

Nutrisi (Makro dan Mikro)

dr. Dwi Soelistyoningsih, M.Biomed



Topik Pembahasan

- Pengertian
- Komponen-komponen gizi
- Zat makro tubuh dan manfaatnya
- Zat mikro tubuh dan manfaatnya
- AKG
- Kebutuhan gizi individu



Jenis Nutrisi

- Nutrisi Makro (*macronutrients*)
 - Karbohidrat
 - Protein
 - Lemak
- Nutrisi Mikro (*micronutrients*)
 - Vitamin
 - Mineral



1. KARBOHIDRAT (KH)

- Merupakan sumber energi utama bagi manusia dan hewan
- Negara berkembang, KH menyumbang 80% total energi, negara maju 50%
- Semua jenis KH berasal dari tumbuhan
- Dihasilkan melalui proses fotosintesa



Jenis Karbohidrat



Monosakarida	Disakarida	Oligosakarida	Polisakarida
• Glukosa • Fruktosa • Galaktosa	• Sukrosa (gula pasir) • Maltosa • Laktosa	• Tidak dicerna (difermentasikan usus)	• Pati, glikogen (dapat dicerna) • Non-pati (serat), mis. selulosa (tidak dicerna)

Pati : - Terdiri dari amilum & amilopektin

- KH utama yang dikonsumsi
- Beras, jagung, gandum → pati 70-80%
- Ubi, talas, singkong → 20-30% pati

Glikogen : - Satu-satunya KH dari hewani

- Glikogen otot → sumber E bagi otot
- Glikogen hati → sumber E semua sel tubuh

Sumber KH

- Utama
 - serealialia (padi, gandum, jagung) & hasil olahannya (roti, tepung, mie, bihun)
 - umbi
 - gula, selai, sirup

Tabel 3.1 Nilai Karbohidrat (KH) berbagai bahan makanan
(gram/100 gram)

Bahan makanan	Nilai KH	Bahan makanan	Nilai KH
Gula pasir	94,0	Kacang tanah	23,6
Gula kelapa	76,0	Tempe	12,7
Jelli/jam	64,5	Tahu	1,6
Pati (maizena)	87,6	Pisang ambon	25,8
Bihun	82,0	Apel	14,9
Makaroni	78,7	Mangga harumanis	11,9
Beras setengah giling	78,3	Pepaya	12,2
Jagung kuning, pipil	73,7	Daun singkong	13,0
Kerupuk udang dengan pati	68,2	Wortel	9,3
Mie kering	50,0	Bayam	6,5
Roti putih	50,0	Kangkung	5,4
Ketela pohon (singkong)	34,7	Tomat masak	4,2
Ubi jalar merah	27,9	Hati sapi	6,0
Kentang	19,2	Telur bebek	0,8
Kacang ijo	62,9	Telur ayam	0,7
Kacang merah	59,5	Susu sapi	4,3
Kacang kedelai	34,8	Susu kental manis	4,0

Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan, Depkes, 1979.

Kebutuhan KH

- Anjuran WHO konsumsi KH kompleks sebesar 55 - 75% dari total konsumsi E
- PUGS (Pedoman Umum Gizi Seimbang)
- 50-60% dr total energi bersumber dr KH kompleks, 5% dr total energi adl gula sekitar 3-4 sendok makan tiap hari
- Serat
 - Lembaga kanker USA : 20-30 gr/hari
 - WHO : 27 - 40 gr/hr
 - Indonesia
- WNPg, 2004 → 19-30 gr/hari

ANGKA KECUKUPAN GIZI (AKG) 2013

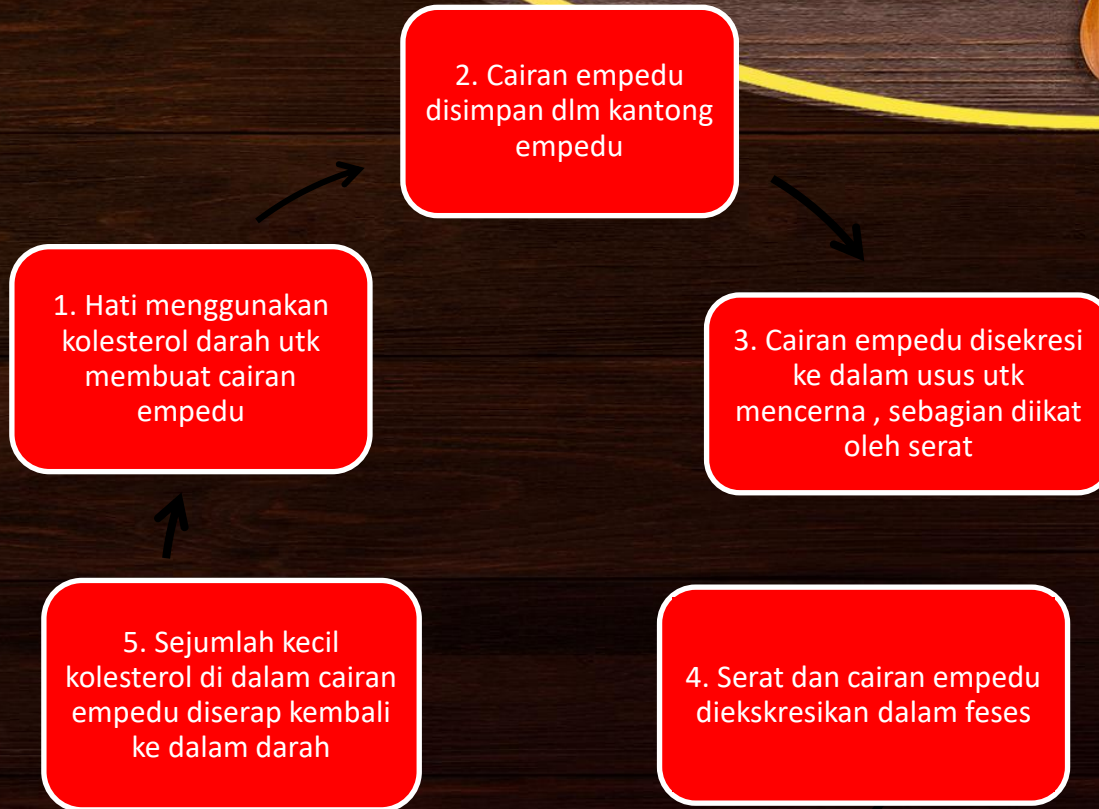
Kelompok Umur	(10 Kolom)	BB (kg)	TB (cm)	Energi (kcal)	Protein (g)	Lemak (g)	Omega-6 (g)	Omega-3 (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)	Air (mL)
Bayi	0 - 6 bulan	6	61	550	12	34	4,4	0,5	58	0	-
Bayi	7 - 11 bulan	9	71	725	18	36	4,4	0,5	82	10	800
Anak	1-3 tahun	13	91	1125	26	44	7,0	0,7	155	16	1200
Anak	4-6 tahun	19	112	1600	35	62	10,0	0,9	220	22	1500
Anak	7-9 tahun	27	130	1850	49	72	10,0	0,9	254	26	1900
Laki-laki	10-12 tahun	34	142	2100	56	70	12,0	1,2	289	30	1800
Laki-laki	13-15 tahun	46	158	2475	72	83	16,0	1,6	340	35	2000
Laki-laki	16-18 tahun	56	165	2675	66	89	16,0	1,6	368	37	2200
Laki-laki	19-29 tahun	60	168	2725	62	91	17,0	1,6	375	38	2500
Laki-laki	30-49 tahun	62	168	2625	65	73	17,0	1,6	394	38	2600
Laki-laki	50-64 tahun	62	168	2325	65	65	14,0	1,6	349	33	2600
Laki-laki	65-80 tahun	60	168	1900	62	53	14,0	1,6	309	27	1900
Laki-laki	>80 tahun	58	168	1525	60	42	14,0	1,6	248	22	1600
Perempuan	10-12 tahun	36	145	2000	60	67	10,0	1,0	275	28	1800
Perempuan	13-15 tahun	46	155	2125	69	71	11,0	1,1	292	30	2000
Perempuan	16-18 tahun	50	158	2125	59	71	11,0	1,1	292	30	2100
Perempuan	19-29 tahun	54	159	2250	56	75	12,0	1,1	309	32	2300
Perempuan	30-49 tahun	55	159	2150	57	60	12,0	1,1	323	30	2300
Perempuan	50-64 tahun	55	159	1900	57	53	11,0	1,1	285	28	2300
Perempuan	65-80 tahun	54	159	1550	56	43	11,0	1,1	252	22	1600
Perempuan	>80 tahun	53	159	1425	55	40	11,0	1,1	232	20	1500
Tambahan Bumil	Trimester 1			+180	+20	+6	+2,0	+0,3	+25	+3	+300
Tambahan Bumil	Trimester 2			+300	+20	+10	+2,0	+0,3	+40	+4	+300
Tambahan Bumil	Trimester 3			+300	+20	+10	+2,0	+0,3	+40	+4	+300
Tambahan Busui	6 bln pertama			+330	+20	+11	+2,0	+0,2	+45	+5	+800
Tambahan Busui	6 bln kedua			+400	+20	+13	+2,0	+0,2	+55	+6	+650

Fungsi Karbohidrat

- Sumber Energi
 - 1 gr KH = energi 4 Kal
 - Banyak di alam, harga murah
 - Glukosa : sumber energi otak (saraf), paru, otot
- Memberi rasa manis
- Penghemat protein
 - Protein akan jd sumber E jika konsumsi KH tidak cukup, shg fungsi protein sbg zat pembangun akan hilang
- Pengatur metabolisme lemak
 - Mencegah oksidasi lemak tidak sempurna yg menghasilkan bahan keton (ketosis)
- Membantu mengeluarkan feses
 - Selulosa mengatur peristaltik usus, memberi bentuk feses → memudahkan defekasi
- Laktosa lebih lama tinggal dlm saluran cerna → pertumbuhan bakteri baik → sintesa vit K.
- Laktosa susu → meningkatkan absorpsi Ca

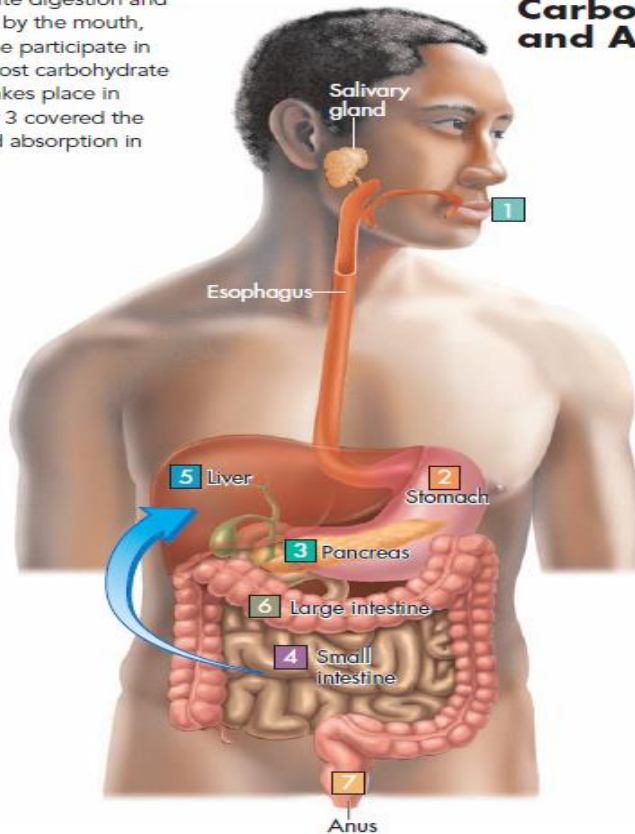


Mekanisme penurunan kolesterol darah oleh serat



Absorpsi KH

rate digestion and
e by the mouth,
ne participate in
Most carbohydrate
takes place in
er 3 covered the
nd absorption in



Carbohydrate Digestion and Absorption

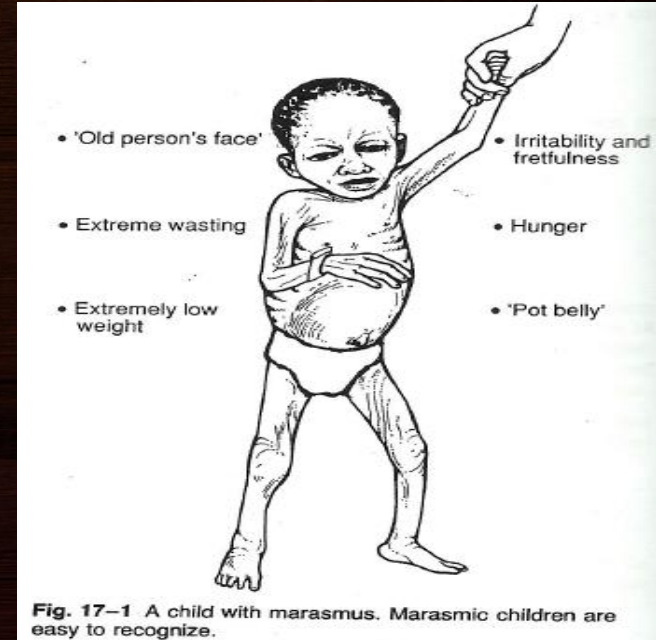


- 1 Some starch is broken down to maltose by salivary amylase.
- 2 Salivary amylase is inactivated by strong acid in the stomach.
- 3 Enzymes (amylase) from pancreas break down starch into maltose in the small intestine.
- 4 Enzymes in the wall of the small intestine break down the disaccharides sucrose, lactose, and maltose into monosaccharides glucose, fructose, and galactose.
- 5 Absorption of glucose, fructose, and galactose into blood to be taken to the liver via a portal vein.
- 6 Viscous fiber is fermented into various acids and gases by bacteria in the large intestine.
- 7 Nonfermentable fiber escapes digestion and is excreted in feces, but little other dietary carbohydrate remains.

Penyakit yang berhubungan dengan KH

Defisiensi , mis Marasmus

- Tanda-tanda
 - $BB/TB < -3SD$
 - Sangat kurus, tangan dan kaki sangat kecil (LILA 10-11 cm)
 - Wajah tampak tua (selalu terlihat cemas dan muram)
 - *Baggy pants* (kulit daerah pantat berlipat)
 - Perut buncit
 - Sangat peka/sensitif/cengeng
 - Terlihat sangat lapar/rakus jika diberi makan



Penyakit yang berhubungan dengan KH

- Diabetes mellitus
 - Gangguan pada pengontrolan kadar glukosa darah
 - Ditandai dg polifagia, polidipsia dan poliuria
 - Pilih makanan tinggi serat dan IG yg rendah
- Penyakit jantung
 - Serat menurunkan kolesterol → cegah PJK
- Kanker usus
 - Serat mengikat bahan karsinogenik & mengeluarkan
 - Serat menyerap air → mengencerkan konsentrasi karsinogen
 - Penurunan waktu transit → mengurangi lamanya kolon terkena bhn karsinogenik
- Konstipasi
- Divertikulosis
- Hemoroid
- Laktosa intolerance
 - Kurang enzim laktase
 - Ganti dgn susu rendah laktosa, susu kedelai, keju, yogurt (tinggi kandungan Ca)



2. PROTEIN

- Berasal dari bahasa Yunani, "proteos" artinya : utama → zat paling penting dlm setiap organisme
- Terdiri dari rantai panjang asam amino dgn ikatan peptida. Jenis protein sgt byk, merupakan kombinasi asam amino, ada sekitar 10^{10} sampai 10^{12}
- Terdiri dari C, H, O dan N,
- Bag. Terbesar tubuh sesudah air
- Merup. 1/5 bag. tubuh dgn rincian: - 1/2 ada di otot
 - 1/5 di tulang & tulang rawan
 - 1/10 di kulit
 - sisanya jar. lain & cairan tubuh
- Semua enzim, hormon, pengangkut zat gizi, darah merupakan protein



KLASIFIKASI PROTEIN

Asam amino esensial

- Diperlukan utk pertumbuhan & pemeliharaan jar
- Tidak dpt disintesa tubuh
- Harus dikonsumsi tiap hari
- Contoh : leusin, isoleusin, valin, triptofan, fenilalanin, metionin, treonin, lisin, histidin

Asam amino non esensial

- Diperlukan tubuh untuk pertumbuhan & pemeliharaan jar
- Dpt disintesa oleh tubuh
- Contoh :
 - Bersyarat : Prolin, Serin, Arginin, Tirosin, Sistein, Trionin, glisin
 - Tdk bersyarat : Glutamat, Alanin, Aspartat, Glutamin



Fungsi Protein

- Pertumbuhan dan pemeliharaan
- Pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh : hormon tiroid, insulin, enzim, membentuk Hb, asam amino triptopan sbg precursor niasin
- Mengatur keseimbangan air
- Pembentukan antibodi
- Mengangkut zat gizi:
- Protein pengikat vit A utk vit, transferin alat angkut fe d Mn, lipoprotein utk lemak
- Sumber energi : 1 gr protein = 4 kalori

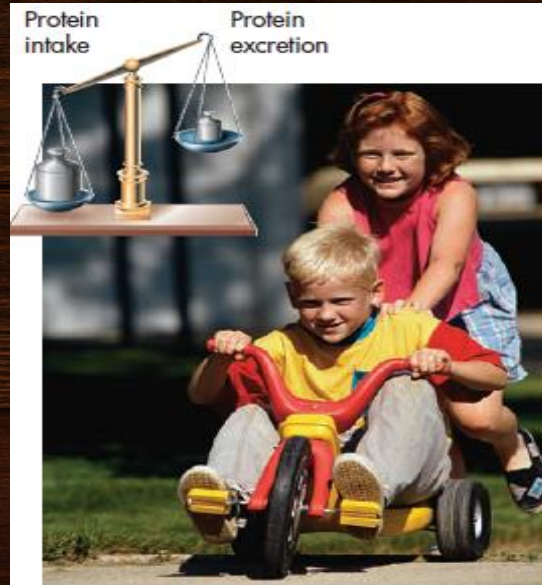


Angka kecukupan protein

- Kebutuhan protein (FAO, WHO, 1985) :
 - konsumsi yang diperlukan untuk mencegah kehilangan protein tubuh & memungkinkan produksi protein yang diperlukan dlm masa pertumbuhan, kehamilan dan menyusui
- WHO: 10-15% dari total energi
- WNPG, 2004 → 10-20% dari total energi
- PUGS 2012 → 25% total energi



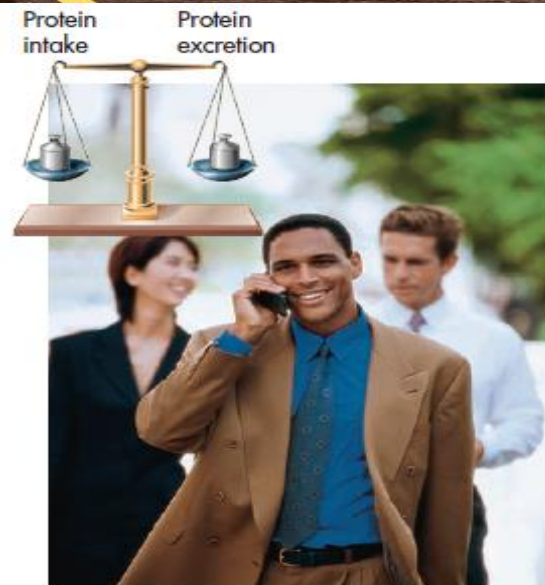
Keseimbangan protein



(a)

Positive Protein Balance

- Growth
- Pregnancy
- Recovery stage after illness, injury
- Athletic training**



(b)

Protein Equilibrium

- Healthy adult meeting nutrient needs, notably protein and calorie needs



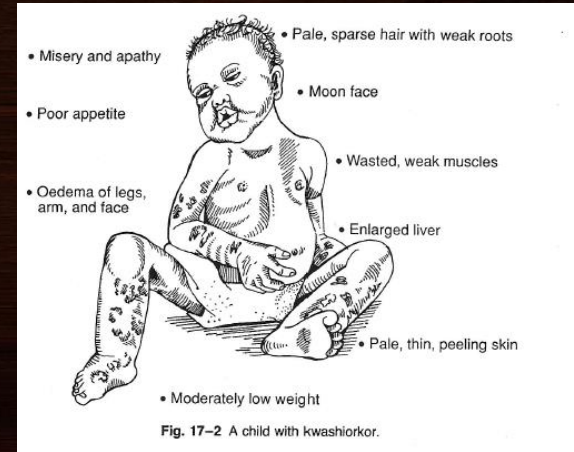
(c)

Negative Protein Balance

- Inadequate protein intake (e.g., fasting, intestinal tract diseases)
- Inadequate calorie intake
- Fevers, burns, infections
- Increased protein loss (e.g., kidney disease)

Penyakit yang berkaitan dengan Protein

- Kwashiorkor
 - Terjadi akibat asupan protein tidak mencukupi kebutuhan
 - Terjadi pemecahan cadangan protein tubuh
 - Biasa terjadi pada sosek rendah
- Tanda-tanda :
 - Oedema pada lengan, tangan & wajah
 - Wajah bulat seperti bulan (moon face)
 - BB/U < atau > -3rd SD
 - perut buncit
 - Apati dan cengeng
 - Hilang selera/nafsu makan
 - Kulit berwarna pucat, mengelupas/mengeriput
 - Rambut tipis, mudah rontok, berwarna merah
 - Pembengkakan hati karena pengaruh radikal bebas



Marasmus Kwashiorkor

Tanda- tanda

- Tubuh sangat kurus (BB/U < - 3 rd Z-score)
- Oedema di lengan/wajah/kaki
- Memiliki salah satu atau beberapa tanda marasmus/kwashiorkor
 - moon face, rambut tipis/jarang, kulit mengelupas/keriput, cengeng

Gambaran penderita



3. LEMAK

- Lemak: gabungan/campuran dari berbagai asam lemak
- Asam lemak: rantai hidrokarbon yang ujungnya mempunyai
 - Gugus karboksil (COOH)
 - Gugus metil (CH_3)
- Jumlah atom C biasanya genap (antara 4 s/d 20)
- Jarang terdapat di alam bebas



Asam lemak esensial

- Dibutuhkan tubuh tp tdk bisa disintesa oleh tubuh
- Terdiri dr
 - Asam linoleat (18:2 w-6/omega 6)
 - Asam linolenat (18:3 w-3/omega 3)
- Fungsi
 - Pertumbuhan janin dan bayi
 - Pembentukan jaringan retina (omega 3)
 - Sintesa lipida struktural sel pada otak
 - Prekursor senyawa eikosanoid (seperti hormon)



Penggolongan lemak

A. Sumbernya

1. Lemak hewani → AL jenuh > AL tidak jenuh
2. Lemak nabati → AL tidak jenuh > AL jenuh, kecuali kelapa.
Minyak : kelapa sawit, zaitun, kedele, kacang tanah banyak MUFA

B. Tingkat saturasi dengan atom H (adanya ikatan ganda dgn menempelnya atom H pada C)

- Jenuh (saturated)
- Tidak jenuh (unsaturated)

C. Fungsi biologi

1. Lemak simpanan : disimpan dlm jaringan sbg simpanan energi, dlm bentuk trigliserida
2. Lemak struktural : ikatan struktural jaringan lemak (di otak, saraf bentuk fosfolipid, kolesterol)



Fungsi Lemak

- Sumber E
 - Lemak bawah kulit 50%, sekeliling organ perut 45%, jar. intramuskular 5%, 1 gr lemak = 9 Kal energi
- Sumber asam lemak esensial
 - Membentuk struktur membran sel, berkontribusi pd perkembangan otak, membantu pertumbuhan
- Alat angkut vit larut lemak (A,D, E K)
 - Vit A (ikan, susu), Vit E (minyak nabati), Pro vit A (minyak kelapa sawit)
- Menghemat protein
- Memberi rasa kenyang dan kelezatan
 - Memperlambat sekresi as lambung, memperlambat pengosongan lambung
- Memelihara suhu tubuh
 - Lemak sub kutan mencegah kehilangan panas tubuh secara cepat
- Pelindung organ tubuh



Kebutuhan Lemak

- WHO → 15-30% kebutuhan E total
 - Cukup sbg sb asam lemak esensial, membantu penyerapan vit larut lemak
 - 10% lemak jenuh, 3-7% lemak tidak jenuh ganda
- Konsumsi kolesterol maks 300 mg/hr
- WNPG 2012
 - 1-3 tahun 35% total energi
 - 4-18 thn 30%
 - dewasa 25%



Penyakit berkaitan dg lemak

- Kekurangan
 - Defisiensi vitamin larut lemak
 - Terjadi akibat tidak cukupnya lemak yg dibutuhkan untuk melarutkan vitamin tsb.
 - Vitamin tidak terserap optimal
- Kelebihan
 - Kegemukan
 - Nilai IMT di atas normal akibat penumpukan cadangan lemak karena asupan energi lebih banyak dibandingkan pengeluaran energi
- Hiperkolesterolemia
 - Peningkatan kadar kolesterol darah di atas nilai normal
- Penyumbatan pembuluh darah
 - Terjadi karena konsumsi lemak jenuh & lemak trans scr berlebihan.
 - Contoh
 - Jantung koroner → penyumbatan arteri koronaria
 - Stroke → penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah di otak



Mikronutrien

- Ada 2 macam mikronutrien
 - vitamins
 - Minerals
- Vitamin dan mineral dibutuhkan dalam jumlah sedikit dibandingkan dengan nutrisi makro. Kadarnya diukur dalam milligrams (mg) dan micrograms (μg)
 - ($1\text{mg} = 0.001\text{g}$)
 - ($1\mu\text{g} = 0.001\text{mg}$)



Macam Vitamin



Larut Lemak

- Dapat disimpan dalam tubuh
- A.I. : Vitamin A, D, E, K

Larut Air

- Tidak dapat disimpan dalam tubuh
- A.I.: Vitamin B, C

Fat soluble vitamins

Vitamin A

Vitamin A is needed for:

- dim light vision;
- healthy skin and eyes;
- resistance to infection.

In the UK, margarine must be fortified with vitamin A and vitamin D. Vitamin A and D are also often voluntarily added to reduced fat spreads.

Vitamin D

Vitamin D is needed for the absorption of calcium from foods to keep bones and teeth healthy.

We get most of our vitamin D via the sun during the summer months. Vitamin D is also provided by the diet from oily fish, meat, and eggs.



Water soluble vitamins

The B vitamins

There are many different B vitamins and each has a specific function in the body.

These include:

vitamin B1 (Thiamin);

vitamin B2 (Riboflavin);

vitamin B3 (Niacin);

vitamin B6;

vitamin B12;

folate/folic acid.



Thiamin (vitamin B₁)

Thiamin is required to release energy from carbohydrate.

It is also involved in the normal function of the nervous system.



Sources of Thiamin (vitamin B₁)

- Whole grains.
- Nuts.
- Meat (especially pork).
- Fruit and vegetables.
- Fortified breakfast cereals.



Riboflavin (vitamin B2)

Riboflavin is required to release energy from protein, carbohydrate and fat.

It is also involved in the transport and use of iron in the body.



Sources of Riboflavin (vitamin B2)

- Milk.
- Eggs.
- Rice.
- Fortified breakfast cereals.
- Legumes.
- Mushrooms.
- Green vegetables.



Niacin (Vitamin B3)

Niacin is required for the release of energy from food.

Niacin is also required for the normal function of the skin, mucous membranes and nervous system.



Sources of Niacin

- Meat.
- Wheat and maize flour.
- Eggs.
- Dairy products.
- Yeast.



Vitamin C

Vitamin C is needed to make collagen. This is required for the structure and function of skin, cartilage and bones.

It is an important nutrient for healing cuts and wounds and can also help with the absorption of iron.



Sources of vitamin C

- Fresh fruit especially citrus fruits and berries.
- Green vegetables.
- Peppers.
- Tomatoes.
- New potatoes.



Mineral

- Substansi inorganik yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kecil dengan berbagai fungsi yang berbeda untuk tubuh.
- Tubuh membutuhkan mineral dalam jumlah yang berbeda-beda
- Setiap orang membutuhkan mineral yang berbeda, tergantung pada :
 - Usia
 - Jenis kelamin
 - Kondisi fisiologis, spt adanya kehamilan



Calcium (Ca)

- Tubuh mengandung Calcium lebih banyak dibandingkan dengan mineral lainnya.
- Ca penting untuk memelihara tulang dan gigi, pembekuan darah, dan fungsi-fungsi otot lainnya.
- Milk, cheese and other dairy products provide about half of the calcium in the UK diet.



Besi (Fe)/Iron

- Fe penting untuk pembentukan Hb dalam eritrosit. Eritrosit merupakan pengangkut oksigen dan menyalurkan ke seluruh tubuh.
- Fe dibutuhkan juga untuk proses metabolisme dan membuang produk sampah dari tubuh

Did you know?

There are two types of iron; one from animals sources (e.g. liver and red meat) and the other from plant sources (e.g. pulses, dark green leafy vegetables).



Natrium (Na)/Sodium

- Natrium dapat ditemukan di hampir seluruh sel tubuh dan cairan. Na penting untuk mengatur jumlah cairan dan zat-zat lain dalam tubuh
- Na merupakan komponen penyusun garam meja atau disebut juga sebagai sodium chloride (NaCl).
- Konsumsi Na di UK direkomendasikan untuk dewasa dan anak 11 tahun ke atas adalah ≤ 6 g per hari. Tingginya kadar Na menjadi salah satu marker penanda Hipertensi



Kesimpulan

Nutrisi terbagi menjadi 2 kelompok utama, yaitu :

1. Nutrisi Makro

- Yakni : nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah besar dan sebagai penyedia energi terbesar.
- Terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak

2. Nutrisi Mikro,

- Yakni : nutrisi yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit namun tetap penting untuk kelangsungan hidup dan kesehatan tubuh.
- Terdiri dari vitamin dan mineral



Gizi Seimbang 2014



Referensi

- Zat Gizi Makro UI, 2020
- www.foodafactoflife.org.uk



TERIMA KASIH

