemantapan (33 – 40 tahun) orang dengan kematangannya mampu menemukan tempatnya dalam masyarakat dan berusaha untuk memajukan karier sebaik-baiknya. Pekerjaan dan kehidupan keluarga membentuk struktur peran yang memunculkan aspek-aspek kepribadian yang diperlukan dalam aspek tersebut (Levinson dalam Monks, 2001: 296). Lebih lengkapnya lagi mengenai batasan masa dewasa awal akan diuraikan pada bagian ini.

Setiap kebudayaan dapat membuat perbedaan usia seseorang dapat dikatakan dewasa secara resmi, yang pada umumnya didasarkan pada perubahan-perubahan fisik dan psikologik tertentu. Dalam hal ini Hurlock (1990: 246), membagi masa dewasa menjadi tiga periode, yaitu:

- a. Masa Dewasa Awal (18 – 40 tahun)
Pada masa ini perubahan-perubahan yang nampak antara lain perubahan dalam hal penampilan, fungsi-fungsi tubuh, minat, sikap, serta tingkah laku sosial
- b. Masa Dewasa Madya (40 – 60 tahun)
Pada masa ini kemampuan fisik dan psikologis seseorang terlihat mulai menurun. Usia dewasa madya merupakan usia transisi dari Adulthood ke masa tua. Transisi itu terjadi baik pada fungsi fisik maupun psikisnya.
- c. Masa Dewasa Akhir (60 – Meninggal)
Pada masa dewasa lanjut, kemampuan fisik maupun psikologis mengalami penurunan yang sangat cepat, sehingga seringkali individu tergantung

pada orang lain. Timbul rasa tidak aman karena faktor ekonomi yang menimbulkan perubahan pada pola hidupnya.

B. Kebutuhan gizi

Dalam keadaan normal tubuh mengatur keseimbangan antara energi yang diperoleh dari makanan dengan energi yang diperlukan tubuh, guna mempertahankan kelangsungan fungsi tubuh. Pada orang dewasa, dimana pertumbuhan tidak lagi terjadi kebutuhan zat-zat gizi lebih tergantung pada aktivitas fisiknya. Umumnya laki-laki lebih memerlukan energi ini disebabkan karena secara fisik laki-laki lebih banyak bergerak tetapi pada aktivitasnya juga memerlukan energi banyak. Semakin tinggi dan semakin berat badan seseorang maka kebutuhan energinya juga perlu ditambahkan.

Makanan fast food umumnya mengandung kalori tinggi, kadar lemak, gula dan sodium (Na) juga tinggi, tetapi rendah serat, vitamin A, asam askorbat, kalsium dan folat. Kandungan gizi yang tidak seimbang ini bila terlanjur menjadi pola makan, akan berdampak negatif pada keadaan gizi pada dewasa. Inventasi medis yang paling canggih, telah mengeluarkan dimensi lain dari intraksi antara gizi dan mortalitas. Perhatian terhadap gizi bergantung pada prosedur medis lanjut, memburuknya keadaan gizi akan mempunyai efek yang kecil terhadap kelangsungan hidup. Di lain pihak terjadi kasus "pembunuhan" oleh penyakit-penyakit yang bersifat degeneratif (penyakit jantung, kanker dan stroke) bersamaan dengan meningkatnya umur harapan orang dewasa. Perubahan-perubahan yang tidak baik pada pola makan adalah meningkatnya konsumsi kalori, protein hewani, lemak dan kolesterol, meningkatnya rasio asam lemak jenuh dan tidak jenuh, gula dan menurunnya konsumsi karbohidrat kompleks dan serat kasar, serta meningkatnya konsumsi garam, meningkatnya kebutuhan energi untuk memelihara kesehatan.

Sejak tahun 1900, rasio asam lemak tidak jenuh terhadap yang jenuh telah meningkat dari 0,2 menjadi lebih besar dari 0,4. konsumsi karbohidrat total telah menurun secara nyata semenjak awal abad dan konsumsi gula meningkat secara nyata selama seperempat awal abad ini, untuk mengubah pola makan masyarakat yang mempunyai resiko terhadap penyakit jantung menjadi pola makan yang secara hipotesis lebih baik. Penurunan bahaya penyakit jantung fatal dan non-fatal telah ditemukan tetapi belum adanya penurunan laju total kematian pada umur yang diperkirakan, gizi yang diperbaiki, barangkali melalui suatu efek lanjutan dari perbaikan selama periode usia muda. Perubahan makanan yang secara esensial merugikan bayi seperti terlalu banyak makan, tidak akan bergantung pada perubahan makanan orang dewasa dan dari perubahan makanan yang telah menyebabkan perubahan yang diinginkan pada pertumbuhan di masa muda.

Kebutuhan gizi orang dewasa relatif besar, selain itu orang dewasa umumnya melakukan aktivitas fisik lebih tinggi dibanding usia lain sehingga diperlukan zat gizi yang lebih banyak.

PENGELOMPOKAN ZAT GIZI

1. Karbohidrat

Faktor yang perlu diperhatikan untuk menentukan adalah aktivitas fisik angka kecukupan gizi energi untuk dewasa 2000-2200 kkal (untuk perempuan) dan untuk laki-laki antara 2400-2800 kkal setiap hari. Energi ini dianjurkan sekitar 60% berasal dari sumber karbohidrat.

2. Protein

Pada akhir remaja kebutuhan protein laki-laki lebih tinggi dibanding perempuan karena perbedaan komposisi tubuh. Kecukupan protein dewasa adalah 48-62 gr/hari untuk perempuan dan pada laki-laki 55-66 gr/hari. Dalam proses pencernaan, protein akan dipecah menjadi satuan-satuan dasar kimia, kemudian diserap dan dibawa oleh aliran darah keseluruh tubuh, dimana sel-sel jaringan mempunyai kemauan untuk mengambil asam amino yang diperlukan untuk kebutuhan membangun dan memelihara kesehatan jantung. Protein terbentuk dari unsur-unsur organik yang hampir sama dengan karbohidrat dan lemak yaitu terdiri dari unsur karbon, hidrogen dan oksigen akan tetapi ditambah dengan lain yaitu nitrogen.

3. Kalsium

Lebih kurang dari 20% pertumbuhan tinggi badan dan sekitar 50% massa tulang dewasa dicapai pada masa remaja, kalsium untuk orang dewasa adalah 600-700 mg. Bagi laki-laki dewasa kebutuhan mineral akan kalsium cukup 0,45 gram sehari. Bahwa kebutuhan kalsium 7,7,5 mg perkilogram berat badan adalah kurang lebih sama dengan 0,5-0,7 gram sehari bagi orang dewasa normal. Sumber kalsium yang paling baik adalah susu, sumber kalsium lainnya adalah ikan, kacang, sayuran.

4. Zat Besi

Setelah dewasa, kebutuhan gizi menurun, status besi dalam tubuh juga mempengaruhi hal ini mengakibatkan perempuan lebih rawan akan anemia besi dibandingkan laki-laki. Jumlah seluruh besi didalam tubuh orang dewasa terdapat sekitar 3,5 g, dimana 70 persennya terdapat dalam hemoglobin, 25 persennya merupakan besi cadangan. Rata-rata besi simpanan 1000 mg pada orang dewasa. Laki-laki sudah cukup untuk mencegah adanya gangguan pada produksi ikatan-ikatan besi esensial. Status besi dalam tubuh juga mempengaruhi efisiensi penyerapan besi yang dapat mengakibatkan penyerapan besi antara lain yaitu cafein, fitat, zinc.

C. Permasalahan kesehatan yang timbul

Masalah utama kesehatan meliputi masalah komunikasi kaum dewasa muda dengan orangtua mereka ; masalah-masalah transisi peran bagi suami istri, masalah orang yang memberikan perawatan (bagi orangtua lanjut usia) dan munculnya kondisi kesehatan tingkat kolesterol tinggi, obesitas dan tekanan darah tinggi. Keluarga berencana bagi remaja dan dewasa muda tetap penting. Masalah-masalah menopause dikalangan wanita umum terjadi. Efek-efek yang dikaitkan dengan kebiasaan minum, merokok yang lama dan praktek diet semakin lebih jelas.

LATIHAN

1. Jelaskan karakteristik orang dewasa !
2. Jelaskan kebutuhan orang dewasa !
3. Buatlah jadwal makan dan aktivitas bagi orang dewasa untuk mengurangi risiko penyakit degeneratif !

BAB 17

GIZI PADA LANSIA

Setelah mengikuti materi gizi pada lansia, mahasiswa dapat :

- A) Menjelaskan batasan usia Lansia.
- B) Menjelaskan perubahan yang terjadi pada lansia.
- C) Menjelaskan permasalahan yang terjadi pada lansia.
- D) Menjelaskan kebutuhan gizi pada lansia.

A. Lansia dan Aging theory

Lansia (lanjut usia) adalah seseorang yang karena usianya mengalami perubahan biologis, fisis, kejiwaan dan sosial (UU No23 Tahun 1992 tentang kesehatan). Pengertian dan pengelolaan lansia menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1998 tentang lansia sebagai berikut :

- a. Lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun keatas
- b. Lansia usia potensial adalah lansia yang masih mampu melakukan pekerjaan dan kegiatan yang dapat menghasilkan barang atau jasa
- c. Lansia tak potensial adalah lansia yang tidak berdaya mencari nafkah sehingga hidupnya tergantung pada bantuan orang lain.

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, lanjut usia meliputi: usia pertengahan yakni kelompok usia 46-59 tahun, usia lanjut (Elderly) yakni antara usia 60-74 tahun, Tua (Old) yaitu antara 75-90 tahun, dan usia sangat tua (Very old) yaitu usia diatas 90 tahun, dan menurut DepKes RI tahun 1999, umur dibagi 3 lansia yaitu;

- 1. Usia pra senilis atau Virilitas adalah seseorang yang berusia 45-49 tahun
- 2. Usia lanjut adalah seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih
- 3. Usia lanjut resiko tinggi adalah seseorang yang berusia 70 tahun atau lebih atau dengan masalah kesehatan.

Menurut Constantindes (1994) dalam Nugroho (2000) mengatakan bahwa proses menua adalah suatu proses menghilangnya secara perlahan-lahan kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri atau mengganti dan mempertahankan fungsi normalnya, sehingga tidak dapat bertahan terhadap infeksi dan memperbaikinya kerusakan yang diderita. Proses menua merupakan proses yang terus-menerus secara alamiah dimulai sejak lahir dan setiap individu tidak sama cepatnya. Menua bukan status penyakit tetapi merupakan proses berkurangnya daya tahan tubuh dalam menghadapi rangsangan dari dalam maupun dari luar tubuh.

Aging proses adalah suatu periode menarik diri yang tak terhindarkan dengan karakteristik menurunnya interaksi antara lansia dengan orang lain di sekitarnya. Individu diberi kesempatan untuk mempersiapkan dirinya menghadapi ketidakmampuan dan bahkan kematian. Dengan begitu manusia secara progresif akan kehilangan daya tahan terhadap infeksi dan akan menumpuk makin banyak distorsi metabolik dan struktural yang disebut sebagai penyakit degeneratif seperti, hipertensi, aterosklerosis, diabetes militus dan kanker yang akan menyebabkan kita menghadapi akhir hidup dengan episode terminal yang dramatik seperti strok, infark miokard, koma asidosis, metastasis kanker dan sebagainya.

Karakteristik LANSIA

Karakteristik diantaranya adalah; Pertama, Orang Berusia lebih dari 60 tahun (sesuai dengan Pasal 1 ayat (2) UU No.13 tentang kesehatan); Kedua, kebutuhan dan masalah yang bervariasi dari rentang sehat sampai sakit, dari kebutuha biopsikososial sampai spiritual, serta dari kondisi adaptif hingga kondisi maladaptive; Ketiga, lingkungan dan tempat tinggal yang bervariasi.

Adapun ciri-ciri pada lansia sehingga akan berdampak terhadap mekanisme coping dari respon yang dihadapi, seperti;

1. Usia dan jenis pekerjaan

Semakin bertambahnya usia seseorang, semakin siap pula dalam menerima cobaan. Hal ini didukung oleh teori aktivitas yang menyatakan bahwa hubungan antara sistem sosial dengan individu bertahan stabil pada saat individu bergerak dari usia pertengahan menuju usia tua. Usia adalah lamanya kehidupan yang dihitung berdasarkan tahun kelahiran sampai dengan ulang tahun terakhir. Oleh sebab itu, tidak dibutuhkan suatu kompensasi terhadap kehilangan, seperti pensiun dari peran sosial karena menua. Keterkaitannya dengan jenis pekerjaan juga membawa dampak yang berarti.

2. Jenis kelamin

Perbedaan gender juga dapat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi psikologis lansia, sehingga akan berdampak pada bentuk adaptasi yang digunakan menyatakan hasil penelitian mereka yang memaparkan bahwa ternyata keadaan psikososial lansia di Indonesia secara umum masih lebih baik dibandingkan lansia di negara maju, antara lain tanda-tanda depresi pria (pria 43% dan wanita 42%), menunjukkan kelakuan/tabat buruk(pria 7,3% dan wanita 3,7%), serta cepat marah irritable (pria 17,2% dan wanita 7,1%). Jadi dapat diasumsikan bahwa wanita lebih siap dalam menghadapi masalah dibandingkan laki-laki, karena wanita lebih mampu menghadapi masalah dari pada lelaki yang cenderung lebih emosional.

3. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan juga merupakan hal terpenting dalam menghadapi masalah. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin banyak pengalaman hidup yang dilaluinya, sehingga akan lebih siap dalam menghadapi masalah yang terjadi. Umumnya lansia yang memiliki tingkat pendidikan yang lebih tinggi masih dapat produktif, mereka justru banyak memberikan kontribusinya sebagai pengisi waktu luang dengan menulis buku-buku ilmiah maupun biografinya sendiri.

4. Sosial dan ekonomi

Kebiasaan sosial budaya masyarakat di dunia timur sampai sekarang masih menempatkan orang-orang usia lanjut pada tempat terhormat dan penghargaan yang tinggi. Menurut Brojckehurst dan Allen (1987) dalam Tamher (2009), lansia sering dianggap lamban, baik dalam berpikir maupun dalam bertindak. Anggapan ini bertentangan dengan pendapat-pendapat pada zaman sekarang, yang justru menganjurkan masih tetap ada social involvement (keterlibatan sosial) yang dianggap penting dan menyakinkan. Contohnya dalam bidang pendidikan, lansia masih tetap butuh tetap melanjutkan pendidikannya, sehingga dapat meningkatkan inteligensi dan memperluas wawasannya. Hal ini merupakan suatu dukungan bagi lansia dalam menghadapi masalah yang terjadi. Pada zaman sekarang status ekonomi baik status menengah keatas, menengah/sederhana, maupun menengah kebawah sangat diperhatikan seseorang dalam menjalin hubungan baik dengan teman, relasi kerja maupun pasangan hidup sehingga status ekonomi ada hubungan erat dengan status sosial karena dimana status ekonomi individu itu tinggi maka dalam menjalin hubungan dengan relasi akan semakin mudah dan erat misalnya dalam hubungan keluarga terutama dalam pemenuhan kebutuhan dasar.

B. Perubahan yang terjadi pada lansia

Suatu proses yang tidak dapat dihindari yang berlangsung secara terus-menerus dan berkesinambungan yang selanjutnya menyebabkan perubahan anatomis, fisiologis dan biokemis. Pada jaringan tubuh dan akhirnya mempengaruhi fungsi dan kemampuan badan secara keseluruhan. Perubahan yang terjadi pada lansia yaitu:

a. Perubahan dari aspek biologis

Perubahan yang terjadi pada sel seseorang menjadi lansia yaitu adanya perubahan genetika yang mengakibatkan terganggunya metabolisme protein, gangguan metabolisme Nucleic acid dan deoxyribonucleic (DNA), terjadi ikatan DNA dengan protein stabil yang mengakibatkan gangguan genetika, gangguan kegiatan enzim dan system pembuatan enzim,

menurunnya proporsi protein di otak, otot, ginjal darah dan hati, terjadinya pengurangan parenkim serta adanya penambahan lipofisin.

- 1) Perubahan yang terjadi di sel otak dan saraf berupa jumlah sel menurun dan fungsi digantikan sel yang tersisa, terganggunya mekanisme perbaikan sel, kontrol inti sel terhadap sitoplasma menurun, terjadinya perubahan jumlah dan struktur mitokondria, degenerasi lisosom yang mengakibatkan hidrolisa sel, berkurangnya butir Nissl, penggumpalan kromatin, dan penambahan lipofisin, terjadi vakuolisasi protoplasma.
- 2) Perubahan yang terjadi di otak lansia adalah terjadi trofi yang berkurang 5 sampai 10% yang ukurannya kecil terutama dibagian parasagital, frontal, parietal, jumlah neuron berkurang dan baru, terjadi pengurangan neurotransmitter, terbentuknya struktur abnormal di otak dan akumulasi pigmen organik mineral (lipofuscin, amyloid, plaque, neurofibrillary tangle), adanya perubahan biologis lainnya yang mempengaruhi otak seperti gangguan indra telinga, mata, gangguan kardiovaskuler, gangguan kelenjar tiroid, dan kortikosteroid.
- 3) Perubahan jaringan yaitu terjadinya penurunan sitoplasma protein, peningkatan metaplastik protein seperti kolagen dan elastin.

b. Perubahan Fisiologis.

Pada dasarnya perubahan fisiologis yang terjadi pada aktivitas seksual pada usia lanjut biasanya berlangsung secara bertahap dan menunjukkan status dasar dari aspek vaskuler, hormonal dan neurologiknya. Untuk suatu pasangan suami-istri, bila semasa usia dewasa dan pertengahan aktivitas seksual mereka normal, akan kecil sekali kemungkinan mereka akan mendapatkan masalah dalam hubungan seksualnya. Kaplan dalam Darmojo (2004) membagi siklus seksual dalam beberapa tahap, yaitu fase desire (hasrat) dimana organ targetnya adalah otak. Fase ke-2 adalah fase arousal (pembangkitan/ penggalangan) dengan organ targetnya adalah sistem vaskuler dan fase ke-3 atau fase orgasmic dengan organ target medulla spinalis dan otot dasar perineum yang berkontraksi selama orgasme. Fase berikutnya yaitu fase orgasmik merupakan fase relaksasi dari semua organ target tersebut.

c. Perubahan Psikologis

Perubahan psikologis pada lansia sejalan dengan perubahan secara fisiologis. Masalah psikologis ini pertama kali mengenai sikap lansia terhadap kemunduran fisiknya (disengagement theory) yang berarti adanya penarikan diri dari masyarakat dan dari diri pribadinya satu sama lain. Lansia dianggap terlalu lamban dengan daya reaksi yang lambat, kesiapan dan kecepatan bertindak dan berfikir menurun perubahan sosial. Umumnya lansia banyak yang melepaskan partisipasi sosial

mereka, walaupun pelepasan itu dilakukan secara terpaksa. Orang lanjut usia yang memutuskan hubungan dengan dunia sosialnya akan mengalami kepuasan. Pernyataan tadi merupakan disaggrement theory. Aktivitas sosial yang banyak pada lansia juga mempengaruhi baik buruknya kondisi fisik dan sosial lansia

d. Perubahan kehidupan keluarga

Sebagian besar hubungan lansia dengan anak jauh kurang memuaskan yang disebabkan oleh berbagai macam hal. Penyebabnya antara lain : kurangnya rasa memiliki kewajiban terhadap orang tua, jauhnya jarak tempat tinggal antara anak dan orang tua. Lansia tidak akan merasa terasing jika antara lansia dengan anak memiliki hubungan yang memuaskan sampai lansia tersebut berusia 50 sampai 55 tahun. Orang tua usia lanjut yang perkawinannya bahagia dan tertarik pada dirinya sendiri maka secara emosional lansia tersebut kurang tergantung pada anaknya dan sebaliknya. Umumnya ketergantungan lansia pada anak dalam hal keuangan. Karena lansia sudah tidak memiliki kemampuan untuk dapat memenuhi kebutuhan hidupnya. Anak-anaknya pun tidak semua dapat menerima permintaan atau tanggung jawab yang harus mereka penuhi. Perubahan-perubahan tersebut pada umumnya mengarah pada kemunduran kesehatan fisik dan psikis yang akhirnya akan berpengaruh juga pada aktivitas ekonomi dan sosial mereka. Sehingga secara umum akan berpengaruh pada aktivitas kehidupan sehari-hari.

C. Permasalahan kesehatan yang timbul

a. Permasalahan dari Aspek Fisiologis

Terjadinya perubahan normal pada fisik lansia yang dipengaruhi oleh factor kejiwaan, sosial, ekonomi dan medik. Di bawah ini adalah beberapa masalah kesehatan yang sering diderita lansia seiring bertambahnya usia.

1) Kurang bergerak: gangguan fisik, jiwa, dan faktor lingkungan dapat menyebabkan lansia kurang bergerak. Penyebab yang paling sering adalah gangguan tulang, sendi dan otot, gangguan saraf, dan penyakit jantung dan pembuluh darah.

2) Instabilitas: penyebab terjatuh pada lansia dapat berupa faktor intrinsik (hal-hal yang berkaitan dengan keadaan tubuh penderita) baik karena proses menua, penyakit maupun faktor ekstrinsik (hal-hal yang berasal dari luar tubuh) seperti obat-obat tertentu dan faktor lingkungan. Akibat yang paling sering dari terjatuh pada lansia adalah kerusakan bahagian tertentu dari tubuh yang mengakibatkan rasa sakit, patah tulang, cedera pada kepala, luka bakar karena air panas akibat terjatuh ke dalam tempat mandi. Selain daripada itu, terjatuh menyebabkan lansia tersebut sangat membatasi pergerakannya.

Walaupun sebahagian lansia yang terjatuh tidak sampai menyebabkan kematian atau gangguan fisik yang berat, tetapi kejadian ini haruslah dianggap bukan merupakan peristiwa yang ringan. Terjatuh pada lansia dapat menyebabkan gangguan psikologik berupa hilangnya harga diri dan perasaan takut akan terjatuh lagi, sehingga untuk selanjutnya lansia tersebut menjadi takut berjalan untuk melindungi dirinya dari bahaya terjatuh.

- 3) **Beser:** besar buang air kecil (bak) merupakan salah satu masalah yang sering didapati pada lansia, yaitu keluarnya air seni tanpa disadari, dalam jumlah dan kekerapan yang cukup mengakibatkan masalah kesehatan atau sosial. Besar bak merupakan masalah yang seringkali dianggap wajar dan normal pada lansia, walaupun sebenarnya hal ini tidak dikehendaki terjadi baik oleh lansia tersebut maupun keluarganya. Akibatnya timbul berbagai masalah, baik masalah kesehatan maupun sosial, yang kesemuanya akan memperburuk kualitas hidup dari lansia tersebut. Lansia dengan besar bak sering mengurangi minum dengan harapan untuk mengurangi keluhan tersebut, sehingga dapat menyebabkan lansia kekurangan cairan dan juga berkurangnya kemampuan kandung kemih. Besar bak sering pula disertai dengan besar buang air besar (bab), yang justru akan memperberat keluhan besar bak tadi.
- 4) **Gangguan intelektual:** merupakan kumpulan gejala klinik yang meliputi gangguan fungsi intelektual dan ingatan yang cukup berat sehingga menyebabkan terganggunya aktivitas kehidupan sehari-hari. Kejadian ini meningkat dengan cepat mulai usia 60 sampai 85 tahun atau lebih, yaitu kurang dari 5% lansia yang berusia 60-74 tahun mengalami demensia (kepikunan berat) sedangkan pada usia setelah 85 tahun kejadian ini meningkat mendekati 50%. Salah satu hal yang dapat menyebabkan gangguan intelektual adalah depresi sehingga perlu dibedakan dengan gangguan intelektual lainnya.
- 5) **Infeksi:** merupakan salah satu masalah kesehatan yang penting pada lansia, karena selain sering didapati, juga gejala tidak khas bahkan asimtomatik yang menyebabkan keterlambatan di dalam diagnosis dan pengobatan serta risiko menjadi fatal meningkat pula. Beberapa faktor risiko yang menyebabkan lansia mudah mendapat penyakit infeksi karena kekurangan gizi, kekebalan tubuh yang menurun, berkurangnya fungsi berbagai organ tubuh, terdapatnya beberapa penyakit sekaligus (komorbiditas) yang menyebabkan daya tahan tubuh yang sangat berkurang. Selain daripada itu, faktor lingkungan, jumlah dan keganasan kuman akan mempermudah tubuh mengalami infeksi.

- 6) **Gangguan pancaindera, komunikasi, penyembuhan, dan kulit:** akibat proses menua semua pancaindera berkurang fungsinya, demikian juga gangguan pada otak, saraf dan otot-otot yang digunakan untuk berbicara dapat menyebabkan terganggunya komunikasi, sedangkan kulit menjadi lebih kering, rapuh dan mudah rusak dengan trauma yang minimal.
- 7) **Sulit buang air besar (konstipasi):** beberapa faktor yang mempermudah terjadinya konstipasi, seperti kurangnya gerakan fisik, makanan yang kurang sekali mengandung serat, kurang minum, akibat pemberian obat-obat tertentu dan lain-lain. Akibatnya, pengosongan isi usus menjadi sulit terjadi atau isi usus menjadi tertahan. Pada konstipasi, kotoran di dalam usus menjadi keras dan kering, dan pada keadaan yang berat dapat terjadi akibat yang lebih berat berupa penyumbatan pada usus disertai rasa sakit pada daerah perut.
- 8) **Depresi:** perubahan status sosial, bertambahnya penyakit dan berkurangnya kemandirian sosial serta perubahan-perubahan akibat proses menua menjadi salah satu pemicu munculnya depresi pada lansia. Namun demikian, sering sekali gejala depresi menyertai penderita dengan penyakit-penyakit gangguan fisik, yang tidak dapat diketahui ataupun terpikirkan sebelumnya, karena gejala-gejala depresi yang muncul seringkali dianggap sebagai suatu bagian dari proses menua yang normal ataupun tidak khas. Akan tetapi pada lansia sering timbul depresi terselubung, yaitu yang menonjol hanya gangguan fisik saja seperti sakit kepala, jantung berdebar-debar, nyeri pinggang, gangguan pencernaan dan lain-lain, sedangkan gangguan jiwa tidak jelas.
- 9) **Undernutrition** : kekurangan gizi pada lansia dapat disebabkan perubahan lingkungan maupun kondisi kesehatan. Faktor lingkungan dapat berupa ketidaktahuan untuk memilih makanan yang bergizi, isolasi sosial (terasing dari masyarakat) terutama karena gangguan pancaindera, kemiskinan, hidup seorang diri yang terutama terjadi pada pria yang sangat tua dan baru kehilangan pasangan hidup, sedangkan faktor kondisi kesehatan berupa penyakit fisik, mental, gangguan tidur, alkoholisme, obat-obatan dan lain-lain.
- 10) **Overnutrition** : pada lansia banyak terjadi di negara-negara barat dan kota-kota besar. Kebiasaan makan banyak pada waktu muda menyebabkan berat badan berlebih, apalagi pada lansia penggunaan kalori berkurang karena berkurangnya aktivitas fisik. Kebiasaan makan itu sulit untuk diubah walaupun disadari untuk mengurangi makan.

Kegemukan merupakan salah satu pencetus berbagai penyakit, misalnya penyakit jantung, kencing manis, dan darah tinggi.

11) Jobless : dengan semakin bertambahnya usia maka kemampuan fisik dan mental akan berkurang secara perlahan-lahan, yang menyebabkan ketidakmampuan tubuh dalam mengerjakan atau menyelesaikan pekerjaannya sehingga tidak dapat memberikan penghasilan. Untuk dapat menikmati masa tua yang bahagia kelak diperlukan paling sedikit tiga syarat, yaitu :memiliki uang yang diperlukan yang paling sedikit dapat memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, memiliki tempat tinggal yang layak, mempunyai peranan di dalam menjalani masa tuanya.

12)Penyakit akibat obat-obatan: salah satu yang sering didapati pada lansia adalah menderita penyakit lebih dari satu jenis sehingga membutuhkan obat yang lebih banyak, apalagi sebahagian lansia sering menggunakan obat dalam jangka waktu yang lama tanpa pengawasan dokter dapat menyebabkan timbulnya penyakit akibat pemakaian obat-obat yang digunakan.

13)Gangguan tidur: dua proses normal yang paling penting di dalam kehidupan manusia adalah makan dan tidur. Walaupun keduanya sangat penting akan tetapi karena sangat rutin maka kita sering melupakan akan proses itu dan baru setelah adanya gangguan pada kedua proses tersebut maka kita ingat akan pentingnya kedua keadaan ini. Jadi dalam keadaan normal (sehat) maka pada umumnya manusia dapat menikmati makan enak dan tidur nyenyak. Berbagai keluhan gangguan tidur yang sering dilaporkan oleh para lansia, yakni sulit untuk masuk dalam proses tidur, tidurnya tidak dalam dan mudah terbangun, tidurnya banyak mimpi, jika terbangun sukar tidur kembali, terbangun dinihari, lesu setelah bangun dipagi hari.

14)Daya tahan tubuh yang menurun:

daya tahan tubuh yang menurun pada lansia merupakan salah satu fungsi tubuh yang terganggu dengan bertambahnya umur seseorang walaupun tidak selamanya hal ini disebabkan oleh proses menua, tetapi dapat pula karena berbagai keadaan seperti penyakit yang sudah lama diderita (menahun) maupun penyakit yang baru saja diderita (akut) dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh seseorang. Demikian juga penggunaan berbagai obat, keadaan gizi yang kurang, penurunan fungsi organ-organ tubuh dan lain-lain.

D. Kebutuhan gizi

Setiap mahluk hidup membutuhkan makanan untuk mempertahankan kehidupannya, karena didalam makanan terdapat zat-zat gizi yang dibutuhkan

tubuh untuk melakukan kegiatan metabolismenya. Bagi lansia pemenuhan kebutuhan gizi yang diberikan dengan baik dapat membantu dalam proses beradaptasi atau menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan yang dialaminya selain itu dapat menjaga kelangsungan pergantian sel-sel tubuh sehingga dapat memperpanjang usia. Kebutuhan kalori pada lansia berkurang karena berkurangnya kalori dasar dari kebutuhan fisik. Kalori dasar adalah kalori yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan tubuh dalam keadaan istirahat, misalnya : untuk jantung, usus, pernafasan dan ginjal.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan gizi lansia :

- Berkurangnya kemampuan mencerna makanan akibat kerusakan gigi atau ompong.
- Berkurangnya indera pengecap mengakibatkan penurunan terhadap cita rasa manis, asin, asam, dan pahit.
- Esophagus/kerongkongan mengalami pelebaran.
- Rasa lapar menurun, asam lambung menurun.
- Gerakan usus atau gerak peristaltic lemah dan biasanya menimbulkan konstipasi.
- Penyerapan makanan di usus menurun.

Pengaturan pola makan pada lansia

Untuk mencegah masalah kekurangan dan kelebihan gizi bagi lansia, dapat dilakukan dengan pengaturan pola makan dengan jumlah yang cukup. Pengaturan pola makan tersebut, dapat dilihat sebagai berikut:

1) Energi

Energi adalah energi potensial yang dihasilkan dari makanan yang diukur dalam satuan. Kebutuhan kalori pada seseorang ditentukan beberapa faktor, seperti tinggi dan berat badan, jenis kelamin, status kesehatan dan penyakit, serta tingkat kebiasaan aktivitas fisik (Miller, 2004). Oleh karena itu, kebutuhan kalori pada lansia berbeda dengan kebutuhan kalori orang dewasa. Mengatur pola makan sangat mempengaruhi jumlah kalori yang akan dikonsumsi oleh seseorang, agar tidak terjadi kekurangan kalori ataupun kelebihan kalori yang dapat menyebabkan obesitas. Pada lansia, kebutuhan kalori akan menurun sekitar 5 persen pada usia 40 - 49 tahun dan 10 persen pada usia 50 - 59 tahun serta 60 - 69 tahun (Fatmah, 2010). Menurut WHO dalam Fatmah 2010 kecukupan gizi yang dianjurkan untuk lansia (>60 tahun) pada pria adalah 2.200 kalori dan pada wanita yaitu 1.850 kalori. Perbedaan kebutuhan kalori pria dan wanita ini didasarkan pada adanya perbedaan aktivitas fisik dan tingkat metabolisme basal yang berhubungan dengan pengurangan massa otot.

2) Karbohidrat dan serat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi manusia. Setiap 1 gram karbohidrat yang dikonsumsi menghasilkan energi sebesar 4 kkal dan hasil proses oksidasi (pembakaran) karbohidrat ini kemudian akan digunakan oleh tubuh untuk menjalankan berbagai fungsi-fungsinya seperti bernapas, kontraksi jantung dan otot, serta untuk menjalankan berbagai aktivitas fisik (Fatmah, 2010).

Konsumsi serat memiliki banyak manfaat bagi manusia. Miller (2004) menjelaskan bahwa serat berperan dalam mencegah berbagai penyakit dan merupakan komponen penting dalam makanan. Serat bermanfaat untuk menurunkan kadar kolesterol serum dan meningkatkan toleransi glukosa pada penderita diabetes.

Selain itu, serat pada biji-bijian dan sayuran penting untuk menjaga fungsi usus dan mencegah sembelit. Asupan serat dan karbohidrat yang dibutuhkan tubuh berkurang seiring bertambahnya usia. Akan tetapi, akibat penurunan asupan lemak pada lansia, kebutuhan kalori meningkat sedikit, sedangkan kebutuhan serat pada lansia tidak terlalu banyak.

3) Protein

Protein dibutuhkan oleh tubuh sebagai zat pembangun dan pemelihara sel. Menurut Fatmah 2010, pemeliharaan protein yang baik untuk lansia sangat penting mengingat sintesis protein didalam tubuh tidak sebaik saat masih muda, dan banyak terjadi kerusakan sel yang harus segera diganti. Dengan bertambahnya usia, perlu pemilihan makanan yang kandungan proteinnya bermutu tinggi dan mudah dicerna. Pakar gizi menganjurkan kebutuhan protein lansia dipenuhi dari nilai biologis tinggi seperti telur, ikan, dan protein hewani lainnya karena kebutuhan asam amino esensial meningkat pada usia lanjut.

4) Lemak

Lemak dalam tubuh berfungsi untuk membantu dalam pengaturan suhu, memberikan sumber energi cadangan, memudahkan penyerapan vitamin yang larut dan mengurangi sekresi asam dan aktivitas otot perut (Miller, 2004). Lemak dikategorikan menjadi dua, yaitu lemak jenuh dan lemak tak jenuh.

Lemak jenuh adalah lemak yang dalam struktur kimianya mengandung asam lemak jenuh (Fatmah, 2010). Konsumsi lemak jenuh berlebihan akan meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Sedangkan untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah dapat diturunkan dengan mengkonsumsi jenis lemak tak jenuh. Beberapa makanan yang mengandung lemak tak jenuh adalah bawang putih, tempe, teh, anggur, apel, avokad, dan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akre James (1990). Pemberian Makanan Untuk Bayi. Dasar – dasar Fisiologi.
- Arisman, 2004. Buku Ajar Ilmu Gizi. Gizi Dalam Daur Kehidupan. Penerbit BukuKedokteran (EGC). Jakarta
- Anggraeni AC. 2012. Asuhan Gizi : Nutritional Care process. Yogyakarta : GrahaIlmu. Edisi Pertama.
- Darmojo, R. Boedhi.,dkk.1999. Buku Ajar Geriatri. Jakarta : Balai Penerbit FKUI
- Gallo, Joseph.1998. Buku Saku Gerontologi. Jakarta : EGC
- Depkes, RI, 2001. Manajemen Laktasi.Buku panduan bagi Bidan dan petugas kesehatan di Puskesmas. Dirjen Bin. Kes. Masy. Direktorat Gizi Masyarakat. Jakarta
- Hartono A. 2000. **Asuhan Nutrisi Rumah Sakit**. Jakarta : Penerbit BukuKedokteran. EGC.
- Jus,at Idrus, Abas BJ, Achadi EL, Heidi Sri Ahimsa Putra, Soekirman, 2005. Penyimpangan Positif Masalah KEP di Jakarta Utara Dan di Pedesaan Kabupaten Bogor-Jawa Barat.
- King Savage. F, 1993. Menolong Ibu Menyusui. Pedoman praktis bagi para ibu dan petugas kesehatan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Krisnatuti, Dian. Hastoro, Indriyadi, (2000), Menu Sehat untuk Ibu Hamil dan Menyusui. Puspa Swara. Jakarta
- Lind, Torbjorn et al,2003. A Community-Based Randomized Controlled Trial of Iron and Zinc Supplementation in Indonesian Infant : Interaction Between Iron and Zinc. American Journal of Clinical Nutrition.Modul Gizi Buruk. 2005. Pelatihan TOT fasilitator PKD bagi Fasilitator Gizi Kabupaten.
- Moehji, Sjahmien, 2003. Ilmu Gizi 2 Penanggulangan Gizi Buruk. Papas Sinar Sinanti, Jakarta
- Moehji Sjahmien. 2002. Pengetahuan Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Papas Sinar Sinanti
- Nugroho, Wahjudi.2000. Keperawatan Gerontik.Jakarta : EGC
- Olson, Robert E. Dan Harry P Broquist. 1998.Pengetahuan Gizi Mutakhir Gizi Untuk Kebutuhan Fisiologis Khusus. Jakarta : PT Gramedia.
- Santoso S, Ranti AL. 2004. Kesehatan dan Gizi. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional dengan PT Rineka Cipta.

- Setyawati VAV, et al. 2014. Body Image, pengetahuan gizi, dan perilaku makan sebagai prediktor status gizi dan dasar pendidikan bagi remaja putri Kota Semarang. Laporan Penelitian.
- Setyawati VAV. 2012. Hubungan asupan protein, besi, dan seng dengan status gizi. *Jurnal Kesehatan Visikes*, vol. 11, No. 2, April 2012, ISSN 1412-3746
- Setyawati VAV, Herlambang BA. 2015. Proceeding International Seminar on Public Health and Education 2015" Universitas Negeri Semarang, 23 April 2015 dan termuat dalam Prosiding halaman 145-153, ISBN 978-602-14215-8-1. **url : <http://eprints.dinus.ac.id/15929/>**
- Setyawati VAV, Rimawati E, Yuantari MGC. 2015. Effect of Nutritional Education on Nutritional Knowledge of Elementary Students. Proceeding Seminar and Workshop on Public Health Action 'Building Healthy Community 'Faculty of Health Sciences Dian Nuswantoro University, December 2nd 2015, in Semarang Indonesia, Halaman : 191-194 , ISBN : 979-26-0281-X, **url : http://events.dinus.ac.id/public_health/wp-content/uploads/2015/12/Buku-Proceeding-revisi.pdf**
- Setyawati VAV, Setyowati M. 2015. Karakter Gizi Remaja Putri Urban dan Rural di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal KEMAS* Juli 2015, Vol 11, No 1 halaman 43-52, ISSN 1858 – 1196 **url : <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>**
- Sediaoetama AD, 2006. Ilmu Gizi: untuk mahasiswa dan profesi jilid 1. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat;
- Soenaryati S, Setyawati VAV. 2013. Body Image Index (BMI) sebagai Salah Satu Faktor yang Berkontribusi Terhadap Prestasi Belajar Remaja (Studi Pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro). *Jurnal Kesehatan Visikes*, September 2013, Vol. 11 No. 2 ISSN : 1412-3746 Halaman 105-112 **url : <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/visikes/article/view/649/446>**
- Soetjningsih, Ed, 1997. Seri Gizi Klinik ASI petunjuk untuk tenaga kesehatan. Penerbit Buku Kedokteran (EGC), Jakarta
- Solihin Pujiadi, 2005. Ilmu Gizi Klinik pada Anak. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Sri Durjati (alih Bahasa) (1994). Perinasia. Jakarta Ali Khomsan. 2003. Pangan Dan Gizi Untuk Kesehatan. Jakarta : Pt Raja Grafinda Persada.
- Suharjo, Clara M Kusharto. 1992.Prinsip-Prinsip Ilmu Gizi. Jakarta : Kanisius Media.

Supariasa IDN, Bakri B, Fajar I, 2001. Penilaian Status Gizi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Supariasa, I Dewa Nyoman, Bakri Bchyar, Fajar Ibnu (2002) Penilaian Status Gizi. EGC. Jakarta

Wharton Brian, et al. 2000. Protein Energy Malnutrition. Nutrition & Child Health. New York Philadelphia Sidney Toronto.

Whitney EN, Rolles SR. 2002. Understanding Nutrition. Ninth ed. USA: Group;2002.

World bank. *Respotioning Nutrition as Cantral to Development : A Strategy for Large-Scale Action*. Washington DC : World Bank, 2006

Buku Gizi

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

1%

★ grahanacasta.net

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off