

HANDOUT 1

Mata Kuliah : Ilmu Gizi
Pokok Bahasan : Konsep Dasar Ilmu Gizi

1. Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa mampu memahami konsep dasar ilmu gizi dan zat-zat gizi yang diperlukan tubuh guna menjaga kelangsungan kehidupan manusia.

2. Tujuan Instruksional Khusus

- Mahasiswa dapat menjelaskan kembali tentang pengertian gizi
- Mahasiswa dapat mengungkapkan sejarah perkembangan ilmu gizi
- Mahasiswa dapat menyebutkan pengelompokan zat gizi yang diperlukan oleh manusia

3. Uraian Materi perkuliahan

A. Pengertian Gizi

Kata 'gizi' berasal dari bahasa Arab 'ghidza' yang berarti makanan. Menurut dialek Mesir, ghidza dibaca ghizi. Selain itu sebagian orang menterjemahkan kata gizi dari bahasa Inggris *nutrition* menjadi nutrisi. Namun yang resmi, baik dalam dokumen maupun aturan pemerintah digunakan kata gizi. Berdasarkan kamus umum bahasa Indonesia Badudu-Zain, nutrisi lebih mengacu pada makanan ternak.

WHO mengartikan ilmu gizi sebagai ilmu yang mempelajari proses yang terjadi pada organisme hidup. Proses tersebut mencakup pengambilan dan pengolahan zat padat dan cair dari makanan (proses pencernaan, transport dan ekskresi) yang dipergunakan untuk memelihara kehidupan, pertumbuhan, berfungsinya organ tubuh dan menghasilkan energi.

Gizi baru diakui sebagai ilmu pengetahuan (sain) pada awal abad 20 setelah penemuan bidang-bidang ilmu lain khususnya di bidang ilmu kimia, ilmu faal atau fisiologi dan penemuan-penemuan vitamin, protein dan zat gizi lainnya yang menjadi dasar ilmu gizi.

Secara klasik kata gizi hanya dihubungkan dengan kesehatan tubuh, yaitu untuk menyediakan energi, membangun dan memelihara jaringan tubuh serta mengatur proses-proses kehidupan dalam tubuh. Tetapi

sekarang kata gizi mempunyai pengertian yang lebih luas, disamping untuk kesehatan, gizi dikaitkan dengan potensi ekonomi seseorang karena gizi berkaitan dengan perkembangan otak, kemampuan belajar dan produktivitas kerja.

B. Perkembangan Ilmu Gizi.

Sejak zaman purba manusia telah menyadari pentingnya makanan untuk kelangsungan hidup. Manusia kemudian mempunyai ide-ide yang masih kabur tentang makanan yang berwujud tabu, kekuatan magis dan nilai-nilai menyembuhkan. Pada masyarakat tertentu saat ini ide tersebut masih ada.

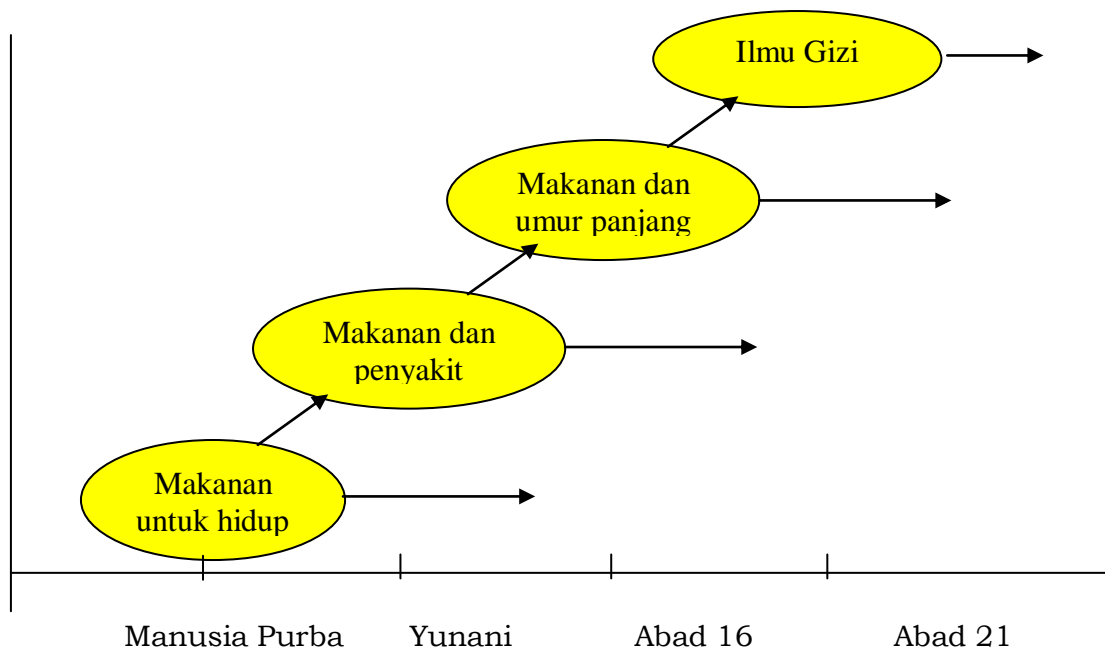
Pada zaman Yunani, Hippocrates sebagai bapak Ilmu Kedokteran menyatakan bahwa makanan berperan dalam pemeliharaan kesehatan dan penyembuhan penyakit yang kemudian menjadi dasar perkembangan ilmu dietetika. Makanan diibaratkan sebagai panas yang dibutuhkan manusia. Anak-anak yang sedang tumbuh memerlukan panas yang lebih banyak sehingga mereka membutuhkan banyak makan. Orang tua membutuhkan lebih sedikit panas sehingga mereka membutuhkan lebih sedikit makanan.

Pada abad ke-16, Cornaro dan Francis Bacon berpendapat bahwa makan yang dapat diatur dengan baik dapat memperpanjang umur.

Pada abad ke-20, ilmu gizi berkembang menjadi ilmu yang bersifat interdisiplin berkaitan dengan ilmu-ilmu lain.

Almatsier (2002) mendefinisikan Ilmu Gizi sebagai : Ilmu yang mempelajari segala sesuatu tentang makanan dalam hubungannya dengan kesehatan optimal. Kata “gizi” berasal dari bahasa Arab *ghizda* yang berarti makanan. Di satu sisi ilmu gizi berkaitan dengan makanan dan di sisi lain dengan tubuh manusia.

Karsin (2004) mendefinisikan sebagai : Ilmu yang mempelajari proses yang terjadi pada organisme hidup, mencakup pengambilan dan pengolahan zat padat dan cair dari makanan yang diperlukan untuk memelihara kehidupan, pertumbuhan, berfungsinya organ tubuh dan menghasilkan energi.



Sumber : Soekirman, 1999/2000

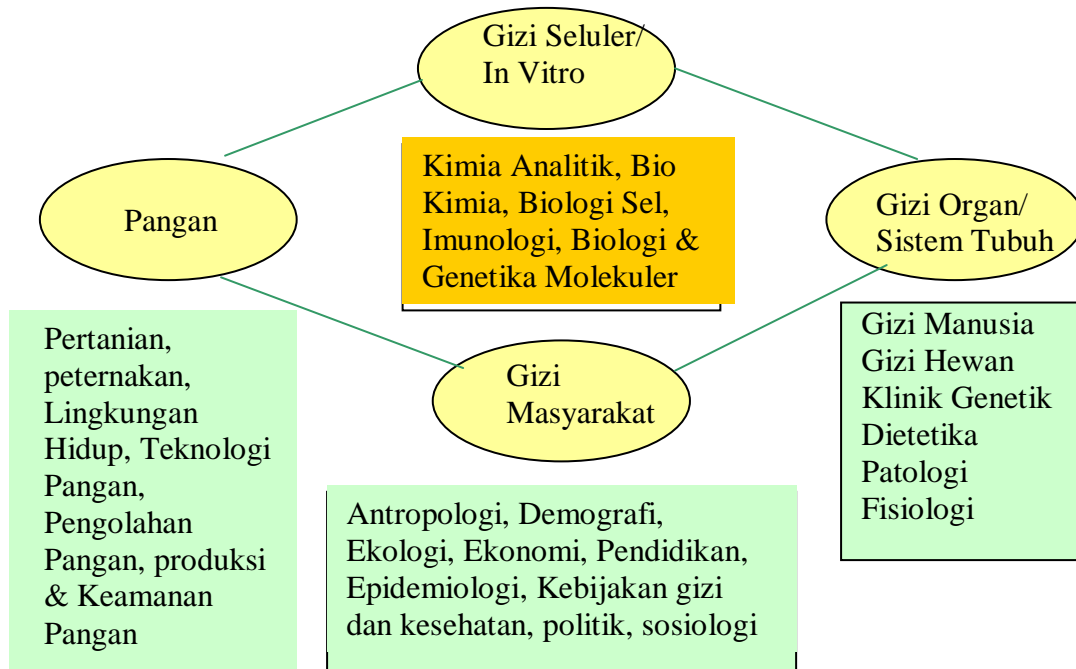
Gambar 1. Evolusi Konsep Ilmu Gizi

Sediaoetama (2004) mendefinisikan sebagai : ilmu yang mempelajari hal ihwal makanan, dikaitkan dengan kesehatan tubuh.

Konsep baru yang dikemukakan dewasa ini berkaitan dengan ruang lingkup ilmu gizi sebagai sains adalah sebagai berikut :

1. Hubungan keturunan dengan kebutuhan gizi
2. Hubungan gizi dengan perkembangan otak dan perilaku
3. Hubungan gizi dengan kemampuan bekerja dan produktivitas kerja
4. Hubungan gizi dengan daya tahan tubuh (karena penyakit infeksi)
5. Faktor-faktor gizi yang berperan dalam pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit degeneratif (jantung, diabetes melitus, hati dan kanker)

Ruang lingkup ilmu gizi berdasarkan Komisi Pangan dan Gizi Amerika tahun 1995 (Soekirman 2001) dibagi ke dalam empat kelompok seperti pada Gambar 1. Atas dasar pemahaman tersebut, WHO menyatakan bahwa gizi adalah pilar utama dari kesehatan dan kesejahteraan sepanjang siklus kehidupan.



Gambar 1 Ruang Lingkup Ilmu Gizi berdasarkan Komisi Pangan dan Gizi Amerika

1. **Pertama, gizi seluler atau lingkungan in vitro**, dengan ilmu-ilmu dasarnya kimia analitik, biokimia, biologi sel, imunologi, biologi molekuler dan genetika molekuler.
2. **Kedua, gizi organ khusus, gizi manusia dan gizi hewan**, meliputi ilmu-ilmu nutrisi hewan, klinik, genetika medis, dietetika, patologi, fisiologi dan kimia fisiologi.
3. **Ketiga, gizi masyarakat**, meliputi ilmu-ilmu antropologi, demografi, ekologi, ekonomi, pendidikan, epidemiologi, kebijakan pangan, kebijakan kesehatan, politik dan sosiologi.
4. **Keempat, pangan** meliputi : pertanian, peternakan, pengelolaan lingkungan, teknologi pangan, pengolahan pangan, produksi, keamanan pangan.

C. Pengelompokan Zat Gizi menurut Kebutuhan

Manusia memerlukan makanan untuk melangsungkan kehidupannya. Manusia mendapatkan zat makanannya dalam bentuk bahan makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Satu macam bahan makanan saja tidak dapat memenuhi semua keperluan tubuh akan berbagai zat makanan, oleh karena masing-masing zat makanan mengandung zat makanan yang berlainan, baik macam maupun jumlahnya.

Unsur-unsur kimia yang diperlukan tubuh manusia, jumlahnya sekitar 40 macam, semuanya dapat dipenuhi oleh keenam golongan zat makanan atau nutrien, ialah :

1. Karbohidrat
2. Protein
3. Lemak
4. Vitamin
5. Mineral
6. Air

Air meskipun bukan zat gizi ada yang memasukan dalam kelompok ini karena air sangat dibutuhkan oleh manusia.

Di dalam tubuh, masing-masing zat makanan mempunyai fungsi sendiri-sendiri, tetapi sesuatu zat makanan dapat mempunyai dua fungsi atau lebih di dalam berbagai proses metabolik dari tubuh. Menurut fungsinya di dalam tubuh, zat-zat makanan itu dapat pula dibagi atas tiga golongan, yaitu :

1. Zat makanan sumber energi (Karbohidrat, Lemak dan Protein)
2. Zat Pembangun (Protein, Mineral dan Air)
3. Zat Pengatur (Protein, Mineral dan Vitamin)

1. Karbohidrat

Karbohidrat memegang peranan penting dalam alam karena merupakan sumber energi utama bagi manusia dan hewan yang harganya relatif murah. Semua karbohidrat berasal dari tumbuh-tumbuhan. Dalam menu makanan orang Asia Tenggara termasuk Indonesia, umumnya kandungan karbohidrat cukup tinggi yaitu berkisar antara 70 -80 %.

Semua jenis karbohidrat terdiri atas unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Karbohidrat yang penting dalam ilmu gizi dibagi dalam dua golongan, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Sesungguhnya semua jenis karbohidrat terdiri atas karbohidrat sederhana atau gula sederhana; karbohidrat kompleks mempunyai lebih dari unit gula sederhana di dalam satu molekul.

Karbohidrat dapat digolongkan ke dalam 3 kelompok yaitu:

a. Monosakarida (C₆ H₁₂ O₆)

Yaitu gula yang paling sederhana terdiri dari molekul tunggal. Monosakarida dapat digolongkan lagi menurut jumlah atom karbon yang

dimiliki yaitu Triosa (3 karbon), Tetrosa (4 karbon), Pentosa (5 karbon) dan Heksosa (6 karbon)

Heksosa adalah monosakarida yang paling penting, contoh dari heksosa antara lain:

- 1) Glukosa : Gula yang terpenting bagi metabolisme tubuh dikenal sebagai gula fisiologis, dextros.
- 2) Fruktosa : Merupakan yang termanis dari semua gula dikenal juga dengan nama levulosa.
- 3) Galaktosa : Gula ini merupakan hasil hidrolisis dari gula susu (laktosa)

b. Oligosakarida

Yaitu gula yang mengandung 2 – 10 molekul gula sederhana. Oligosakarida dapat digolongkan menjadi 3 yaitu:

- 1) Disakarida ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
 - Sukrosa (gula meja)
 - Maltosa (Gula malt / biji)
- 2) Trisakarida ($C_{18}H_{32}O_{16}$), ditemui terutama dalam bit dan madu
- 3) Tetrasakarida ($C_{24}H_{42}O_{21}$), contohnya stakhiosa ditemui pada kacang polong, bit.

c. Polisakarida ($C_6H_{10}O_5$)

Karbohidrat yang kompleks terdiri atas beberapa molekul satuan gula sederhana. Beberapa dapat dicerna yaitu pati dan dektrin, sedang yang lain tidak dapat dicerna dan tidak larut dalam air. Polisakarida yang paling penting antara lain:

- 1) Pati
- 2) Dektrin : Merupakan hasil antara pencernaan pati untuk dibentuk menjadi maltosa.
- 3) Glikogen : Disebut juga “animal starch” disimpan dalam hati dan jaringan otot. Dipergunakan untuk mensuplai energi bagi jaringan tubuh pada saat latihan dan bekerja keras. Glikogen hati diubah menjadi glukosa untuk disirkulasi ke berbagai bagian tubuh.
- 4) Selulosa : Polisakarida yang tidak dapat dicerna tahan terhadap enzim pencernaan dan menumpat muatan/massa yang besar terhadap makanan.
- 5) Pektin : Tidak dapat dicerna, polisakarida koloid. Berfungsi sebagai

laksatif/penghacar. Berfungsi sebagai pengental, pengikat dan pembentuk gel makan.

Segala macam karbohidrat yang terdapat dalam makanan harus diubah menjadi glukosa, melalui proses pencernaan dan pekerjaan hati. Bila karbohidrat yang dimakan melebihi kebutuhan tubuh untuk aktifitas sehari-hari, maka kelebihannya akan disimpan sebagai cadangan energi dalam bentuk glikogen yang disimpan dalam hati dan otot. Akan tetapi bila pemasukan karbohidrat terus meningkat, maka kelebihannya akan disimpan dalam bentuk lemak yang disimpan pada jaringan adiposa dibawah kulit.

Fungsi Karbohidrat

Karbohidrat mempunyai beberapa fungsi penting diantaranya adalah:

1. Sebagai sumber energi. Sel tubuh membutuhkan ketersediaan energi siap pakai yang konstan (selalu ada), terutama dalam bentuk glukosa dan hasil antaranya. 1 gram KH menyediakan 4 kalori.
2. Pengatur metabolisme lemak, KH mencegah terjadinya oksidasi lemak yang tidak sempurna.
3. Penghemat fungsi protein (protein sparer). Energi merupakan kebutuhan utama, bila tidak dapat terpenuhi dai KH maka protein akan di rombak untuk menghasilkan panas dan sejumlah energi. Padahal protein mempunyai fungsi yang lebih penting sebagai zat pembangun dan memperbaiki jaringan.
4. Sumber energi utama bagi otak dan susunan syaraf. Otak dan susunan syaraf hanya menggunakan glukosa sebagai energi, sehingga ketersediaan glukosa harus tetap terjaga.
5. Simpanan Karbohidrat sebagai glikogen. Glikogen merupakan energi siap pakai, di banding simpanan lemak di bawah jaringan adipose.
6. Pengatur peristaltic usus dan pemberi muatan sisa pada makanan. Membantu proses berlangsungnya buang air besar selulosa merupakan polisakarida berserat yang sulit dicerna, tetapi keberadaannya dalam sisa pencernaan dapat mencegah *konstipasi* (sembelit)

2. Protein

Susunan tubuh kita selain air sebagian besar terdiri dari protein. Otot, kulit, rambut, jantung, paru-paru, otak dan alat tubuh lainnya bila di teliti terdiri dari protein. Dalam suatu proses pencernaan, protein akan dipecah

menjadi satuan-satuan dasar kimia, kemudian diserap dan dibawa oleh aliran darah ke seluruh tubuh, dimana sel-sel jaringan mempunyai kemampuan untuk mengambil asam amino yang diperlukan untuk kebutuhan membangun dan memelihara kesehatan jaringan.

Protein terbentuk dari unsur-unsur organik yang hampir sama dengan karbohidrat dan lemak yang terdiri dari unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen akan tetapi ditambah dengan unsur lain yaitu nitrogen. Beberapa protein juga mengandung unsur mineral yaitu fosfor, sulfur dan zat besi.

Molekul protein tersusun dari satuan-satuan dasar kimia yaitu asam amino. Dalam molekul protein, asam amino ini saling berhubungan dengan ikatan yang disebut ikatan peptida (-CONH-). Satu molekul protein dapat terdiri dari 12 sampai 18 macam asam amino dan dapat mencapai jumlah ratusan asam amino.

a. Klasifikasi Asam Amino

1) Asam amino esensial.

Asam amino ini tidak dapat dibentuk oleh tubuh sendiri. Asam amino ini sangat diperlukan tubuh dan harus disuplai dalam bentuk jadi (*prefomed*) dalam menu yang dimakan sehari-hari. Ada 8 macam asam amino esensial untuk orang dewasa, dimana tubuh tidak dapat membentuk sendiri, sedangkan pada anak-anak ada 10 asam amino esensial.

2) Asam amino semi esensial.

Beberapa asam amino dapat menghemat pemakaian beberapa asam amino esensial akan tetapi tidak sempurna menggantikannya. Contoh: sistin dapat menghemat pemakaian methionin. Definisi semi esensial dapat pula diartikan asam amino ini dapat menjamin poses kehidupan jaringan orang dewasa, tetapi tidak mencukupi untuk pertumbuhan anak-anak.

3) Asam amino non-esensial

Asam amino ini dapat disintesa tubuh sepanjang bahan dasarnya memenuhi bagi pertumbuhannya. Semua asam amino diperlukan tubuh untuk kelangsungan proses fisiologis normal tubuh, tetapi 8-10 macam diantaranya perlu didapat dalam bentuk jadi dari menu sehari hari.

Tabel Macam-macam asam amino

Asam amino esensial.	Asam amino semi esensial.	Asam amino non-esensial
- Isoleusin - Leusin - Lisin - Metonin - Fenilalanin - Treonin - Triptopan - Valin	- Argirin - Histidin - Titrosin - Sistin - Glisin - Serin	- Asam glutamate - Asam Hidroksi Glutamat - Asma aspartat - Alanin - Prolin - Hidroksi Prolin - Neuleusin - Sitrulin - Hidroksi Glisin

Berdasarkan macam asam amino asam amino yang membentuknya sumber protein dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Protein sempurna, yaitu protein yang mengandung asam-asam amino esensial lengkap baik macam maupun jumlahnya, sehingga dapat menjamin pertumbuhan dan mempertahankan kehidupan jaringan yang ada. Umumnya protein hewani merupakan protein sempurna dan mempunyai nilai biologis yang tinggi. Contohnya; Kasein pada susu, Albumin pada putih telur.
2. Protein kurang sempurna, yaitu protein yang mengandung asam amino yang lengkap, tetapi beberapa diantaranya hanya sedikit. Contohnya; Legumin pada kacang-kacangan, Gliadin pada gandum. Protein ini tidak dapat menjamin pertumbuhan, tetapi dapat mempertahankan jaringan yang sudah ada.
3. Protein tidak sempurna, yaitu protein yang tidak mengandung atau sangat sedikit berisi satu atau lebih asam-asam amino esensial. Protein ini tidak dapat menjamin pertumbuhan dan mempertahankan kehidupan jaringan yang ada. Contohnya zein pada jagung.

Fungsi Protein

1. Pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh. Lebih kurang 20 % tubuh merupakan protein. Sebagai pembangun protein berfungsi sebagai bagian utama dari sel inti dan protoplasma; bagian padat dari jaringan dalam tubuh (misalnya otot, sel-sel/butir darah); penunjang organik dari matrix tulang, gigi, rambut dan kuku; bagian dari enzim; bagian dari hormon; bagian dari anti bodi; dan bagian dari cairan yang disekresikan

kelenjar kecuali empedu, keringat dan urine.

2. Sebagai Pengatur. Protein membantu mengatur keluar masuknya cairan, nutrien (zat gizi) dan metabolit dari jaringan masuk ke saluran darah.
3. Protein sebagai bahan bakar. Karena komposisi protein mengandung unsur karbon, maka protein dapat berfungsi sebagai bahan bakarsumber energi.

3. Lemak

Sifat fisik dari lemak ini amat penting karena mempengaruhi proses *utilisasi* lemak di dalam tubuh, misal diketahui lemak yang diterima tubuh dalam bentuk yang sudah teremulsi akan lebih mudah dicerna daripada yang belum teremulsi. Dimana lemak yang belum teremulsi amat memerlukan empedu agar dapat dicerna lebih lanjut. Empedu ini dihasilkan oleh hati kemudian disimpan dalam kantong empedu.

a. Klasifikasi Lemak

Menurut ada atau tidaknya ikatan rangkap yang terkandung asam lemak maka asam lemak dapat dibagi menjadi:

- 1) Asam lemak jenuh yaitu asam lemak yang mempunyai ikatan tunggal atom C (karbon), dimana masing-masing atom karbon ini akan berkaitan dengan atom H (hidrogen). Contoh : Asam butirrat (C4), asam kapaorat (C6), asam kapirat (C8) dan asam kaprat (C10), umumnya sampai C₁₀ ini sifat asam lemak adalah cair dan mulai dari C₁₂ – C₂₄ bersifat padat.
- 2) Asam lemak tak jenuh tunggal, asam lemak ini selalu mengandung paling sedikit satu ikatan rangkap antara 2 atom H. Asam lemak yang tidak mempunyai satu ikatan rangkap disebut asam lemak tidak jenuh tunggal (*Mono Unsaturated fatty acid* disingkat MUFA). Contoh : Asam palmitoteat (C16) dan asam oleat (C18) umumnya bersifat cair.
- 3) Asam lemak tak jenuh poli yaitu asam lemak yang mengandung lebih dari satu ikatan rangkap yang disebut *Poly Unsaturated fatty acid* disingkat PUFA. Asam lemak tak jenuh poli akan kehilangan paling seikit 4 atom H. Contoh: Asam lemak linoleat (C18) berkaitan rangkap dua, Asam lemak linolenat (C18) berkaitan rangkap tiga, asam lemak arakhidonat (C20) berikatan rangkap empat, kesemua asam-asam lemak tersebut termasuk juga asam lemak esensial karena tubuh tidak dapat membentuk sendiri terutama asam linoleat. Umumnya bersifat fisik PUFA ini cair dan

cenderung mudah teroksidasi.

Dalam pangan dapat dibedakan kepadatan dari lemak dan minyak. Pada suhu kamar (23°C) *lemak* akan bersifat padat sedangkan *minyak* pada suhu 23°C bersifat cair. Dari penampilan yang bisa dilihat oleh mata/penglihatan, lemak dapat pula dibagi menjadi *Invisible fats* dan *visible fats*.

Asam lemak yang penting bagi manusia berdasarkan sumbernya dapat dibagi :

- 1) Lemak Hewani, lemak berasal dari hewan contohnya keju, lemak daging, susu.
- 2) Lemak Nabati, lemak berasal dari tumbuh-tumbuhan contohnya kelapa, kemiri, buah alpukat.

b. Fungsi Lemak

- 1) Penghasil energi, 1 gram lemak menghasilkan 9 kalori.
- 2) Pembangun/Pembentuk struktur tubuh, cadangan lemak yang normal terdapat di bawah kulit dan sekeliling organ tubuh, berfungsi sebagai bantalan pelindung dan penunjang letak organ tubuh. Lemak dibawah kulit akan melindungi kehilangan panas tubuh melalui kulit berarti pula mengatur suhu tubuh.
- 3) Protein-Sparer, Apabila energi cukup tersedia dari lemak dan karbohidrat maka protein dapat dihemat agar dipergunakan tubuh sesuai dengan fungsinya.
- 4) Penghasil asam lemak esensial, asam lemak esensial tidak dapat dibuat oleh tubuh harus tersedia dari luar (berasal dari makanan).
- 5) Carrier (pembawa) vitamin larut dalam lemak.
- 6) Fungsi yang lain : sebagai pelumas diantara persendian dan membantu mengeluarkan sisa makanan; memberikan kepuasan cita rasa.

4. Vitamin

Vitamin adalah zat-zat organik kompleks yang dibutuhkan dalam jumlah sangat kecil dan pada umumnya tidak dapat dibentuk oleh tubuh. Oleh karena itu, harus diperoleh dari makanan. Vitamin termasuk kelompok zat pengatur pertumbuhan dan pemeliharaan kehidupan. Vitamin terbagi kedalam kedua kelompok:

1) vitamin larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K

a) Vitamin A (retinol, retinal, asam retinoat)

Vitamin A ditemukan dalam bahan-bahan makanan yang berlemak. Vitamin A dalam pangan hewani berbentuk retinol seperti pada hati, kuning telur, susu, dan mentega, sedangkan pada bahan pangan nabati berbentuk karotin yang mempunyai struktur seperti vitamin A, jadi betakarotin dan karatinoid merupakan bentuk pro vitamin A yang akan di ubah menjadi vitamin A di dinding usus. Sumber karoten yaitu yang berwarna kuning atau orange seperti wortel, ubi, labu kuning, jagung kuning dsb. Juga terdapat pada sayuran hijau dimana warna kuning tertutup oleh hijau klorofil.

b) Vitamin D

Vitamin D dapat dibentuk oleh tubuh dengan bantuan sinar matahari. Fungsi utama vitamin D adalah membantu pembentukan dan pemeliharaan tulang bersama vitamin A dan Vitamin C, hormon-hormon paratiroid dan kalsitonin, protein kolagen, serta mineral-mineral kalsium, fosfor, magnesium dan flour. Fungsi khusus dalam vitamin D adalah membantu pengerasan tulang dengan cara mengatur agar kalsium dan fosfor tersedia di dalam darah untuk diendapkan pada proses pengerasan tulang.

c) Vitamin E

Vitamin E dikenal sebagai faktor penting dalam reproduksi. Vitamin E merupakan antioksidan yang utama dalam lemak dan minyak yang dapat mencegah ketengikan. Pangan sumber vitamin E yang kandungan paling tinggi adalah minyak lembaga gandum, yang lainnya adalah minyak jagung, padi-padian, sayuran daun, hati, lemak, telur, mentega dan susu.

d) Vitamin K

Vitamin K mempunyai fungsi membantu pembentukan suatu enzim di dalam hati yang disebut protrombin yang diperlukan dalam koagulasi (penggumpalan darah).

2) vitamin larut dalam air yaitu vitamin C dan B

Sebagian besar vitamin dalam larut dalam air merupakan komponen system enzim yang banyak terlibat dalam membantu metabolisme energi. Vitamin larut dalam air biasanya tidak disimpan di dalam tubuh dan dikeluarkan melalui urin dalam jumlah kecil. Oleh sebab itu perlu dikonsumsi tiap hari untuk mencegah kekurangan yang dapat mengganggu fungsi tubuh normal. Vitamin larut dalam air dikelompokkan menjadi vitamin C dan vitamin B kompleks.

a) *Vitamin C*

Vitamin C disebut juga asam askorbat bersifat anti oksidan, karena molekulnya sangat mudah menerima oksidasi, sehingga melindungi zat-zat lain dari pengaruh oksigen. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Vitamin C adalah vitamin yang paling labil. Vitamin C pada umumnya hanya terdapat di dalam pangan nabati, yaitu sayur dan buah.

b) *Vitamin B 1 (Tiamin)*

Tiamin berfungsi sebagai koenzim berbagai reaksi metabolisme energi. Tiamin dibutuhkan dalam metabolisme lemak, protein dan asam nukleat, peranan utamanya adalah dalam metabolisme karbohidrat.

Sumber utama tiamin di dalam makanan adalah serelia tumbuk/setengah giling atau yang difortifikasi dengan tiamin dan hasilnya. Kekurangan tiamin dapat terjadi karena kurangnya konsumsi energi, gangguan absorpsi, ketidakmampuan tubuh menggunakan tiamin, ataupun meningkatnya kebutuhan misalnya karena kebutuhan energi yang meningkat.

3) *Vitamin B2 (Riboflavin)*

Rifoblavin terdapat luas di dalam makanan hewani dan nabati, yaitu di dalam susu, keju, hati, daging, dan sayuran yang berwarna hijau. Tanda-tanda awal kekurangan riboflavin antara lain mata panas dan gatal, tidak tahan cahaya, kehilangan ketajaman mata, bibir, mulut serta lidah sakit dan panas.

4) *Vitamin B6*

Vitamin B6 terdapat di alam dalam tiga bentuk yaitu piridoksal, piridoksin, dan piridoksamin. Vitamin B6 berperan dalam pembentukan asam alfa-aminolevulinat, yaitu precursor hem dalam hemoglobin. Dan juga banyak berperan dalam metabolisme protein, kebutuhannya sebanding dengan kebutuhan protein.

Vitamin B6 paling banyak terdapat di dalam khamir, kecambah gandum, hati, ginjal, serelia tumbuk, kacang-kacangan dan Vitamin B6 di dalam bahan makanan hewani lebih mudah diabsorpsi daripada yang terdapat di dalam bahan makanan nabati.

5) *Vitamin B12*

Vitamin B12 adalah kristal merah yang larut dalam air. Pada pemasakan kurang lebih 70 % vitamin B12 dapat dipertahankan. Semua sumber B12 alami diperoleh sebagai hasil sintesis bakteri, fungi atau ganggang. Sumber utama vitamin B12 adalah makanan protein hewani yang memperolehnya dari hasil sintesis bakteri di dalam usus, seperti hati, ginjal, disusul oleh susu, telur, ikan, keju, dan daging. Vitamin B12 dalam sayuran ada bila terjadi pembusukan atau pada sintesis bakteri.

5. Mineral

Mineral merupakan bagian dari tubuh yang memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik pada tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Istilah mineral secara umum digunakan untuk melambangkan semua unsur-unsur anorganik, walaupun tidak semua unsur merupakan mineral.

- Kalsium (Ca) Untuk membentuk matriks tulang, membantu proses penggumpalan darah dan mempengaruhi penerimaan rangsang oleh saraf. Kebutuhannya adalah 0,8 g/hari.
- Fosfor (P) Untuk membentuk matriks tulang, diperlukan dalam pembelahan sel, pada pengurutan otot, metabolisme zat. Kebutuhannya adalah 1 mg/hari.
- Besi (Fe) Merupakan komponen penting sitokrom (enzim pernafasan), komponen penyusun Hemoglobin.

- Kebutuhannya adalah 15 - 30 mg/hari.
- Fluor (F) Untuk menguatkan geligi.
 - Iodium (I) Komponen penting dalam hormon pertumbuhan (Tiroksin), kekurangan unsur tersebut dapat terjadi sebelum atau sesudah pertumbuhan berhenti
 - Natrium & Klor (NaCl) Untuk pembentukan asam klorida (HCl).
Kebutuhannya adalah 1 g/hari.

Fungsi umum mineral :

1. Mempertahankan keseimbangan asam basa. Unsur pembentuk asam: Cl, S, P, dan unsur pembentuk basa : Na, K, Mg.
2. Sebagai katalis bagi reaksi-reaksi biologis.
3. Komponen esensial senyawa tubuh.
4. Mempertahankan keseimbangan air
5. Transmisi impuls saraf
6. Pengatur kontraksi otot
7. Pertumbuhan jaringan tubuh.