

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

STRUKTUR DAN JENIS ENZIM

Model Kunci-Gembok, Induced Fit, dan Klasifikasi Enzim dalam Metabolisme Sel

Mata Pelajaran	Biologi
Kelas / Fase	XII / Fase F
Materi Pokok	Struktur dan Jenis Enzim (Metabolisme Sel)
Model Pembelajaran	Pembelajaran Berdiferensiasi (Discovery Learning)
Alokasi Waktu	2 x 45 menit

Nama Peserta Didik :

Kelompok Belajar : ☐ Lower ☐ Middle ☐ Upper

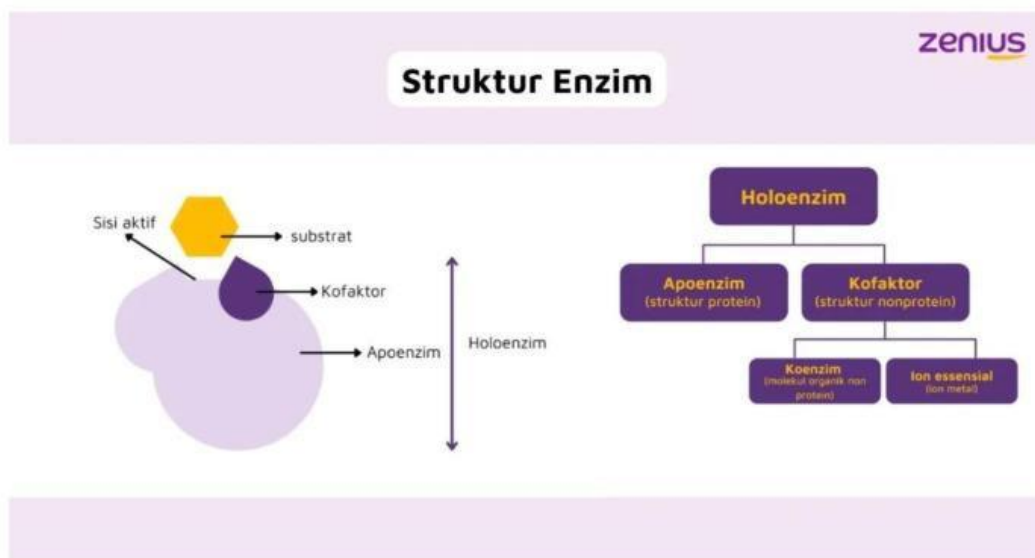
Kelas / No. Absen : /

1 Materi Ajar — Struktur Enzim

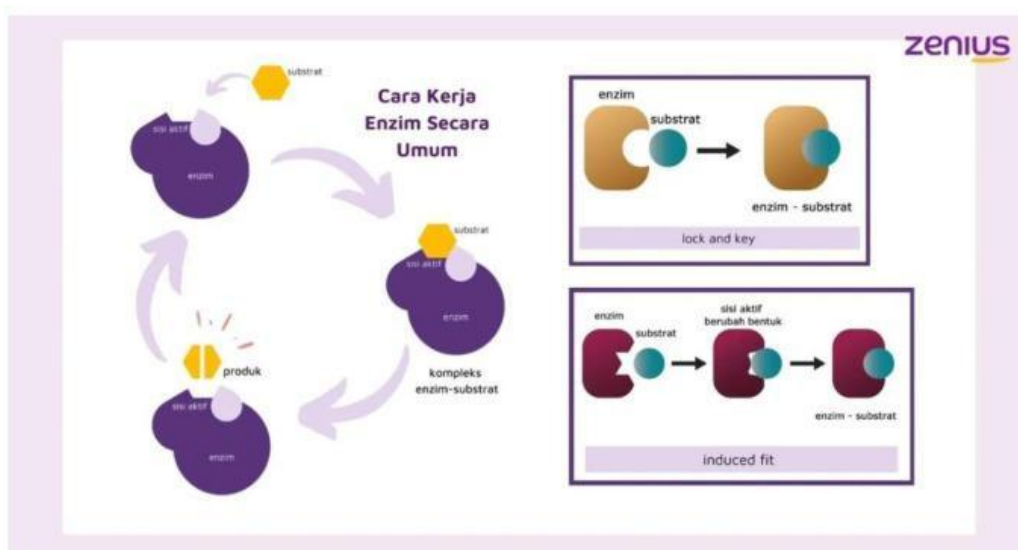
Enzim sebagai Biokatalisator

Enzim utamanya tersusun atas protein. Secara lengkap, enzim fungsional (holoenzim) tersusun dari dua komponen utama:

- **Apoenzim:** bagian enzim yang berupa protein dan bersifat **tidak tahan panas (termolabil)**. Komponen ini menentukan kekhasan suatu enzim.
- **Gugus Prostetik (Kofaktor):** bagian non-protein yang terikat pada apoenzim. Kofaktor dapat berupa:
 - *Kofaktor Anorganik* (ion logam), contoh: Fe^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} .
 - *Koenzim* (organik kompleks), contoh: Vitamin B, NAD^+ , FAD^+ , Koenzim A.
- **Sisi Aktif (Active Site):** bagian permukaan enzim tempat menempelnya substrat, memiliki bentuk spesifik agar dapat berikatan secara pas — diibaratkan seperti kunci dan gembok.



Gambar 1. Ilustrasi skematik struktur holoenzim: apoenzim, kofaktor (gugus prostetik), sisi aktif, dan substrat yang akan berikatan.



Gambar 2. Perbandingan model interaksi enzim-substrat: Lock and Key dan Induced Fit.

2 Jenis dan Klasifikasi Enzim

Berdasarkan reaksi yang dikatalisisnya, enzim dikelompokkan menjadi 6 kelas utama:

Golongan	Fungsi Utama	Contoh
Oksidoreduktase	Mengkatalisis reaksi oksidasi-reduksi (pemindahan elektron/hidrogen)	Katalase, Dehidrogenase
Transferase	Memindahkan gugus fungsional antar molekul	Transaminase, Kinase
Hidrolase	Mengkatalisis pemutusan ikatan kimia dengan penambahan air (hidrolisis)	Amilase, Lipase, Protease
Liase	Menambah/melepas gugus dari ikatan rangkap tanpa hidrolisis	Dekarboksilase, Aldolase
Isomerase	Mengkatalisis penataan ulang struktur molekul (isomerisasi)	Fosfoglucoisomerase
Ligase (Sintetase)	Menggabungkan dua molekul dengan bantuan energi (ATP)	DNA ligase, Piruvat karboksilase

Referensi Pembelajaran

Buku Utama: Campbell, N. A., & Reece, J. B. *Biologi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Sumber Digital/Media:

- Animasi interaktif interaksi enzim-substrat (model Lock and Key <https://www.youtube.com/shorts/I3UuMGcyMQE> dan Induced Fit (https://www.youtube.com/watch?v=pVoytz_3H_s&t=55s) <https://www.youtube.com/shorts/-tR3cyTm62s>
- Video pembelajaran mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim <https://www.youtube.com/shorts/gcmOjj7A8E0>

LKPD Kelompok 1-2

Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) & Pemecahan Masalah

Nama Anggota Kelompok: Kelas:

Aktivitas 1 — Analisis Studi Kasus

Enzim pencernaan manusia seperti **pepsin** bekerja optimal di lambung (pH asam), sementara **tripsin** bekerja di usus halus (pH basa). Jika enzim pepsin dipindahkan ke usus halus, jelaskan apa yang terjadi pada **sisi aktif** dan **struktur tersier** enzim tersebut!

.....

Aktivitas 2 — Eksplorasi Kritis

Mengapa perubahan kecil pada urutan asam amino penyusun apoenzim (mutasi genetik) dapat melumpuhkan kerja seluruh enzim tersebut? Hubungkan jawabanmu dengan konsep sisi aktif enzim.

.....

Aktivitas 3 — Diagram Alir / Peta Konsep

Buatlah diagram alir (flowchart) atau peta konsep yang menghubungkan jenis enzim (Oksidoreduktase hingga Ligase) dengan contoh proses metabolisme seluler tempat mereka berperan aktif. Gunakan ruang kosong di bawah ini.

(Ruang kosong untuk menggambar diagram alir / peta konsep)