

Enzim dan Metabolisme Mikroorganisme

Pengertian Enzim

- **Enzim** adalah biomolekul berupa protein yang berfungsi sebagai katalis (senyawa yang mempercepat proses reaksi tanpa habis bereaksi) dalam suatu reaksi kimia organik

- Semua proses biologis, misalnya : nutrisi, bioenergi dan biosintesis selalu memerlukan biokatalisator yang disebut enzim
- enzim dapat mempercepat reaksi kimia dan enzim sendiri tidak mengalami perubahan atau jumlah enzim sebelum dan sesudah reaksi akan tetap.

Di dalam mikroorganisme, enzim melakukan pengendalian genetik, sintesis senyawa, analisis senyawa dan lain-lain yang berperan dalam pertumbuhan, diferensiasi, maupun perkembangan mikroorganisme.

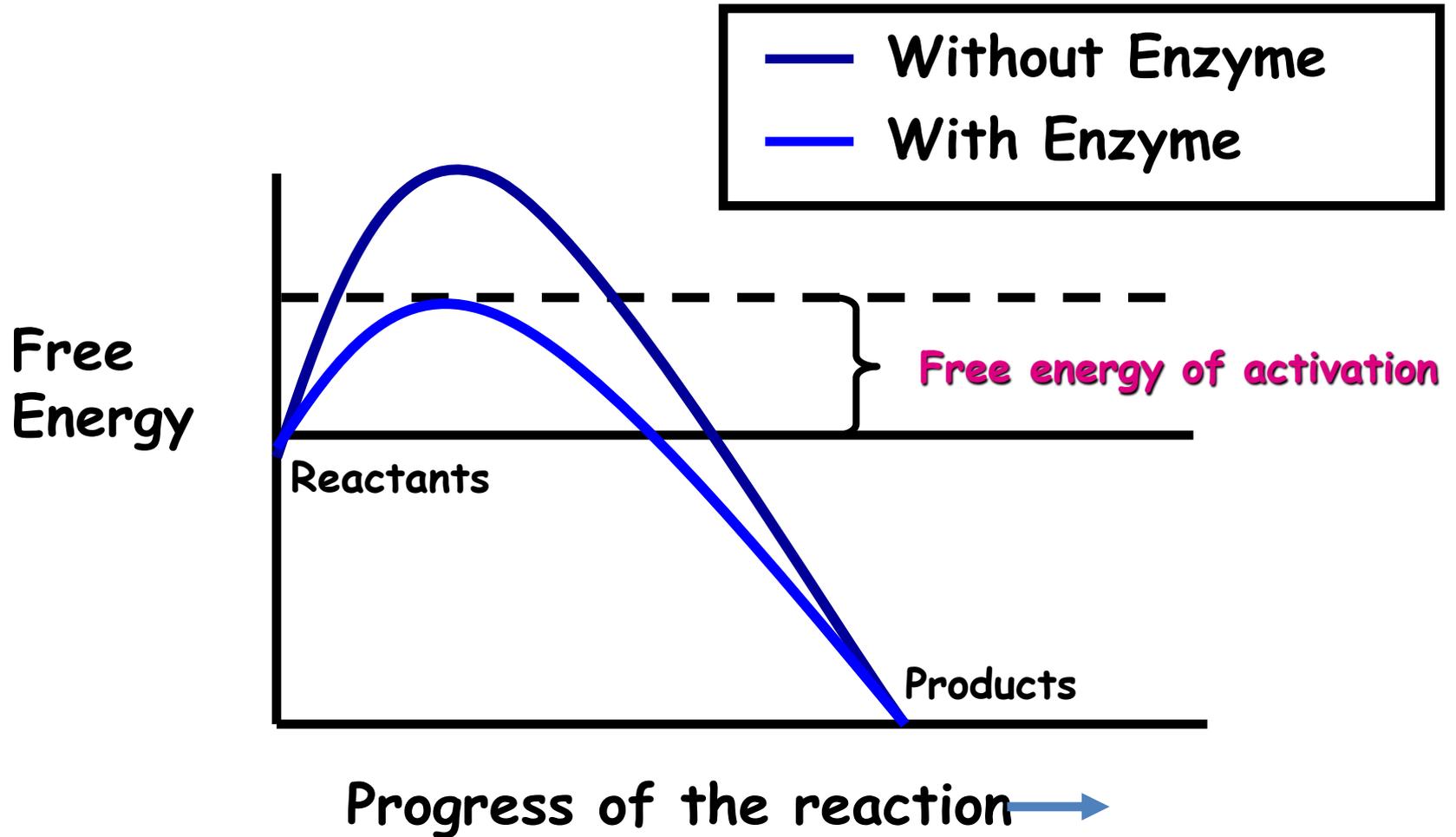
KLASIFIKASI ENZIM

- Enzim diklasifikasi dalam berbagai kategori sesuai dengan reaksi yang dikatalisisnya.
- Menurut komisi enzim persatuan biokimia internasional (*Commission of Enzymes of the International Union of Biochemistry*), enzim dibedakan menjadi enam kelompok, yaitu : oksidoreduktase, transferase, hidrolase, liase, isomerase, dan ligase

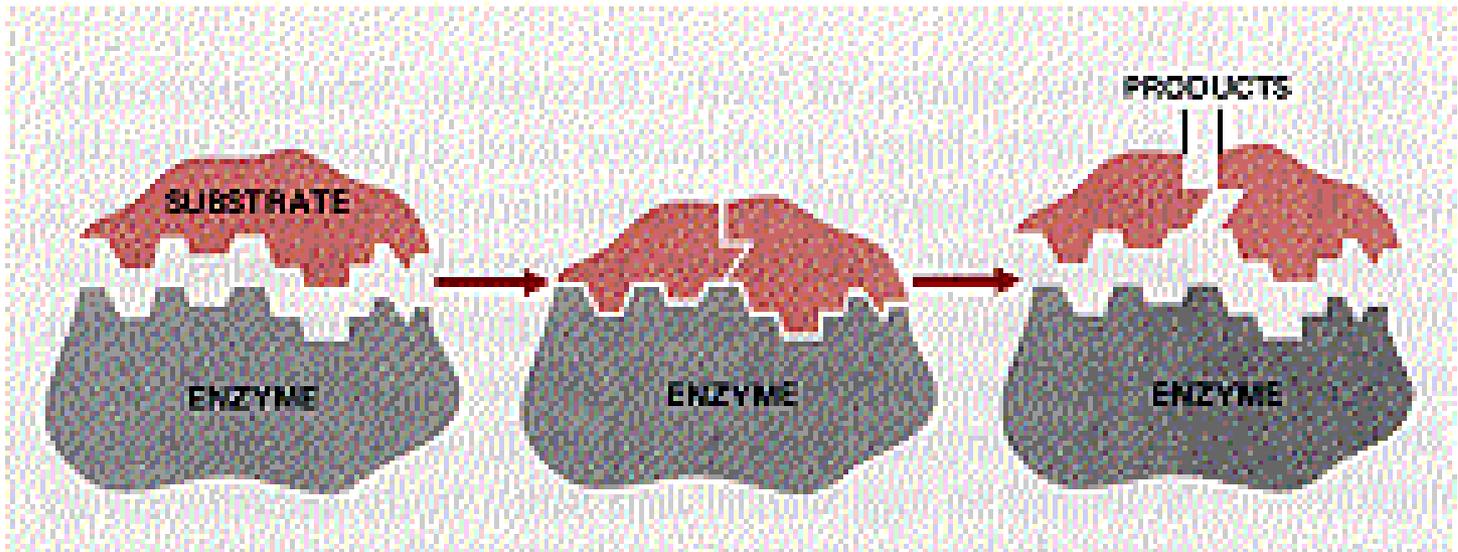
Klasifikasi Enzim berdasarkan Reaksi yang Dikatalisis

No	Kelas	Jenis Reaksi yang dikatalisis
1.	Oxidoreductase	Pemindahan elektron
2.	Transferases	Reaksi pemindahan gugus fungsional
3.	Hydrolases	Hidrolisis
4.	Lyases	Penambahan gugus ke ikatan ganda atau sebaliknya
5.	Isomerases	Pemindahan gugus dalam molekul dalam bentuk isomer
6.	Ligases or synthetases	Pembentukan ikatan

Bagaimana Enzim Bekerja?



Lock & Key system of enzyme & Substrate



Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Aktifitas Enzim

- 1. Konsentrasi enzim,**
- 2. Kandungan substrat,**
- 3. Keasaman (pH), dan**
- 4. Suhu.**

BIOENERGITIK MIKROORGANISME

PENGERTIAN BIOENERGITIK :

- Bioenergetik atau metabolisme energi adalah ilmu yang mempelajari energi yang bersangkutan paut dengan kehidupan.
- Meliputi proses bagaimana sel memperoleh, menggunakan, menyimpan dan melepaskan energi.
- Komponen utama dalam bioenergetik adalah transformasi energi, atau konversi energi dari suatu bentuk menjadi bentuk energi lainnya

BIOENERGITIK MIKROBA

- Bioenergetik mikroba mempelajari penghasilan dan penggunaan energi oleh mikroba.
- Mikroba melakukan proses metabolisme yang merupakan serangkaian reaksi kimia yang luar biasa banyaknya.

PROSES METABOLISME MIKROORGANISME :

Proses ini terdiri atas :

1. Katabolisme yang merupakan proses Perombakan bahan disertai pembebasan energi (reaksi eksergonik), dan
2. Anabolisme yaitu merupakan proses biosintesis yang memerlukan energi (reaksi endergonik).

1. KATABOLISME (ENDORGENIK)

- Katabolisme adalah reaksi penguraian senyawa yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim dengan hasil berupa energi.
- Penguraian suatu senyawa dapat menghasilkan energi. Energi itu berasal dari terlepasnya ikatan-ikatan kimia yang menyusun suatu persenyawaan. Semakin kompleks persenyawaan kimia itu, semakin banyak ikatan kimia yang menyusunnya, dan akan semakin besar energi yang dilepaskannya.
- Akan tetapi, energi itu tidak dapat digunakan secara langsung oleh sel. Energi itu diubah terlebih dahulu menjadi persenyawaan adenosine trifosfat (ATP) yang digunakan oleh sel sebagai sumber energi terpakai.

CONTOH KATABOLISME

- a. Respirasi sel atau proses pernapasan yaitu proses penguraian bahan makanan yang menghasilkan energi (membutuhkan O_2 untuk bereaksi). Ditinjau dari kebutuhannya akan oksigen, respirasi dapat dibedakan menjadi 2 macam :
- **Respirasi aerobik**, yaitu respirasi yang menggunakan oksigen bebas untuk mendapatkan energi
 - **Respirasi anaerobik**, yaitu respirasi yang tidak membutuhkan oksigen bebas untuk mendapatkan energi

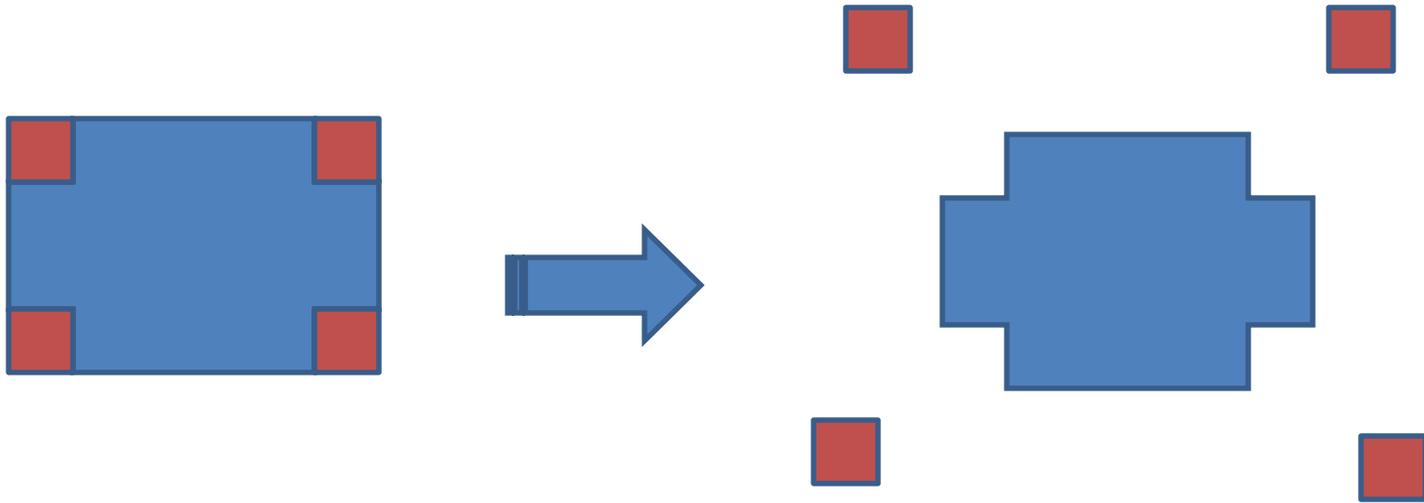
Fermentasi, yaitu proses produksi energi dalam sel dalam keadaan anaerobik (tanpa oksigen).

Secara umum, fermentasi adalah salah satu bentuk respirasi anaerobik, akan tetapi, terdapat definisi yang lebih jelas yang mendefinisikan fermentasi sebagai respirasi dalam lingkungan anaerobik dengan tanpa akseptor elektron eksternal.

Tiga tahap katabolisme

- 1. Degradasi biomolekul besar menjadi molekul “building block”**
- 2. Degradasi molekul “building block” menjadi senyawa umum hasil degradasi**
- 3. Degradasi senyawa umum hasil degradasi menjadi senyawa hasil akhir yang sederhana**

Contoh Katabolisme



2. ANABOLISME (EKSORGENIK)

Anabolisme adalah proses pembentukan atau sintesis senyawa kompleks dari senyawa sederhana yang bertugas dalam tubuh makhluk hidup

Anabolisme meliputi fotosintesis dan kemosintesis

a. Fotosintesis :

Fotosintesis adalah peristiwa penyusun zat organik (gula) dari zat organik (air, karbon dioksida) dengan pertolongan energi cahaya.

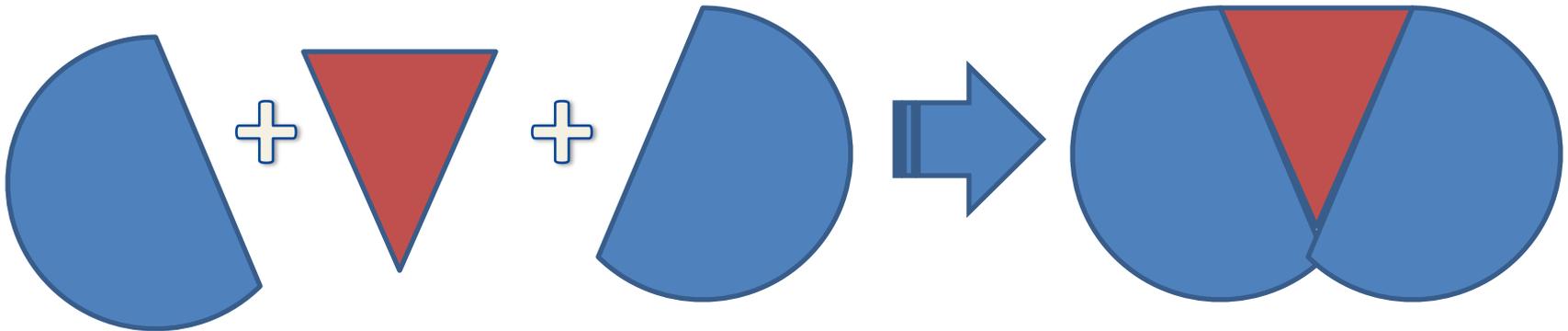
Secara singkat, persamaan reaksi fotosintesis yang terjadi di alam dapat ditulis sebagai berikut:



b. Kemosintesis

- Reaksi penyusun bahan organik yang menggunakan energi dari senyawa kimia. Energi itu digunakan untuk fiksasi CO₂ menjadi karbohidrat

Contoh Anabolisme



TIPE METABOLISME MIKROBA

- **Heterotrof**
- **Ototrof**
- **Fotosintesis**

Metabolisme	Sumber C	Sumber N	Sumber energi	Sumber H⁺
Heterotrof/ Kemoorganotrof	Organik	Organik Atau anorganik	Oksidasi senyawa organik	-
Ototrof/ kemolitotrof	CO ₂	anorganik	Oksidasi Senyawa anorganik	-
Fotosintesis Fotolitotrof Bakteri Sianobakteri Fotoorganotrof Bakteri	CO ₂ CO ₂ CO ₂	Anorganik Anorganik Anorganik	Cahaya matahari Cahaya matahari Cahaya matahari	H ₂ S atau H ₂ Fotolisis H ₂ O Bahan organik

METABOLISME PROTEIN

- **Bakteri, ragi (yeast) dan kapang (molds) memerlukan senyawa nitrogen dalam bentuk asam amino, serta asam nukleat purin dan pirimidin.**
- **Mikrorba lainnya dapat menggunakan ammonia atau nitrat untuk mensintesis senyawa nitrogen organik.**
- **Beberapa bakteri memfiksasi N_2 menjadi amonia**

SUMBER NUTRIEN MIKROORGANISME

☞ Sumber makanan atau nutrien yang di perlukan mikroorganisme banyak macamnya antara lain: sumber karbon, sumber nitrogen, ion-ion organik dan metabolit penting lainnya.

☞ Nutrien-nutrien tersebut akan di manfaatkan mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Banyaknya jumlah nutrien akan mempengaruhi perkembangbiakan

☞ mikroorganisme selain syarat-syarat pertumbuhan lainnya. Fase pertumbuhan pada mikroorganisme diawali dengan fase tenggang yaitu periode penyesuaian pada lingkungan.

☞ Periode ini kemudian di ikuti oleh pembelahan sel dengan laju yang tetap. Fase pertumbuhan ini dinamakan fase log, karena peningkatan jumlah bersifat logaritma.

☞ Akhirnya pertumbuhan cenderung mendatar sampai ke fase stasioner, dan apabila laju kematian lebih besar dari pada laju perkembangbiakan, bakteri memasuki fase akhir yaitu fase kematian.

AKHIR SESI

TERIMA KASIH