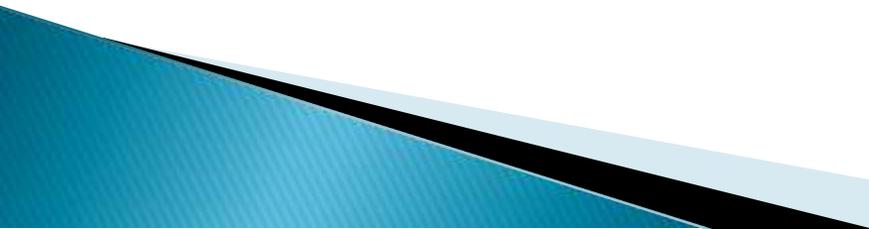


ENZIM MINERAL VITAMIN

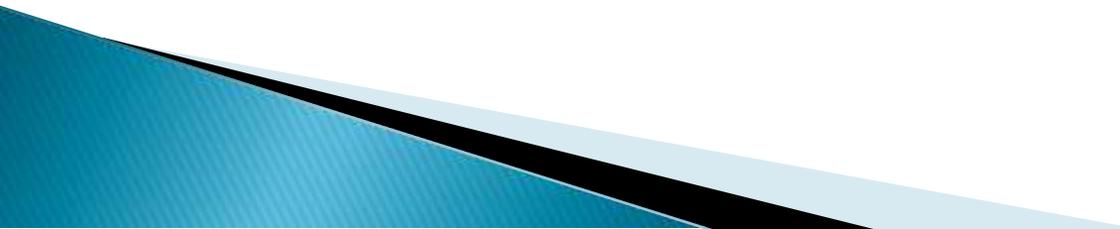
OLEH
Dr. JATNITA PARAMA TJITA, M.BIOMED

PENGARTIAN ENZIM DAN KOENZIM

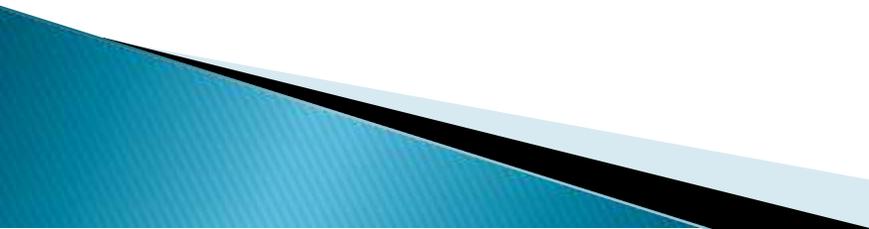
1. Enzim

- ▶ Enzim adalah protein yang berperan sebagai pemercepat proses reaksi kimia (katalis) dalam metabolisme makhluk hidup, tetapi enzim itu sendiri tidak ikut bereaksi.
 - ▶ Enzim berperan secara lebih spesifik dalam hal menentukan reaksi mana yang akan dipacu dibandingkan dengan katalisator anorganik sehingga ribuan reaksi dapat berlangsung dengan tidak menghasilkan produk sampingan yang beracun.
- 

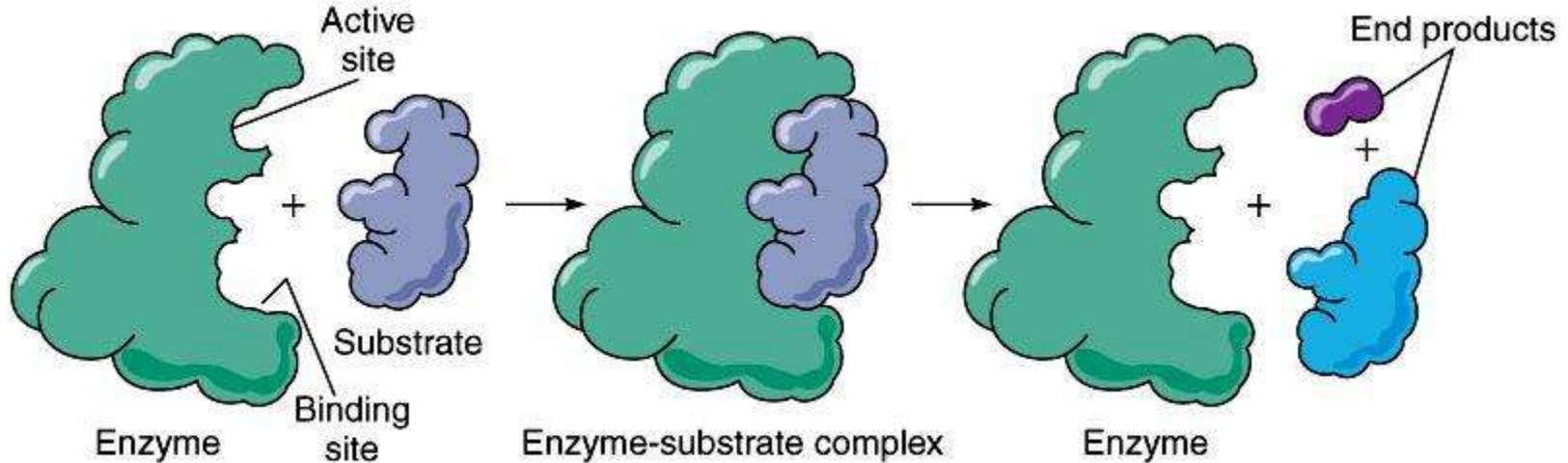
2. Koenzim

- ▶ Koenzim adalah ko-faktor yang berupa molekul organik kecil yang merupakan bagian enzim yang tahan panas, mengandung ribose dan fosfat, larut dalam air dan bisa bersatu dengan apoenzim membentuk holoenzim.
 - ▶ Koenzim yang membentuk ikatan sangat erat baik secara kovalen maupun nonkovalen dengan apoenzim di sebut gugus prostetik
- 

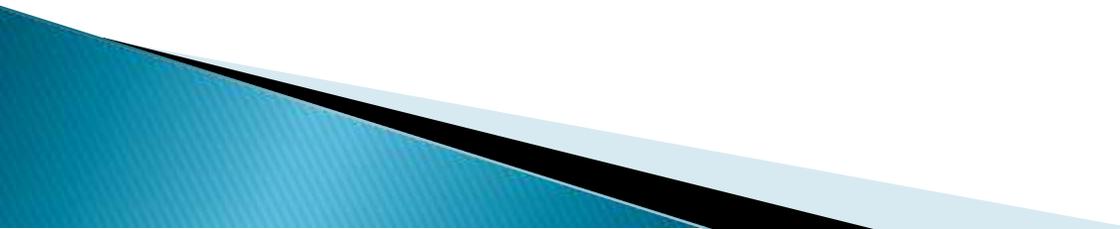
Struktur Enzim

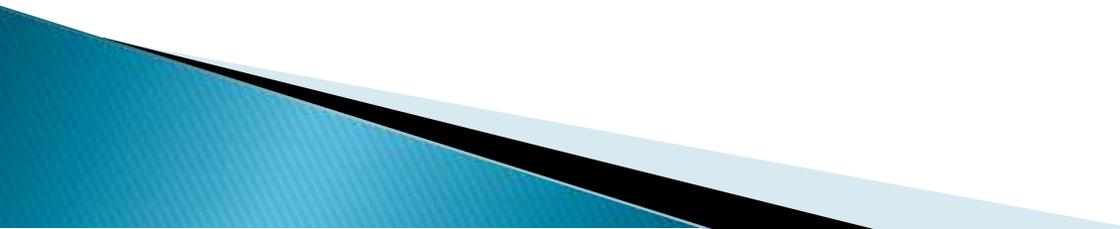
- ▶ Enzim berdasarkan strukturnya dapat kita bedakan menjadi dua yaitu: 1) enzim sederhana, yang tersusun atas protein saja; 2) enzim yang bersifat kompleks, yaitu strukturnya tersusun dari protein dan nonprotein.
 - ▶ Enzim yang kompleks terdiri dari apoenzim dan gugus prostetik. Apoenzim adalah bagian enzim yang tersusun atas protein.
 - ▶ Gugus prostetik adalah bagian enzim yang tersusun atas nonprotein. Gugus prostetik dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu koenzim (tersusun dari bahan organik) dan kofaktor (tersusun dari bahan anorganik)
- 

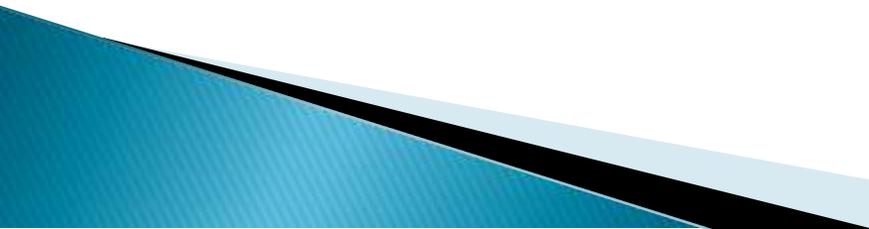
Sisi Aktif Enzim, Reaksi dengan Substrat Serta Produk Akhir

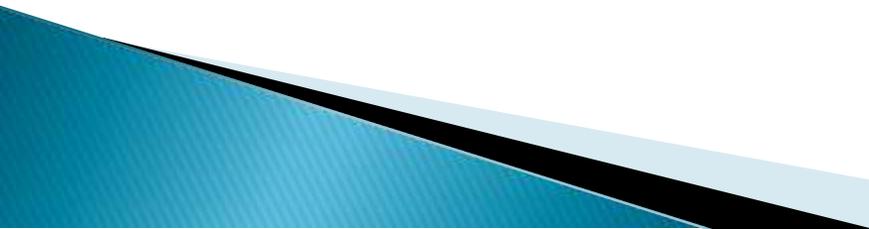


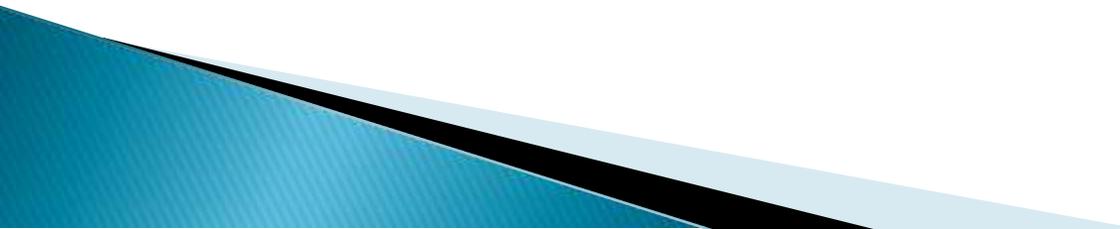
Penggolongan enzim

- ▶ Berdasarkan tempat bekerjanya:
 - Endoenzim
 - ▶ Endoenzim disebut juga enzim intraseluler, yaitu enzim yang bekerjanya di dalam sel. Umumnya merupakan enzim yang digunakan untuk proses sintesis di dalam sel dan untuk pembentukan tenaga/Adhenosine Tri Phospat (ATP) yang berguna untuk proses kehidupan sel, dalam proses respirasi.
- 

- Eksoenzim
 - ▶ Eksoenzim disebut juga enzim ekstraseluler, yaitu enzim yang bekerjanya di luar sel. Umumnya berfungsi untuk “mencernakan” substrat secara hidrolisis, untuk dijadikan molekul yang lebih sederhana dengan berat molekul (BM) lebih rendah sehingga dapat masuk melewati sel.
 - ▶ Energi yang dibebaskan pada reaksi pemecahan substrat di luar sel tidak digunakan dalam proses kehidupan sel.
- 

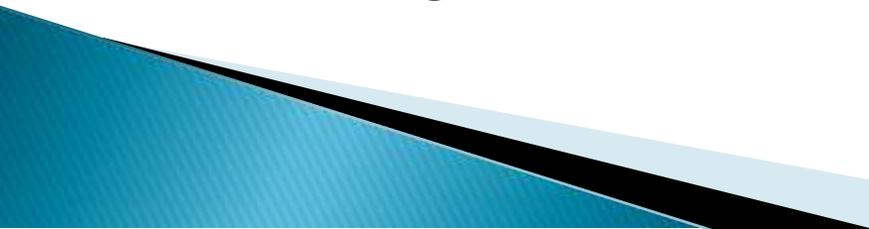
- ▶ Penggolongan enzim berdasarkan daya katalisis
 - Oksidoreduktase
 - ▶ Enzim mengkatalisis reaksi oksidasi–reduksi, yang merupakan pemindahan enzim ke enzim atau ke oksigen. Sebagai contoh adalah enzim transfer oksidase dan peroksidase (katalase).
 - ▶ Ada beberapa macam enzim electron transfer oksidase, yaitu enzim oksidase, oksigenase, hidroksilase dan dehidrogenase.
- 

- Transferase
 - ▶ Transferase mengkatalisis pemindahan gugusan molekul dari suatu molekul ke molekul yang lain. Sebagai contoh adalah beberapa enzim sebagai berikut:
 - ▶ a) Transaminase adalah transferase yang memindahkan gugusan amina.
 - ▶ b) Transfosforilase adalah transferase yang memindahkan gugusan fosfat.
 - ▶ c) Transasilase adalah transferase yang memindahkan gugusan asil.
- 

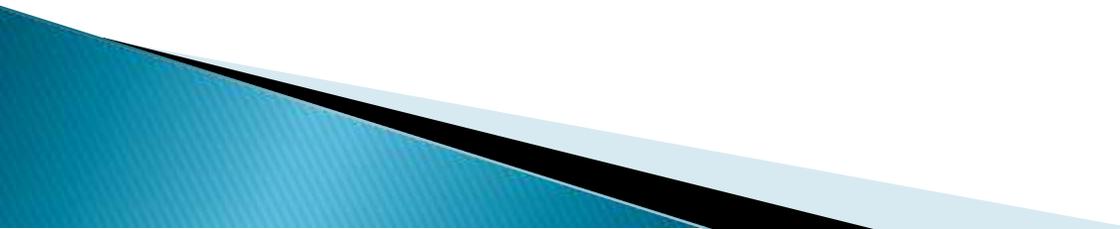
- Hidrolase
 - ▶ Enzim mengkatalisis reaksi–reaksi hidrolisis, dengan contoh enzim adalah:
 - ▶ a) Karboksilesterase adalah hidrolase yang menghidrolisis gugusan ester karboksil.
 - ▶ b) Lipase adalah hidrolase yang menghidrolisis lemak (ester lipida).
 - ▶ c) Peptidase adalah hidrolase yang menghidrolisis protein dan polipeptida.
- 

Faktor yang mempengaruhi Enzim dan ko Enzim

Suhu

- ▶ Enzim terdiri atas molekul–molekul protein. Oleh karena itu, enzim masih tetap mempunyai sifat protein yang kerjanya dipengaruhi oleh suhu.
 - ▶ Enzim dapat bekerja optimum pada kisaran suhu tertentu, yaitu sekitar suhu 40 C. Pada suhu 0 C, enzim tidak aktif. Jika suhunya dinaikkan, enzim akan mulai aktif.
 - ▶ Jika suhunya dinaikkan lebih tinggi lagi sampai batas sekitar 40–50 C, enzim akan bekerja lebih aktif lagi.
- 

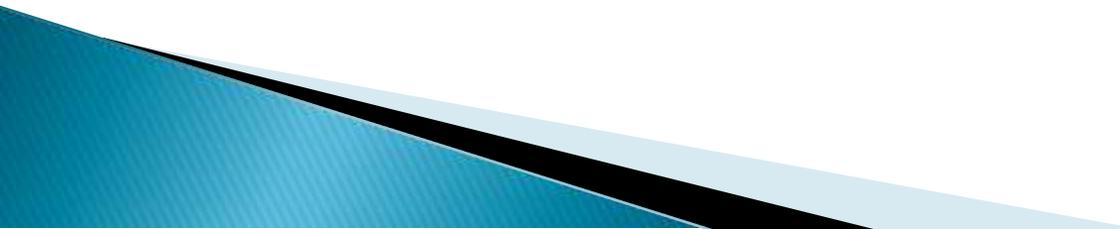
Derajat Keasaman (pH)

- ▶ Enzim bekerja pada pH tertentu, umumnya pada pH netral, kecuali beberapa jenis enzim yang bekerja pada suasana asam atau suasana basa.
 - ▶ Jika enzim yang bekerja optimum pada suasana netral ditempatkan pada suasana basa ataupun asam, enzim tersebut tidak akan bekerja atau bahkan rusak
- 

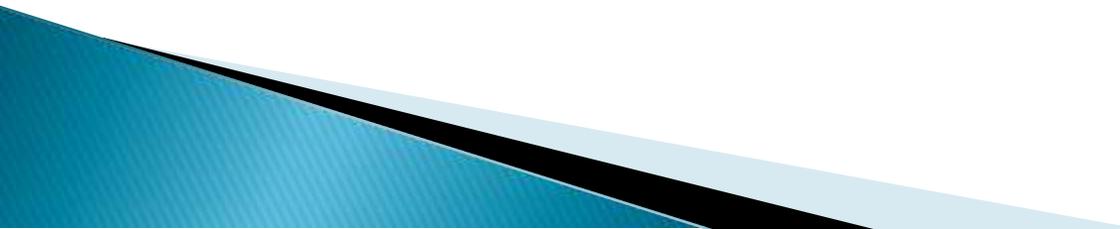
Inhibitor

- ▶ Hal lain yang mempengaruhi kerja enzim adalah hambat respons balik *feed back inhibitor*.
- ▶ Feed back inhibitor adalah keadaan pada saat substansi hasil (produk) kerja enzim yang terakumulasi dalam jumlah yang berlebihan akan menghambat kerja enzim yang bersangkutan

Konsentrasi Substrat

- ▶ Mekanisme kerja enzim juga ditentukan oleh jumlah atau konsentrasi substrat yang tersedia.
 - ▶ Jika jumlah substratnya sedikit, kecepatan kerja enzim juga rendah.
 - ▶ Sebaliknya, jika jumlah substrat yang tersedia banyak, kerja enzim juga cepat
- 

Konsentrasi enzim

- ▶ Agar reaksi berjalan optimum, maka perbandingan jumlah antara enzim dan substrat harus sesuai.
 - ▶ Jika enzim terlalu sedikit dan substrat terlalu banyak reaksi akan berjalan lambat bahkan ada substrat yang tidak terkatalisasi.
 - ▶ Semakin banyak enzim, reaksi akan semakin cepat.
- 

Macam dan fungsi mineral

- ▶ Mineral terbagi menjadi dua golongan, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg per hari.
- ▶ Dan mineral mikro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah kurang dari 100 mg per hari. Unsur yang termasuk mineral makro antara lain kalsium, fosfor, magnesium, natrium, klor, kalium, dan sulfur. Untuk mineral mikro adalah zat besi, seng, tembaga, iodium, mangan, molibden, dan kobalt.

NATRIUM (Na)

- ▶ Natrium atau sodium berfungsi sebagai penjaga keseimbangan air dan elektrolit (asam basa) di dalam sel, maupun di dalam cairan ekstraseluler, termasuk plasma darah.
- ▶ Mineral ini juga diperlukan untuk membawa impuls saraf. Natrium terdapat lebih banyak di cairan ekstraseluler daripada intraseluler dan sebanyak 30 – 40% berada dalam tulang.
- ▶ Natrium mudah diserap di lambung maupun usus halus. Organ yang berperan penting untuk mengeluarkan dan mempertahankan natrium dalam tubuh adalah ginjal. Kurang lebih 99,5% natrium diserap kembali oleh ginjal.

KALIUM (K)

- ▶ Kalium berperan dalam mempertahankan tekanan osmotik seperti halnya natrium. Mineral ini terletak lebih banyak dalam cairan intraselluler daripada ekstraselluler dan sebagian besar terikat oleh protein.
- ▶ Kalium diperlukan pada penyerapan asam amino oleh sel dan untuk membantu metabolisme karbohidrat.

Tomat dan Pisang Hijau Sumber Kalium Terbanyak



KLOR (Cl)

- ▶ Klor selalu dikonsumsi dalam bentuk garam dapur (NaCl). Namun mineral ini juga terdapat dalam apel dan wortel.
- ▶ Klor dieksresikan di dalam lambung dalam bentuk HCl dan berfungsi untuk membantu mencerna protein oleh pepsin

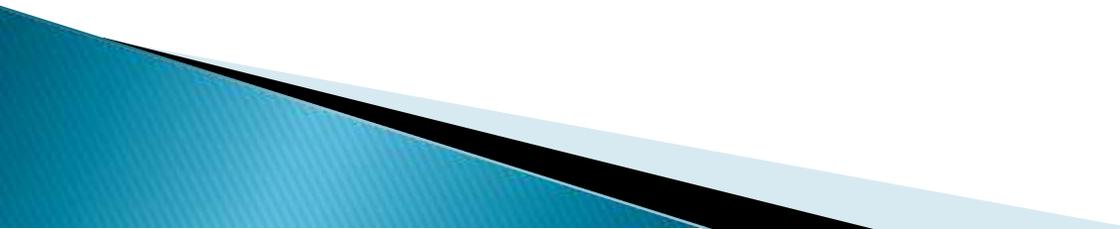
KALSIUM (Ca)

- ▶ Kalsium sangat penting dan berperan besar dalam metabolisme tulang, kontraksi atau aktivitas otot, fungsi saraf, proses penggumpalan darah, dan fungsi kekebalan.
- ▶ Sebagian kecil kalsium tulang dapat diganti oleh magnesium dan natrium

Makanan Sumber Kalsium



FOSFOR (P)

- ▶ Fosfor terdapat dalam jaringan keras dalam jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan kalsium. Namun, di jaringan lunak, jumlah fosfor lebih banyak dibandingkan dengan kalsium.
 - ▶ Kebutuhan fosfor tubuh umumnya dapat dipenuhi dalam rata - rata hidangan. Mineral ini di antaranya terdapat pada wortel, tomat, pisang, apel, nanas, bayam, avokad, dan pepaya.
- 

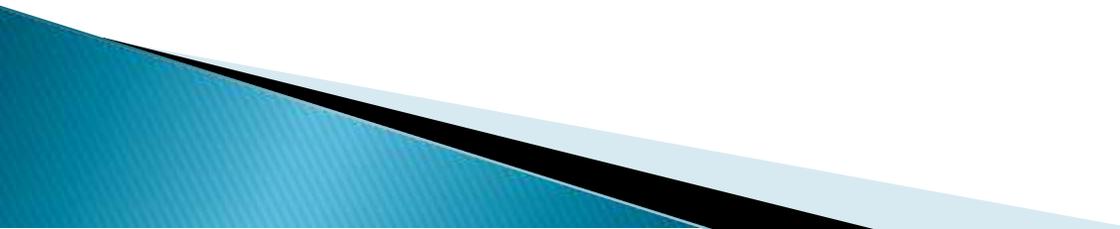
MAGNESIUM (Mg)

- ▶ Magnesium merupakan unsur penting dalam tubuh, seperti halnya fosfor, mineral ini diperlukan untuk pembentukan tulang dan terdapat pula pada jaringan lunak.
- ▶ Kebutuhan tubuh akan mineral ini belum diketahui secara pasti. Namun, konsumsi sebanyak 250 mg/hari dianggap sudah memenuhi kebutuhan magnesium bagi orang dewasa.
- ▶ Mineral ini terdapat pada pepaya, wortel, bayam, apel, selada air, nanas, dan lobak.

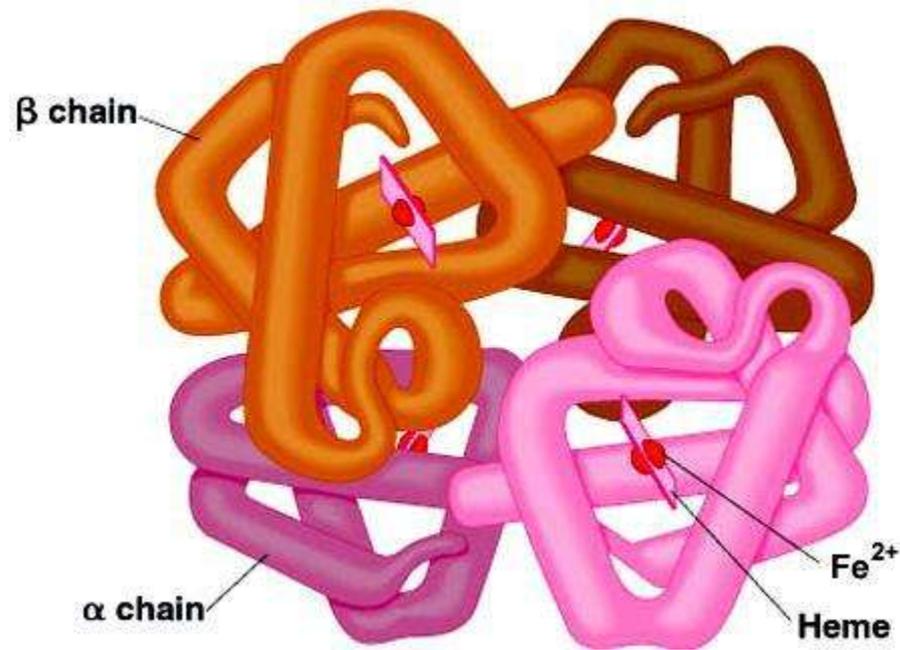
SULFUR (S)

- ▶ Sulfur merupakan komponen dari beberapa jenis zat gizi yang esensial, seperti asam amino dan vitamin B1. belerang juga merupakan bagian dari insulin, glutathione sel darah merah, dan otot. Unsur ini di dalam tubuh merupakan bagian dari molekul organik.
- ▶ Di dalam tubuh, unsur ini berada dalam kondisi tereduksi (SH atau S) dan tidak dapat dalam bentuk teroksidasi sebagai sulfur.

ZAT BESI (Fe) gambar HB

- ▶ Zat besi merupakan mikroelemen esensial dalam tubuh. Semua sel mengandung zat besi, terutama pada hemoglobin darah dan otot mempunyai konsentrasi zat besi lebih tinggi.
 - ▶ Kekurangan zat besi dapat menyebabkan anemi
- 

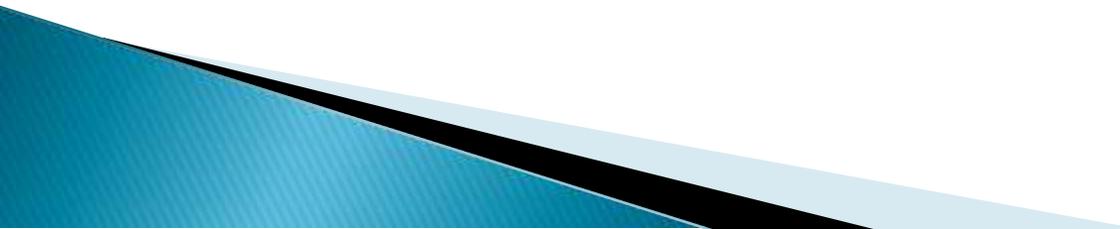
Rantai Asam Amino Pengikat Fe pada Hb



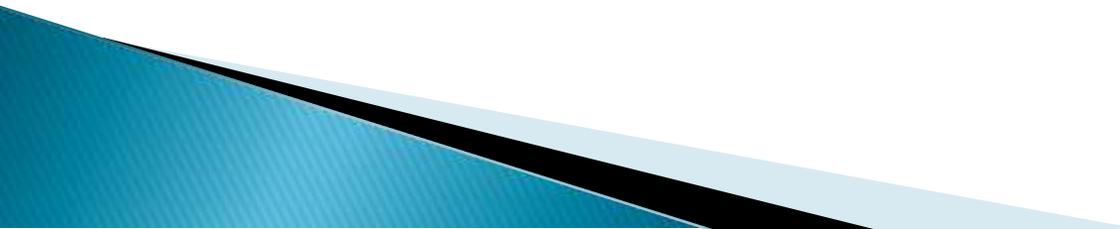
Ikan Laut Segar Sumber Iodium



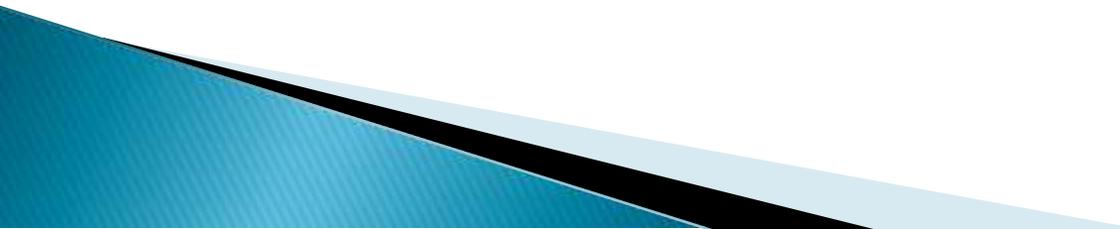
VITAMIN

- ▶ **Pengertian vitamin**
 - ▶ Vitamin adalah molekul organik yang di dalam tubuh mempunyai fungsi yang sangat bervariasi. Fungsi vitamin dalam metabolisme yang paling utama adalah sebagai kofaktor.
 - ▶ Di dalam tubuh diperlukan dalam jumlah sedikit (*micronutrient*). Biasanya tidak disintesis di dalam tubuh, jika dapat disintesis jumlahnya tidak mencukupi kebutuhan tubuh, sehingga harus diperoleh dari makanan atau diet.
- 

Klasifikasi Vitamin

- ▶ Secara klasik, berdasarkan kelarutannya, vitamin digolongkan dalam dua kelompok,
 - ▶ yaitu (1) vitamin yang larut dalam lemak dan (2) vitamin yang larut dalam air, karena yang pertama dapat diekstraksi dari bahan makanan dengan pelarut lemak dan yang terakhir dengan air.
- 

Metabolisme Umum Vitamin

- ▶ Vitamin yang larut lemak atau minyak, jika berlebihan tidak dikeluarkan oleh tubuh, melainkan akan disimpan.
 - ▶ Sebaliknya, vitamin yang larut dalam air, yaitu vitamin B kompleks dan C, tidak disimpan, melainkan akan dikeluarkan oleh sistem pembuangan tubuh.
- 

Macam dan fungsi vitamin

- ▶ Para sebelum ini kita mengetahui betapa penting peranan vitamin dalam tubuh. Namun, tubuh kita hanya mampu menghasilkan vitamin D dan K dalam bentuk provitamin yang tidak aktif.
- ▶ Oleh karena itu, tubuh memerlukan asupan vitamin yang berasal dari makanan yang kita konsumsi.
- ▶ Buah-buahan dan sayuran terkenal memiliki kandungan vitamin yang tinggi dan hal tersebut sangatlah baik untuk tubuh.
- ▶ Asupan vitamin lain dapat diperoleh melalui suplemen makanan.

Makanan yang Mengandung Vitamin A



Vitamin B

- ▶
- ▶ Vitamin B berperan penting dalam metabolisme, terutama dalam pelepasan energi saat kita beraktivitas. Sesuai fungsinya di dalam tubuh saat metabolisme, yaitu sebagai senyawa koenzim yang dapat meningkatkan laju reaksi metabolisme tubuh terhadap berbagai jenis sumber energi.

Makanan yang Kaya Vitamin B1



Vitamin B1 banyak terdapat dalam roti & gandum yg diperkaya vitamin B1, ikan, daging tanpa lemak serta susu.

Makanan Sumber Vitamin C



Jenis Makanan yang Banyak Mengandung Vitamin D

Vitamin D



Makanan Sumber Vitamin E



Jenis Makanan yang Banyak Mengandung Vitamin K

vitamin **K**

Food sources of vitamin K include cabbage, cauliflower, spinach and other green, leafy vegetables, as well as cereals



▶ TERIMAKASIH