

MAKANAN DAN KESEHATAN



Oleh:

Dr. Mutiara Nugraheni

Disampaikan pada:

Pertemuan Dharma Wanita Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Hari Ahad, 23 Agustus 2015, di KPLT FT UNY

MAKANAN DAN KESEHATAN

Makanan diperlukan untuk kehidupan karena makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia. Makanan berfungsi untuk memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan atau perkembangan serta mengganti jaringan tubuh yang rusak, memperoleh energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari, mengatur metabolisme dan berbagai keseimbangan air, mineral, dan cairan tubuh yang lain, juga berperan di dalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit. Tujuan dan Fungsi Makanan Bagi Tubuh adalah menjaga agar badan tetap sehat, dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Makanan yang dikonsumsi hendaknya memenuhi kriteria bahwa makanan tersebut layak untuk dimakan dan tidak menimbulkan penyakit, diantaranya :

1. Berada dalam derajat kematangan yang dikehendaki
2. Bebas dari pencemaran di setiap tahap produksi dan penanganan selanjutnya.
3. Bebas dari perubahan fisik, kimia yang tidak dikehendaki, sebagai akibat dari pengaruh enzim, aktifitas mikroba, hewan pengerat, serangga, parasit dan kerusakan-kerusakan karena tekanan, pemasakan dan pengeringan.
4. Bebas dari mikroorganisme dan parasit yang menimbulkan penyakit yang dihantarkan oleh makanan (food borne illness).

MAKANAN BERGIZI

Makanan yang mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air dalam jumlah yang seimbang.

KARBOHIDRAT

1. Jenis-jenis Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen zat gizi yang tersusun oleh atom karbon, hidrogen, dan oksigen dengan rasio $C_nH_{2n}O_n$. Karbohidrat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok besar, yaitu monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida. Karbohidrat dalam makanan merupakan zat gizi yang cepat mensuplai energi sebagai bahan bakar untuk tubuh, terutama jika tubuh dalam keadaan lapar. Makanan yang merupakan sumber karbohidrat di antaranya adalah sereal, umbi-umbian, sayuran dan buah-buahan.

a. Monosakarida

Monosakarida ($C_6H_{12}O_6$), merupakan gula yang paling sederhana dan terdiri dari molekul tunggal. Monosakarida tidak dapat dihidrolisis menjadi bentuk yang lebih sederhana. Tata nama monosakarida tergantung dari gugus Glukosa. Disebut juga sebagai “dekstrosa atau gula anggur”, banyak terdapat dalam buah-buahan, jagung manis, sirup jagung, dan madu.

Glukosa merupakan produk utama dari hidrolisis karbohidrat kompleks dalam sistem pencernaan, dan merupakan bentuk gula yang biasanya ada dalam peredaran darah. Dalam sel, glukosa dioksidasi untuk menghasilkan energi. Glukosa dalam makanan merupakan bentuk gula yang paling mudah dimanfaatkan tubuh karena tidak memerlukan perombakan.

Fruktosa. Disebut juga dengan levulosa atau gula buah. Fruktosa banyak ditemukan pada makanan yang juga merupakan sumber glukosa dan sukrosa, yaitu madu dan buah-buahan. Fruktosa merupakan gula yang paling manis dibandingkan dengan jenis-jenis gula sederhana lainnya. **Galaktosa.** Galaktosa merupakan gula yang tidak ditemukan dalam bentuk bebas di alam, tetapi harus dihidrolisis terlebih dahulu dari disakarida laktosa (gula dalam susu).

b. Oligosakarida

Oligosakarida merupakan polimer monosakarida, terdiri dari 2 sampai 10 monosakarida dan pada umumnya bersifat larut air. Oligosakarida dengan dua molekul monosakarida disebut disakarida, dengan tiga molekul disebut trisakarida, sedangkan dengan empat molekul disebut tetrasakarida. disakarida, terdiri dari 2 jenis monosakarida. Contoh disakarida adalah:

- 1) Maltosa (terdiri dari glukosa dan glukosa).
- 2) Sukrosa (terdiri dari glukosa dan fruktosa).
- 3) Laktosa (terdiri dari glukosa dan galaktosa).

c. Polisakarida

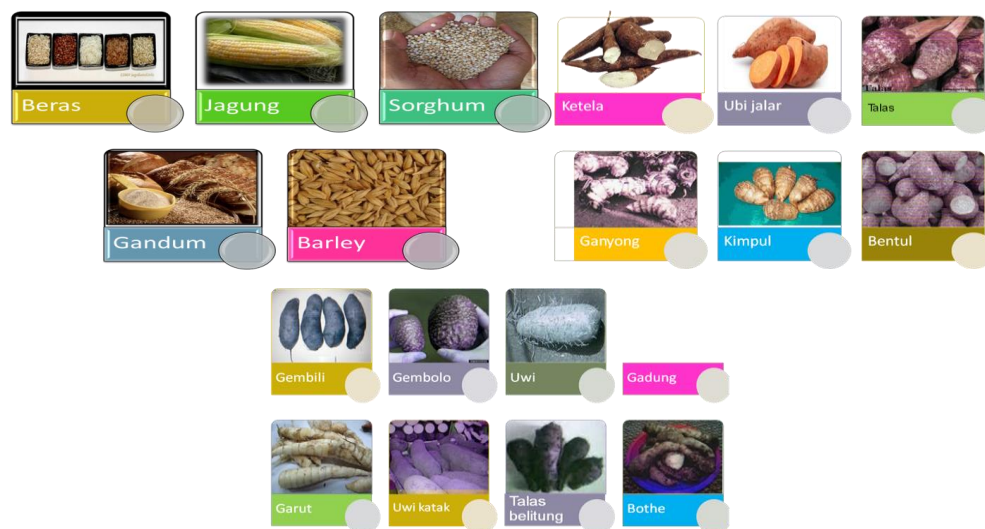
Serangkaian monosakarida yang membentuk polimer ikatan glikosidik rantai panjang akan membentuk molekul baru, yaitu polisakarida. Polisakarida dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur (selulosa, hemiselulosa, pektin, lignin), dan sebagai sumber energi (pati, dekstrin, glikogen, fruktan). Polisakarida penguat tekstur merupakan molekul yang tidak dapat dicerna tubuh, tetapi merupakan serat (dietary fiber) yang dapat menstimulasi enzim-enzim pencernaan.

Pati. Pati merupakan polisakarida utama yang terdapat pada tanaman, terutama pada tanaman yang merupakan pangan pokok, seperti sereal (padi, gandum) dan umbi-umbian (singkong, ubi jalar, kentang).

Glikogen. Glikogen merupakan bentuk simpanan karbohidrat utama pada jaringan hewan, terutama terdapat pada organ hati dan jaringan otot. Kandungan glukosa dalam glikogen merupakan sumber kaya energi.

Dekstrin. Dekstrin merupakan produk antara hidrolisis pati menjadi maltosa dan akhirnya menjadi glukosa. Dekstrin bersifat lebih mudah larut dan lebih manis dari pati biasa. Salah satu hasil proses degradasi pati adalah sirup jagung yang dibuat dari pati jagung.

Selulosa. Selulosa merupakan komponen utama dinding sel pada tanaman. Sebagai molekul yang tidak dapat dicerna tubuh dan tidak larut air, selulosa termasuk ke dalam kelompok serat pangan dan bukan merupakan pangan sumber energi. Makanan yang mengandung serat di antaranya adalah biji-bijian, kacang-kacangan, tanaman akar, dan tanaman kubis.



Gambar 1. Beberapa contoh makanan sebagai sumber karbohidrat

2. Fungsi Karbohidrat

a. Sumber energi

Karbohidrat memiliki fungsi utama sebagai sumber energi. Selain dari karbohidrat, energi juga bisa dihasilkan dari lemak dan protein. Dalam bentuk glukosa, merupakan sumber energi yang bisa cepat digunakan tubuh, sedangkan energi yang didapatkan dari

lemak dan protein harus mengalami konversi terlebih dahulu menjadi glukosa. Satu gram karbohidrat menyediakan 4 kilokalori.

b. Pemberi rasa manis

Karbohidrat, khususnya mono- dan disakarida, memberikan rasa manis pada makanan. Tingkat kemanisan karbohidrat bervariasi.

c. Pengatur metabolisme lemak

Dalam kondisi kekurangan gula, energi akan didapatkan dari hasil oksidasi lemak yang tidak sempurna sehingga akan terbentuk bahan-bahan keton. Hal ini akan menimbulkan ketosis yang merugikan tubuh.

d. Sumber energi utama bagi otak dan susunan syaraf pusat

Glukosa merupakan satu-satunya sumber energi yang bisa digunakan dalam menjalankan fungsi kerja otak dan susunan syaraf pusat. Untuk itu, ketersediaan glukosa mutlak diperlukan untuk menjalankan fungsi kerja organ tersebut. Demikian juga sebaliknya, kekurangan glukosa akan menyebabkan kerusakan otak ataupun kelainan syaraf yang tidak dapat diperbaiki.

f. Membantu pengeluaran feses

Karbohidrat tertentu, yaitu selulosa dalam serat makanan, dapat mengatur gerak peristaltik usus. Di samping itu, karbohidrat hemiselulosa dan pektin mampu menyerap banyak air dalam usus besar sehingga memberi bentuk pada feses yang akan dikeluarkan. Dengan demikian karbohidrat berperan dalam mencegah terjadinya konstipasi (susah buang air besar).

B. PROTEIN

Protein merupakan komponen penyusun tubuh terbesar kedua setelah air, yaitu 17% susunan tubuh orang dewasa. Sementara itu air menyusun 63%, lemak 13%, mineral 6%, dan lainnya sebesar 1%. Protein memiliki peran penting sebagai komponen fungsional dan struktural pada semua sel tubuh. Enzim, zat pengangkut, matriks intraseluler, rambut, kuku jari merupakan komponen protein. Protein memiliki fungsi khas yang tidak bisa digantikan oleh zat gizi lain, yaitu sebagai zat pembangun dan pemelihara sel-sel jaringan tubuh.

Klasifikasi Protein

Protein dapat diklasifikasikan dalam berbagai bentuk, yaitu menurut kemampuan tubuh dalam menyintesis, struktur susunan molekul, kelarutan. Klasifikasi protein berdasarkan kualitas gizi

1) Protein lengkap

Mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah cukup dan rasio yang tepat untuk mempertahankan keseimbangan nitrogen dan untuk pertumbuhan normal. Contoh: albumin pada telur, casein pada susu, daging, ikan dan unggas.

2) Protein setengah lengkap

Protein dikatakan “setengah lengkap” karena terdapat kekurangan asam amino esensial, meskipun demikian protein ini tetap memiliki fungsi dalam mempertahankan hidup. Karena kurang mengandung asam amino esensial, dalam menjalankan fungsinya protein ini tidak dapat membantu pertumbuhan normal. Contoh: protein pada kacang-kacangan, polong, dan biji-bijian.

3) Protein Tidak Lengkap

Protein dikatakan tidak lengkap jika protein tersebut tidak mengandung asam amino esensial dalam jenis dan jumlah yang mencukupi, sehingga tidak dapat berfungsi normal baik untuk mempertahankan hidup maupun untuk pertumbuhan. Contohnya adalah zein pada jagung, serta gelatin pada hewan. Pangan nabati umumnya kekurangan lisin, metionin, treonin, triptofan.

Fungsi Protein

a. Pertumbuhan dan pemeliharaan

Sebelum menjalankan fungsinya sebagai zat pembangun, asam-asam amino esensial yang diperlukan harus tersedia terlebih dahulu. Pertumbuhan atau penambahan sel baru bisa dilakukan jika telah cukup tersedia gabungan asam amino yang sesuai dalam segi jenis dan jumlah.

b. Berperan dalam berbagai sekresi tubuh

Hormon-hormon seperti tiroid, insulin, epinefrin, dan sebagainya adalah merupakan protein. Demikian juga halnya dengan berbagai enzim seperti amilase, katalase, lipase,

juga merupakan protein. Kedua komponen tersebut besar peranannya dalam proses sekresi metabolisme tubuh.

c. Mengatur keseimbangan air

Cairan di dalam tubuh terdiri dari tiga kompartemen, yaitu intraselular (di dalam sel), ekstraselular/intraselular (di luar sel/di antara sel), dan intravaskular (di dalam pembuluh darah). Perpindahan cairan antar kompartemen tersebut terjadi dengan proses osmotik dan harus dijaga dalam keadaan seimbang atau homeostasis. Keseimbangan tersebut dapat terjadi dengan melibatkan protein dan elektrolit. Jika tubuh kekurangan protein maka proses keseimbangan tersebut akan terganggu sehingga menjadikan adanya penumpukan cairan di salah satu kompartemen yang disebut sebagai oedema.

d. Mengatur netralitas jaringan tubuh

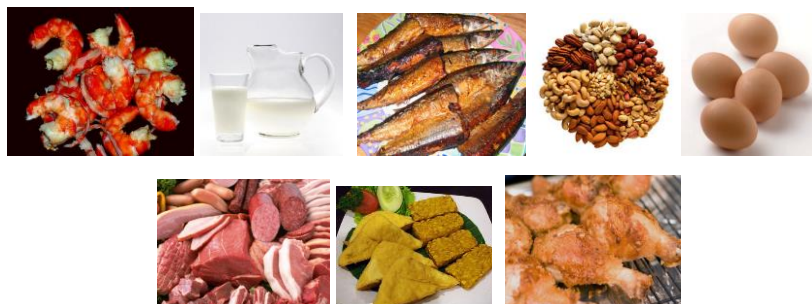
Sifat protein yang amfoter menyebabkan protein bertindak sebagai “buffer” yang bereaksi dengan asam dan basa untuk menjaga keseimbangan pH pada taraf konstan, yaitu umumnya berada pada pH netral atau sedikit alkali (pH 7.35-7.45)

e. Berperan dalam transpor zat gizi

Zat-zat gizi yang telah dicerna harus diangkut menuju sel-sel tubuh untuk dapat dimanfaatkan. Pengangkutan zat-zat gizi tersebut sebagian besar dilakukan oleh protein, seperti lipoprotein yang berperan dalam mengangkut lipida dan bahan-bahan sejenis lipida, serta transferin yang berperan mengangkut zat besi dan mangan.

f. Sumber energi

Energi yang dihasilkan dari protein sebanding dengan jumlah yang dihasilkan oleh karbohidrat, yaitu 4 kkal/g protein. Meskipun demikian, protein sebagai sumber energi relatif lebih mahal dibandingkan dengan karbohidrat.



Gambar 2. beberapa makanan sebagai sumber protein

C. LEMAK

Lemak bersifat tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik seperti eter, alkohol, benzena, dan kloroform. Secara umum istilah lemak lebih menunjukkan lemak dalam bentuk padat pada suhu kamar (23°C) sedangkan lemak dalam bentuk cair pada suhu kamar lebih umum dikenal sebagai minyak. Lemak bentuk padat banyak ditemukan pada sumber hewani sedangkan lemak dalam bentuk cair (minyak) banyak ditemukan pada sumber nabati.

Fungsi Lemak

a. Sumber energi

Lemak merupakan sumber energi 2.5 kali lebih besar dibandingkan dengan karbohidrat dan protein, yaitu 9 kkal/g lemak. Energi dihasilkan lebih banyak karena dalam proses pembakarannya membutuhkan oksigen lebih banyak dibandingkan karbohidrat dan protein. Kelebihan lemak akan disimpan dalam jaringan adiposa di bawah kulit (50%), di sekeliling organ (45%), dan dalam rongga perut (5%), dan merupakan sumber energi potensial yang dapat dimanfaatkan sewaktu-waktu jika diperlukan.

b. Pembawa vitamin larut lemak

Sifat vitamin tertentu yang mudah larut dalam lemak memungkinkan vitamin-vitamin tersebut menempel dan melarut pada lemak. Di samping itu, untuk dapat dimanfaatkan sel-sel tubuh, vitamin yang merupakan zat gizi mikro memerlukan media pembawa untuk dapat sampai menuju sel-sel tubuh, dan vitamin larut lemak memerlukan lemak sebagai medianya.

c. Sumber asam lemak esensial

Beberapa fungsi tubuh tertentu baru dapat dipenuhi dengan adanya asam lemak esensial. Yang termasuk asam lemak esensial yaitu linoleat dan linolenat.

d. Sebagai pelindung bagian tubuh penting

Berbagai organ tubuh vital seperti jantung, hati, dan ginjal, memerlukan pelindung untuk menjadikannya tetap berfungsi dengan baik. Keberadaan lemak yang melapisi dan menyelubungi menjadikan organ-organ tersebut tetap bertahan pada tempatnya dan terlindungi dari benturan dan bahaya lain.

e. Memberi rasa kenyang dan kelezatan pada makanan

Lemak berperan dalam memperlambat sekresi asam lambung dan memperlambat pengosongan lambung sehingga memberikan rasa kenyang lebih lama. Di samping itu lemak memberikan cita rasa tertentu pada makanan dan menjadikannya lebih lezat.

f. Memelihara suhu tubuh

Lapisan lemak di bawah kulit akan mengisolasi tubuh dan mencegah tubuh dari kehilangan panas. Dengan demikian lemak berfungsi dalam memelihara suhu tubuh.

Sumber lemak:



Gambar 3. Beberapa makanan sebagai sumber lemak

Vitamin sendiri dibedakan menjadi vitamin larut lemak dan vitamin larut air. Vitamin larut lemak terdiri dari vitamin A, vitamin D, vitamin E, dan vitamin K; sedangkan vitamin larut air terdiri dari vitamin B dan vitamin C. Untuk itu pembahasan mengenai vitamin akan disusun berdasarkan sifat kelarutannya tersebut.

Mineral merupakan zat gizi mikro (micronutrient) dalam tubuh yang bersama-sama dengan vitamin berfungsi dalam proses metabolisme unsur gizi makro (karbohidrat, protein dan lemak). Mineral bersifat esensial karena merupakan unsur anorganik yang memiliki fungsi fisiologis yang tidak dapat dikonversikan dari zat gizi lain sehingga harus selalu tersedia dalam makanan yg dikonsumsi.

Berdasarkan kebutuhan dan ketersediaannya dalam tubuh, mineral dikelompokkan menjadi mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro diperlukan tubuh . 100 mg/hr dan menyusun . 0.05% BB tubuh total atau menyusun . 6 g pada tubuh dengan BB 60 kg. Adapun mineral mikro diperlukan tubuh < 100 mg/hari dan menyusun tubuh < 0.05% berat badan total

Pergeseran kemampuan ekonomi berdampak pada pola hidup dan pola makan yang akhirnya dapat menyebabkan terjadinya penyakit degeneratif (**Penyakit yang disebabkan penurunan fungsi organ tubuh**), misalkan diabetes mellitus, jantung koroner, kanker, atherosclerosis dan sebagainya. Hipocrates (400 SM) was known as Father of Medicine Science :

“Let your food be your medicine and let your medicine be your food”

Dr. Harvey W. Kellogg, seorang ahli bedah terkemuka dari Amerika **menemukan FAKTA** mengejutkan bahwa dari **100.000** usus besar yang dimiliki oleh manusia, hanya **6%** yang sehat. Beliau berpendapat bahwa **90% SUMBER PENYAKIT** kita bersumber dari pencernaan yang kotor dan berawal dari usus besar.

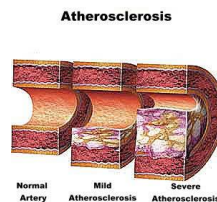


Makan 2 piring atau 1 piring, namun yang keluar hanya satu piring, yang lainnya kemana? Bisa menimbulkan suatu penyakit

Beberapa penyakit yang disebabkan oleh makanan

Atherosklerosis

Kondisi dimana material lemak menumpuk pada dinding pembuluh darah arteri. Material lemak ini semakin tebal dan semakin keras (membentuk deposit kalsium), dan akhirnya dapat menyumbat arteri. Perlu diperhatikan makanan yang dikonsumsi.



Gambar 4. Atherosklerosis akibat penumpukan lemak pada pembuluh darah arteri

Tabel Jumlah Kolesterol pada Makanan

Jenis Makanan	Kolesterol (mg/10 gr)	Kategori
Jenis makanan yang aman dikonsumsi karena kadar kolesterol yang rendah		
Putih telur ayam	0	sehat
Teripang	0	sehat
Susu sapi non fat	0	sehat
Daging ayam / daging bebek pilihan tanpa kulit	50	sehat
Ikan air tawar	55	sehat
Daging sapi / daging babi pilihan tanpa lemak	60	sehat
Daging kelinci	65	sehat
Daging kambing tanpa lemak	70	sehat
Ikan ekor kuning	85	sehat

Jenis makanan yang boleh dikonsumsi sekali-kali		
Daging asap (ham / smoke beef)	98	sekali-sekali
Iga sapi	100	sekali-sekali
Iga babi	105	sekali-sekali
Daging sapi	105	sekali-sekali
Burung dara	120	sekali-sekali
Ikan bawal	120	sekali-sekali

Jenis makanan yang perlu diperhatikan untuk dikonsumsi karena kadar kolesterol yang cukup tinggi		
Daging sapi berlemak	125	hati-hati
Gajih sapi	130	hati-hati
Gajih kambing	130	hati-hati
Daging babi berlemak	130	hati-hati
Keju	140	hati-hati
Sosis daging	150	hati-hati
Kepiting	150	hati-hati
Udang	160	hati-hati
Kerang	160	hati-hati
Siput	160	hati-hati
Belut	185	hati-hati

Jenis makanan yang berbahaya untuk dikonsumsi karena kandungan kolesterol yang tinggi.		
Santan	185	berbahaya
Gajih babi	200	berbahaya
Susu sapi	250	berbahaya
Susu sapi cream	280	berbahaya
Coklat	290	berbahaya
Margarin / Mentega	300	berbahaya
Jeroan sapi	380	berbahaya
Jeroan babi	420	berbahaya
Kerang putih / tiram	450	berbahaya
Jeroan kambing	610	berbahaya

Jenis makanan yang pantang untuk dikonsumsi karena kandungan kolesterol yang sangat tinggi .		
Cumi-cumi	1170	pantang
Kuning telur ayam	2000	pantang
Otak sapi	2300	pantang
Otak babi	3100	pantang
Telur burung puyuh	3640	pantang

Diabetes Mellitus

Penyakit yang sering kita sebut dengan istilah kencing manis atau penyakit gula darah. Kadar gula darah dengan pemeriksaan setelah puasa di atas 126 dan gula darah dengan pemeriksaan sewaktu-waktu di atas 200 disebut diabetes. Indonesia termasuk

sebagai negara yang memiliki potensi sebagai penderita diabetes terbesar ke-4 didunia pada tahun 2030 jika tidak ada upaya untuk menanggulangnya yaitu dengan melakukan perbaikan pola makan yang sehat dan gaya hidup yang sehat (Gambar 5). Beberapa gejala diabetes dapat dilihat pada gambar 5,cepat lelah, sering buang air kecil, selalu lapar, mengalami problem seksual, mengalami penurunan berat badan secara tiba-tiba, jika ada luka sulit untuk kering, selalu haus, penglihatan kurang jelas.



Gambar 5. Prediksi penderita diabetes mellitus dan gejalanya



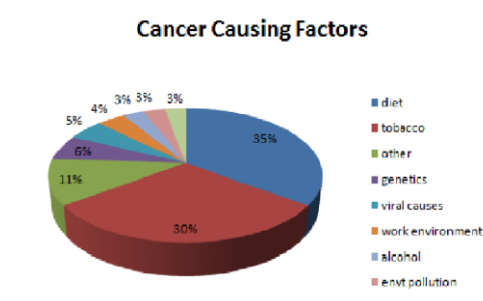
Gambar 6. Efek diabetes dan pantangan bagi penderita diabetes

Sebagai penderita diabetes, maka perlu dengan sekasama memperhatikan pola konsumsinya dengan cara mengetahui indkes glikemik dari suatu makan, sehingga tidak berdampak pada melonjaknya atau menurunnya kadar glukosa darah.

Kelompok Indeks Glikemik	Kisaran nilai	Jenis Makanan
RENDAH	55 atau <	Biji-bijian (beras merah, gandum, jawawut), kacang-kacangan (kacang tanah, kacang hitam, kacang lentil, kedelai, kenari, buncis, kacang panjang), biji tanaman (biji bunga matahari, biji rami, labu, wijen), sebagian besar sayuran, sebagian besar buah manis (buah persik, mangga, stroberi, jeruk, apel, buah pir), fruktosa.
SEDANG	56 - 69	Beras Basmati berwarna coklat, roti Pita, spageti, makaroni, kentang yang tidak dikuliti, jus anggur, jus cranberi, madu, kismis, buah prun, pisang, roti gandum, sukrosa, ubi jalar, jagung rebus.
TINGGI	70 atau >	Gula pasir, roti putih, beras putih, kentang, roti bagel, kue kering, corn flake, oatmeal instan, semangka.

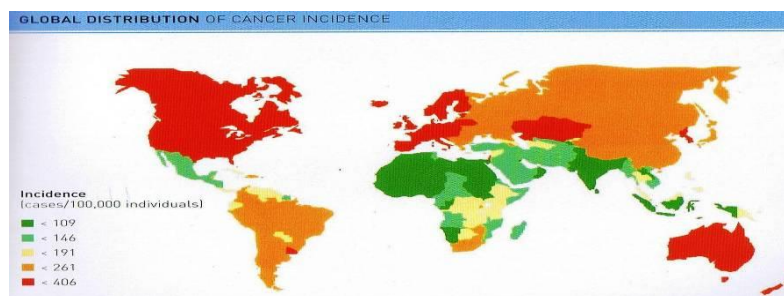
KANKER

Penyakit yang terjadi saat sel-sel dalam tubuh membelah diri diluar kendali. Jumlah sel manusia 60.000 milyar. Beberapa faktor dapat menyebabkan kanker yaitu pola makan, tembakau (rokok), genetis, virus, lingkungan kerja, alkohol dan polusi. (Gambar 7)



Gambar 7. Faktor penyebab kanker

Kejadian kanker berdasarkan risiko pada suatu negara. Indonesia termasuk negara yang memiliki warna hijau, artinya insiden kanker <109 kasus per 100.000 orang (Gambar 8). namun demikian jika tidak ditangani dengan baik dan adanya perubahan pola makan dan gaya hidup yang sehat, maka risiko ini akan bertambah besar.



Gambar 8. Distribusi kejadian kanker di dunia

DIANTARA PRIA

(urutan penyebab kematian global):

- 01 [Paru-paru](#)
- 02 Hati
- 03 Perut
- 04 Kolorektal
- 05 Esofagus/Kerongkongan
- 06 Prostat

DIANTARA WANITA

(urutan penyebab kematian global):

- 01 [Payudara](#)
- 02 [Paru-paru](#)
- 03 Kolorektal
- 04 Servikal/Mulut Rahim
- 05 Perut
- 06 Hati

Beberapa jenis makanan yang dapat digunakan untuk mencegah terjadinya kanker adalah buah dan sayuran yang mengandung senyawa bioaktif yang bisa bertindak sebagai antioksidan. Namun demikian ada beberapa jenis makanan yang dapat memicu terjadinya kanker (Gambar 9)



Gambar 9. Makanan untuk mencegah dan memicu terjadinya kanker

Mulailah dengan memperbaiki pola makan dan menerapkan gaya hidup yang sehat, sehingga makanan yang dikonsumsi tidak menimbulkan penyakit namun dapat meningkatkan kesehatan kita. Harus pandai dalam memilih dan memilah makanan sesuai dengan kebutuhan tubuh kita.

Daftar Pustaka

Agus Kresno, 2017. Dasar-dasar Ilmu Gizi. UMM Press

Dilip Ghosh, Debasis Bagchi, Tetsuya Konishi, 2014. Clinical Aspects of Functional Foods and Nutraceuticals. CRS Press

Hardiansyah, 2014. Ilmu Gizi teori & aplikasi. Penerbit Buku Kedokteran, EGC.

Robert E.C. Wildman., 2007. Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods, Second Edition. CRC Press.