

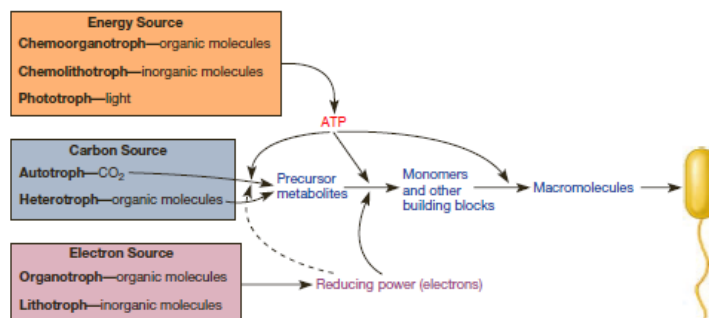
Metabolisme – Enzim

<http://nurhidayat.lecture.ub.ac.id>

Materi Kuliah Mikrobiologi Minggu 8

Metabolisme

- Metabolisme adalah total semua reaksi kimia yang terjadi dalam sel
- Dibedakan atas: anabolisme dan katabolisme

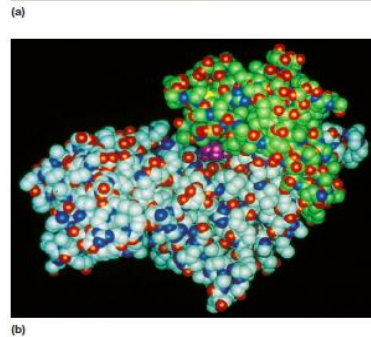
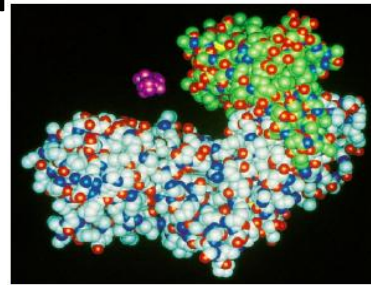
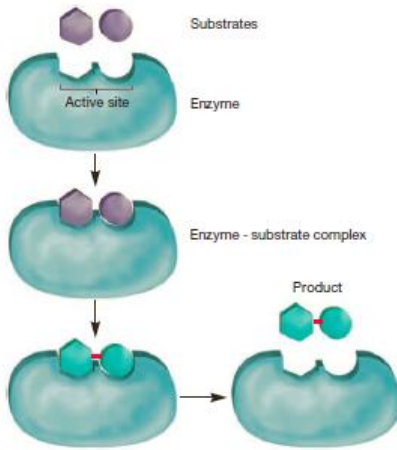


Enzim

- Guna melangsungkan semua aktivitasnya sel membutuhkan senyawa yang disebut **enzim**
- Enzim didefinisikan sebagai protein yang memiliki kemampuan **katalis** yang sangat spesifik pada reaksi yang dikatalisis (disebut dengan biokatalisator)
- **Katalisator** adalah substansi yang mampu meningkatkan laju reaksi kimia.
- Molekul yang bereaksi disebut **substrat** dan substansi yang dihasilkan disebut **produk**
- **Enzim** diklasifikasi berdasarkan reaksi yang dikatalisis

Table 8.2 Enzyme Classification		
Type of Enzyme	Reaction Catalyzed by Enzyme	Example of Reaction
Oxidoreductase	Oxidation-reduction reactions	Lactate dehydrogenase: $\text{Pyruvate} + \text{NADH} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{lactate} + \text{NAD}^+$
Transferase	Reactions involving the transfer of groups between molecules	Aspartate carbamoyltransferase: $\text{Aspartate} + \text{carbamoylphosphate} \rightleftharpoons \text{carbamoylaspartate} + \text{phosphate}$
Hydrolase	Hydrolysis of molecules	Glucose-6-phosphatase: $\text{Glucose-6-phosphate} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{glucose} + \text{P}_i$
Lyase	Removal of groups to form double bonds or addition of groups to double bonds	Fumarate hydratase: $\text{L-malate} \rightleftharpoons \text{fumarate} + \text{H}_2\text{O}$
	$\begin{array}{c} \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} + \text{X} - \text{Y} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{X} \quad \text{Y} \\ \quad \\ - \text{C} - \text{C} - \\ \quad \end{array} \end{array}$	
Isomerase	Reactions involving isomerizations	Alanine racemase: $\text{L-alanine} \rightleftharpoons \text{D-alanine}$
Ligase	Joining of two molecules using ATP energy (or that of other nucleoside triphosphates)	Glutamine synthetase: $\text{Glutamate} + \text{NH}_3 + \text{ATP} \rightarrow \text{glutamine} + \text{ADP} + \text{P}_i$

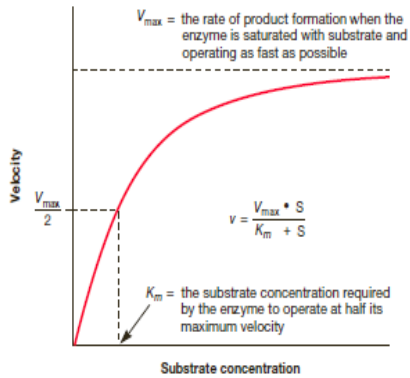
Reaksi enzim



Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi reaksi enzim

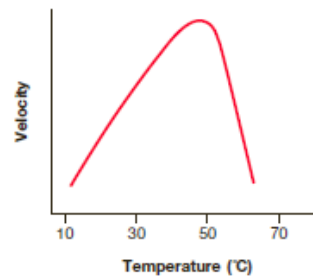
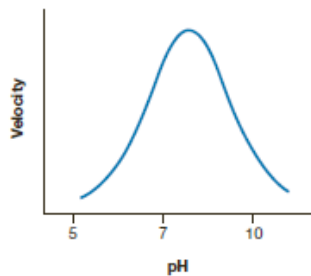
- Faktor lingkungan sangat mempengaruhi aktivitas enzim.
- Salah satu faktor yang berpengaruh adalah konsentrasi substrat
- Laju reaksi enzimatis akan meningkat dengan meningkatnya jumlah substrat
- Laju reaksi akan mencapai maksimum (V_{maks}) saat terjadi kejenuhan substrat → kurva hiperbola

Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi reaksi enzim



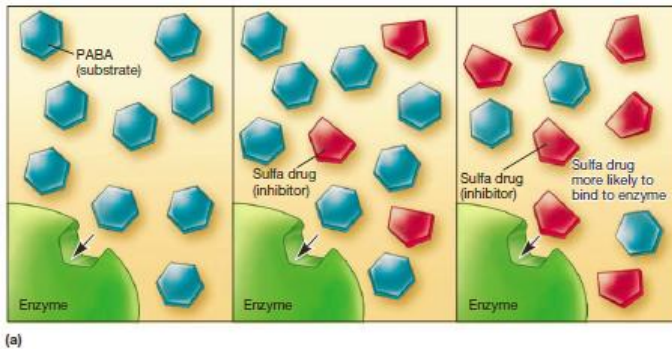
- Konsentrasi substrat saat kecepatan $\frac{1}{2}$ V_{maks} disebut **konstanta Michaelis**
- Nilai K_m yg rendah artinya substrat yg dibutuhkan juga rendah untuk mencapai V_{maks}

Pengaruh suhu dan pH

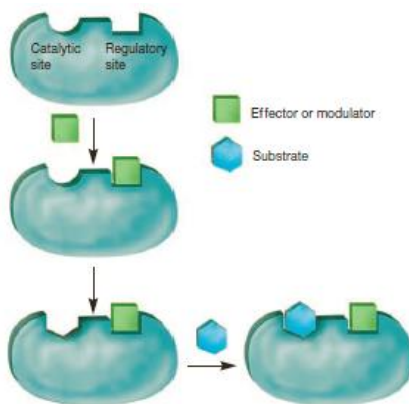


Penghambatan Enzim

- Penghambatan kompetitif
- Penghambatan non-kompetitif

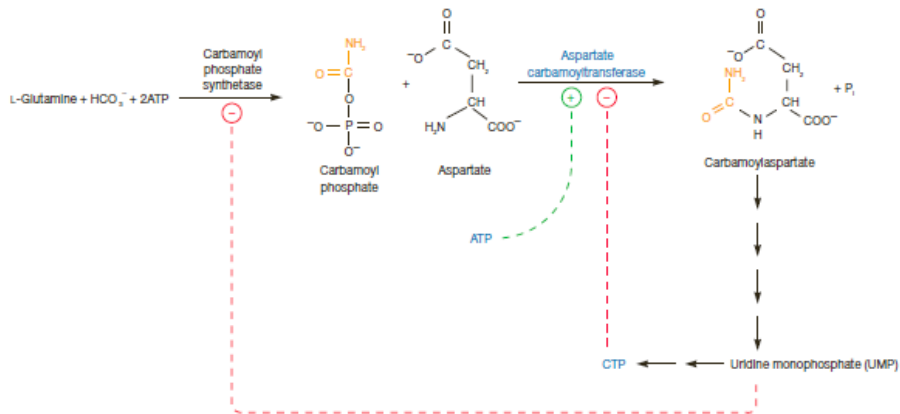


Pengendalian Aktivitas Enzim

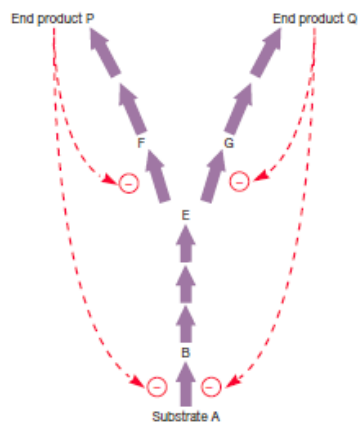


- Allosterik adalah sisi lain pengaturan aktivitas enzim
- Senyawa pengatur disebut efektor/modulator

Contoh penghambatan



Penghambatan umpan balik



- Produk akhir menghambat salah satu enzim untuk mengatur jumlah produk.