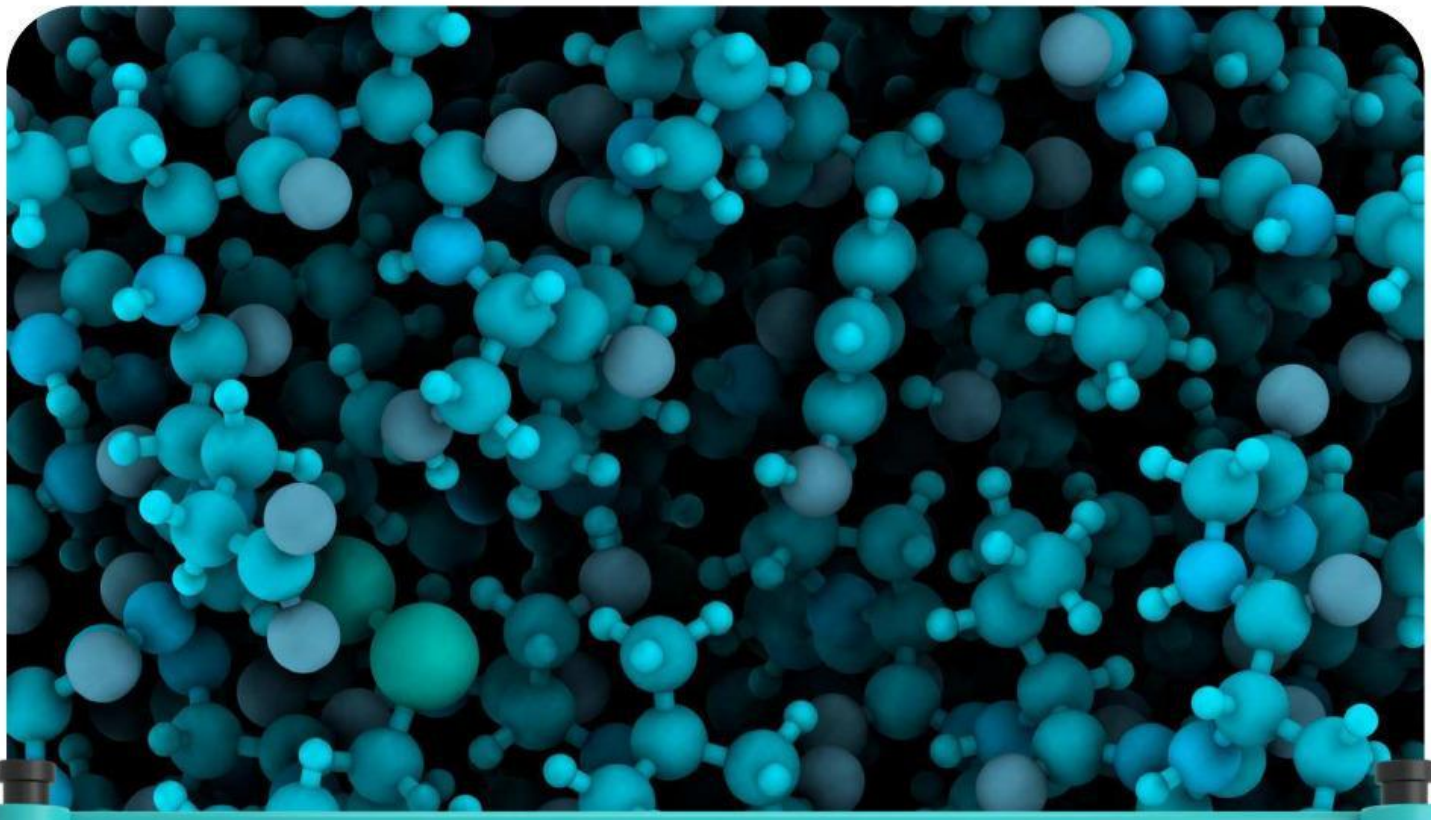


Enzim & Metabolisme

@lenterabiologi.id

LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

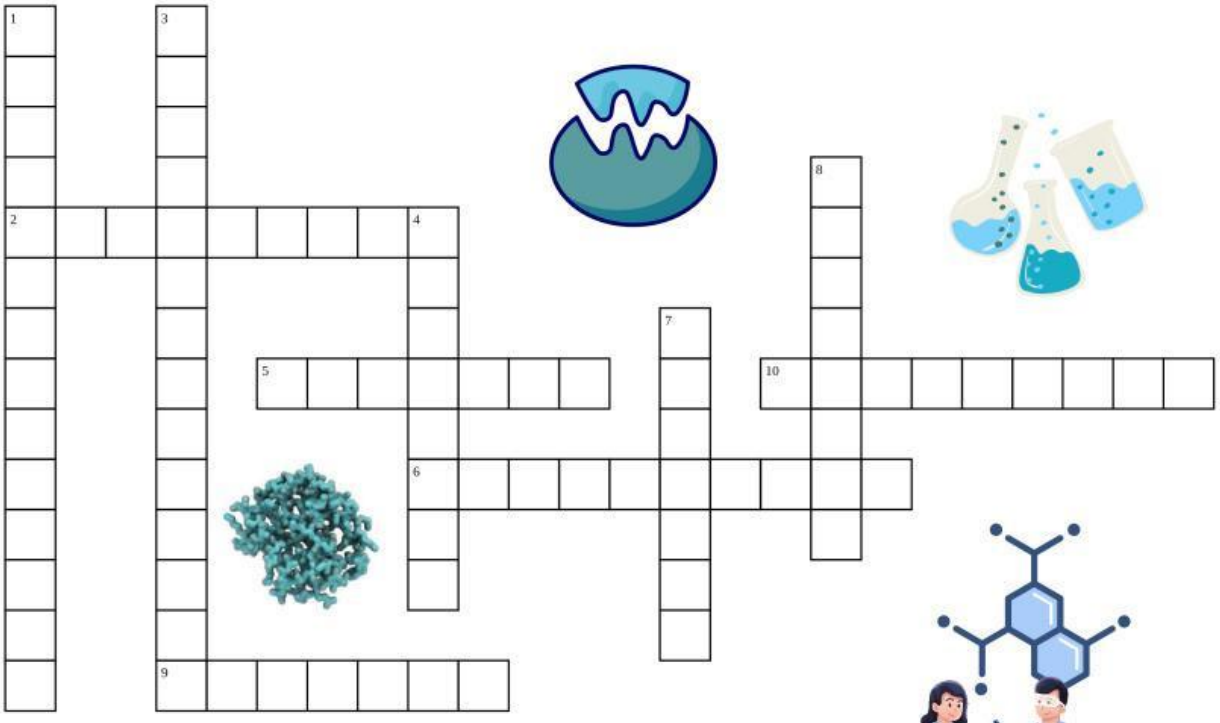
KELAS:

NILAI:

STRUKTUR DAN SIFAT-SIFAT ENZIM

Enzim adalah protein fungsional penting yang berperan sebagai katalis dalam berbagai proses biokimia yang esensial untuk kehidupan. Enzim bekerja secara spesifik dan efisien untuk mempercepat reaksi kimia tanpa ikut bereaksi.

1. Jawablah teka-teki silang di bawah ini dengan mengisi jajaran kotak dengan istilah sesuai yang dimaksud pada petunjuk!



Mendatar

2. Sisi pada enzim selain sisi aktif tempat molekul efektor (aktivator atau inhibitor) dapat berikatan.
5. Salah satu jenis koenzim.
6. Sifat enzim yang tidak stabil terhadap panas.
9. Komponen bukan protein pada enzim dalam bentuk senyawa organik.
10. Zat atau senyawa yang menghalangi kerja enzim.

Menurun

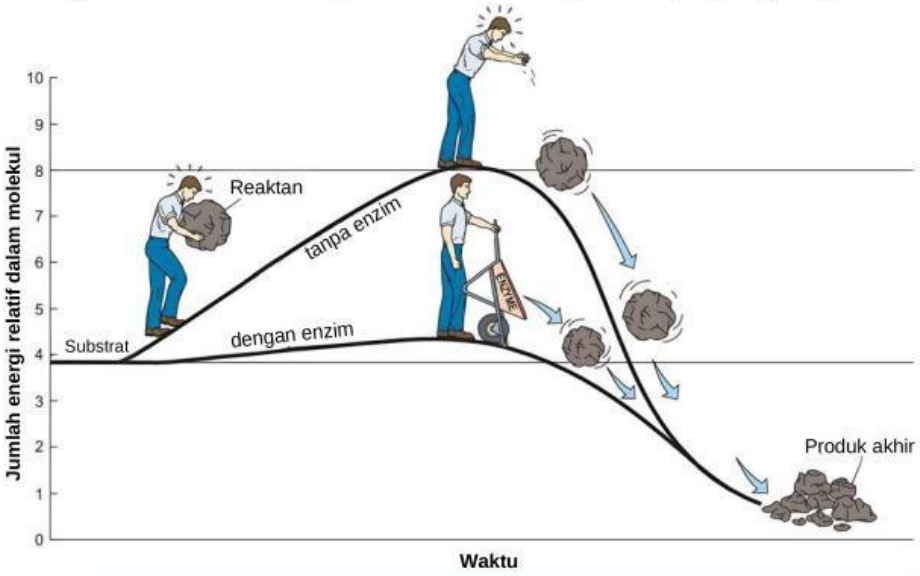
1. Zat yang mempercepat reaksi kimia dalam sel tubuh makhluk hidup tanpa ikut bereaksi atau habis dalam proses tersebut.
3. Bagian enzim yang tersusun dari senyawa bukan protein (organik atau anorganik).
4. Komponen bukan protein pada enzim dalam bentuk senyawa non-organik.
7. Jenis enzim yang berperan memecah molekul karbohidrat kompleks menjadi gula yang lebih sederhana. Enzim ini diproduksi oleh kelenjar ludah dan pankreas dalam tubuh.
8. Bagian enzim yang terdiri atas protein dan mengandung sisi aktif enzim.

@lenterabiologi.id
LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

KELAS:

2. Berdasarkan grafik di bawah ini, tuliskan kesimpulan apa yang dapat kamu ambil!



.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Identifikasilah benar atau salah pernyataan-pernyataan berikut!

Pernyataan	Benar	Salah
Enzim berperan mempercepat proses reaksi kimia dalam metabolisme dengan cara menurunkan energi aktivasi.		
Enzim dapat berperan sebagai reaktan.		
Enzim hanya dapat bekerja di dalam sel (intraseluler).		
Jika enzim ditambahkan ke dalam larutan dimana substrat dan produknya berada dalam kesetimbangan, maka reaksinya akan tetap pada kesetimbangan.		
Enzim bekerja satu arah dalam suatu reaksi, tidak bekerja secara bolak-balik.		
Salah satu sifat enzim yaitu bekerja spesifik. Oleh karenanya kerja enzim sangat dipengaruhi oleh konsentrasi substrat, terlepas dengan jenisnya.		
Holoenzim mencakup seluruh bagian enzim, strukturnya sempurna dan aktif.		
Biodegradasi adalah proses di mana bahan organik diuraikan oleh enzim yang dihasilkan oleh organisme hidup.		

@lenterabiologi.id

LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

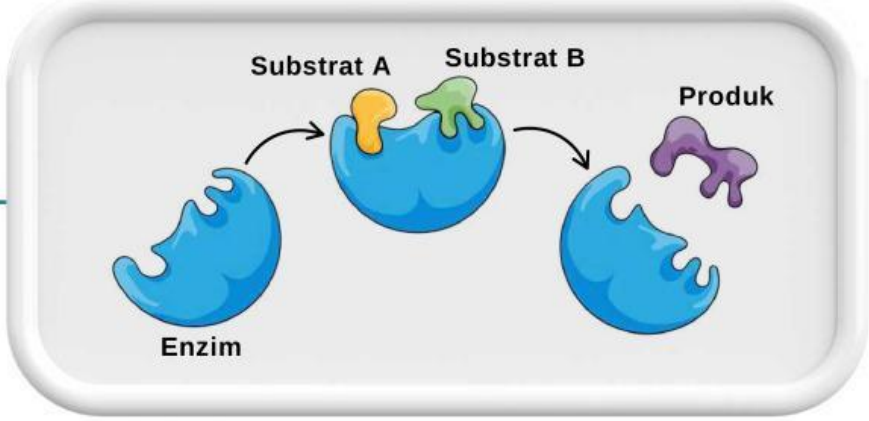
KELAS:

NILAI:

CARA KERJA ENZIM

Cara kerja enzim secara umum melibatkan beberapa tahapan kunci: pengikatan substrat, katalisis reaksi, pembentukan dan pelepasan produk. Ada dua model utama yang menjelaskan bagaimana enzim berinteraksi dengan substrat: 1. Model kunci dan gembok (lock and key model); 2. Model kecocokan terinduksi (induced fit model).

Jelaskan dan uraikan perbedaan dari dua model mekanisme kerja enzim di bawah ini!



Model Kunci dan Gembok

Model Kecocokan Terinduksi

@lenterabiologi.id
LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

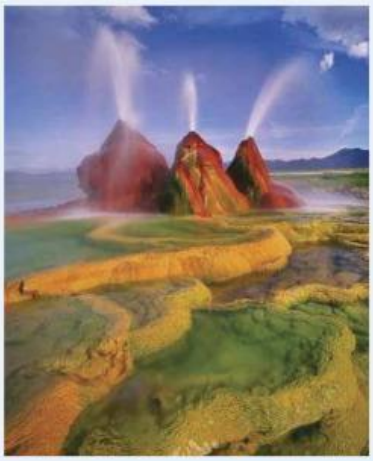
KELAS:

NILAI:

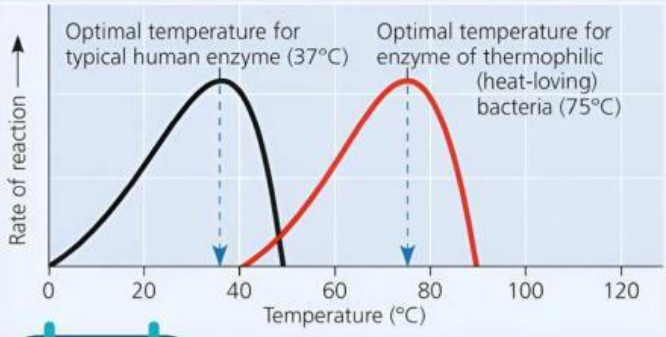
FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KERJA ENZIM

Faktor-faktor yang dapat mempercepat atau memperlambat kerja enzim antara lain adalah: suhu (temperatur), derajat keasaman (pH), konsentrasi enzim dan substrat, zat-zat penggiat (aktivator), dan zat-zat penghambat (inhibitor).

1. Berikan masing-masing kesimpulan berdasarkan data yang termuat pada tabel dan grafik berikut ini!



Cyanobacteria termofilik *Thermus oshimai* hidup dengan baik di lingkungan air panas geyser Nevada (terlihat di area hijau pada foto).

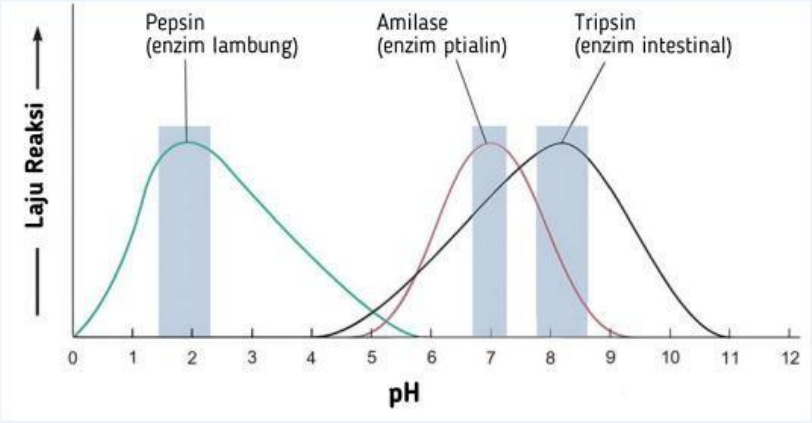


Kesimpulan

.....

.....

Amilase ditemukan dalam air liur (saliva), bertanggung jawab untuk menghidrolisis pati (amilum) menjadi glukosa. **Pepsin** ditemukan di lambung dan menghidrolisis protein menjadi pepton. **Tripsin** diproduksi di pankreas dan bekerja di usus halus, menghidrolisis protein menjadi asam amino.



Kesimpulan

.....

.....

@lenterabiologi.id

LIVEWORKSHEETS

NAMA: **HARI/TGL:**

KELAS:

Sekelompok peserta didik melakukan eksperimen menggunakan enzim katalase dan diperoleh hasil yang tampak pada tabel berikut!

Ekstrak Hati + Es Batu + H_2O_2		Ekstrak Hati + Air Panas + H_2O_2		Ekstrak Hati + H_2O_2	
Gelembung gas	Nyala api	Gelembung gas	Nyala api	Gelembung gas	Nyala api
+	+	-	-	+++	+++

Keterangan:
- (-): tidak ada
- (+): sedikit
- (++): sedang
- (+++): banyak

Kesimpulan

.....

.....

Perhatikan tabel perbedaan konsentrasi enzim katalase dengan jumlah volume oksigen yang dihasilkan pada waktu yang berbeda berikut!

Konsentrasi Katalase (cm^3)	Gas Oksigen yang Dihasilkan pada Interval Waktu 30 Detik (ml)							
	30	60	90	120	150	180	210	240
0,5	**0,5**	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7
1	**0,9**	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,1	2,3
2	**1,6**	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8
3	**2,4**	2,5	2,7	2,8	3,1	3,2	3,3	3,5
4	**3,5**	3,6	3,8	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7

Kesimpulan

.....

.....

2. Identifikasilah benar atau salah pernyataan-pernyataan berikut!

Pernyataan	Benar	Salah
$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{enzim katalase}} 2X + O_2$ Pada reaksi penguraian oleh enzim katalase di atas, huruf X menunjukkan H_2		
Beberapa bakteri aktif secara metabolik di sumber air panas karena mereka memiliki enzim yang bersifat termostabil.		
Inhibitor non-kompetitif mengganggu fungsi enzim sebagai biokatalisator dengan cara menempati sisi aktif enzim dan menggantikan posisi substrat.		
Jika enzim dalam larutan jenuh dengan substrat, cara paling efektif untuk memperoleh hasil produk yang lebih cepat adalah dengan menambahkan lebih banyak enzim.		

@lenterabiologi.id LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

KELAS:

NILAI:

ANABOLISME DAN KATABOLISME

Anabolisme disebut juga asimilasi atau sintesis, yaitu rangkaian proses reaksi kimia yang berkaitan dengan proses penyusunan molekul/senyawa kompleks dari molekul/senyawa sederhana. Sedangkan katabolisme disebut juga desimilasi, yaitu rangkaian reaksi kimia yang berkaitan dengan proses pembongkaran, penguraian atau pemecahan molekul/senyawa kompleks menjadi molekul/senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan enzim.

1. Tuliskan perbedaan anabolisme dan katabolisme yang mengacu pada variabel pembeda dalam tabel berikut!

Variabel Pembeda	Anabolisme	Katabolisme
Bahan	.....	.....
Energi	.....	.....
Tempat berlangsungnya dalam sel	.....	.....
Oksigen	.....	.....
Hasil	.....	.....

2. Tuliskan reaksi kimia respirasi dan reaksi kimia fotosintesis dengan benar, kemudian hubungkan dengan jenis metabolismenya!

Reaksi Kimia Respirasi

.....

Reaksi Kimia Fotosintesis

.....

ANABOLISME

KATABOLISME

@lenterabiologi.id

LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

KELAS:

NILAI:

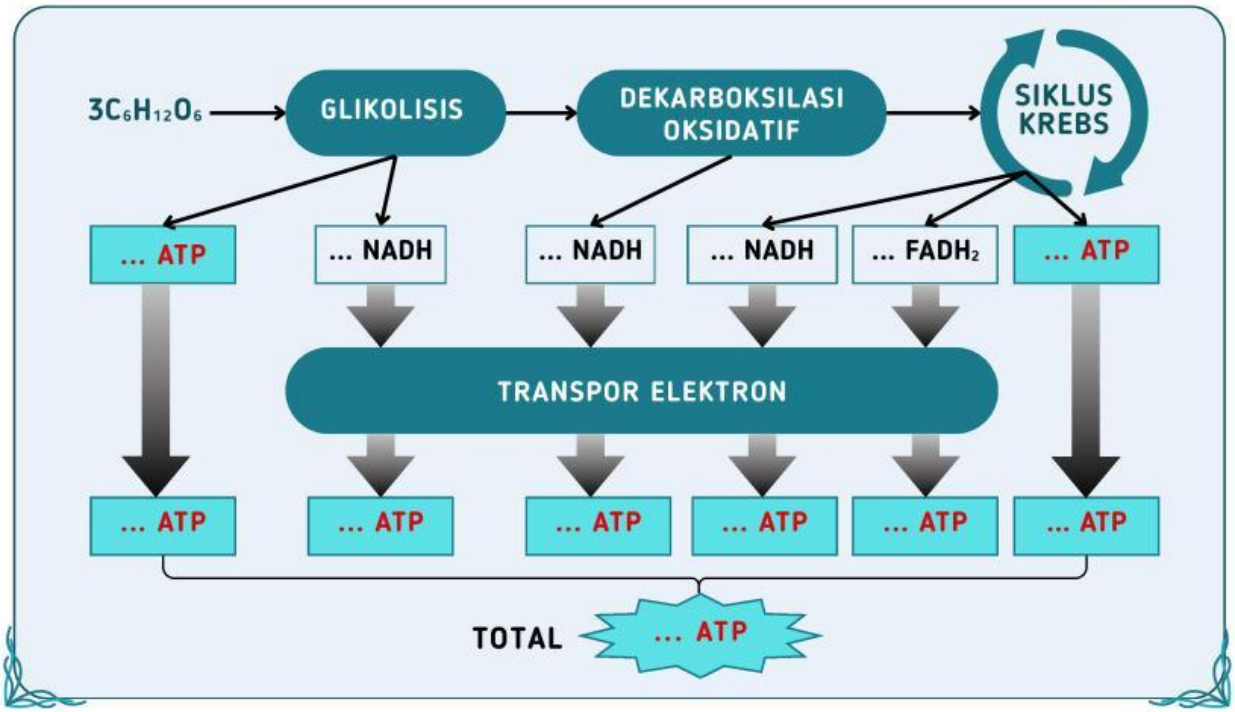
RESPIRASI AEROB

Respirasi aerob adalah proses metabolisme seluler (katabolisme) yang menghasilkan energi dalam bentuk Adenosine Triphosphate (ATP) dengan menggunakan oksigen (O_2) sebagai akseptor elektron terakhir. Proses ini melibatkan pemecahan molekul organik, terutama glukosa, menjadi karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O). Tahapan respirasi aerob ada empat, yaitu glikolisis, dekarboksilasi oksidatif (oksidasi asam piruvat), siklus Krebs (siklus asam sitrat), dan transpor elektron.

1. Lengkapi tabel tahapan respirasi aerob berikut untuk katabolisme 1 mol glukosa (tuliskan lengkap dengan jumlah molekul di setiap input dan output)!

Tahapan	Deskripsi		
	Lokasi dalam Sel	Substrat/Input	Produk/Output
Glikolisis	.....	.....	.....
Dekarboksilasi Oksidatif	.....	.....	.....
Siklus Krebs	.....	.....	.....
Transpor Elektron	.....	.....	.....

2. Tabulasikan jumlah ATP yang dihasilkan untuk katabolisme 3 mol glukosa!



@lenterabiologi.id
LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

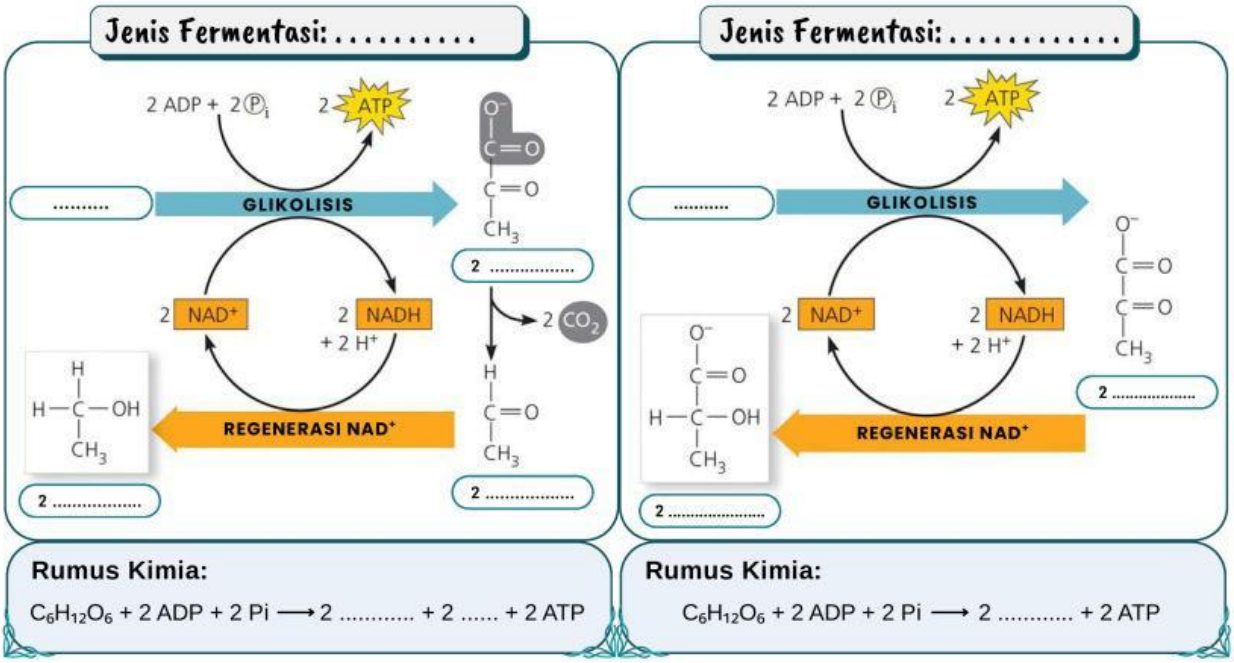
KELAS:

NILAI:

RESPIRASI ANAEROB

Respirasi anaerob adalah proses metabolisme seluler yang menghasilkan energi (ATP) tanpa menggunakan oksigen (O_2) sebagai akseptor elektron terakhir. Proses ini terjadi pada organisme atau sel yang hidup di lingkungan tanpa oksigen atau ketika ketersediaan oksigen sangat terbatas. Respirasi anaerob sering disebut sebagai fermentasi, dimana molekul organik sebagai akseptor elektron terakhir. Jenis fermentasi yang umum meliputi: fermentasi alkohol dan fermentasi asam laktat.

1. Tentukan jenis fermentasi dari kedua bagan di bawah ini, kemudian lengkapi setiap bagian rumpang dan rumus kimianya!



2. Identifikasilah benar atau salah pernyataan-pernyataan berikut!

Pernyataan	Benar	Salah
Jalur metabolisme yang sama digunakan untuk fermentasi dan respirasi seluler molekul glukosa adalah glikolisis dan reduksi piruvat.		
ATP dihasilkan selama fermentasi melalui fosforilasi tingkat substrat.		
Respirasi anaerob dapat terjadi pada sel-sel otot rangka.		
Energi yang dihasilkan oleh respirasi anaerob lebih sedikit dibandingkan respirasi aerob.		
Fermentasi asam laktat hanya terjadi di sitosol di dalam sel.		
Respirasi aerob tidak terjadi pada sel bakteri, hanya berupa respirasi anaerob.		
Produk fermentasi alkohol yang diperlukan untuk mengembangkan adonan roti, yaitu oksigen (O_2)		
Produk fermentasi alkohol yang mengandung etanol, jika dipaparkan pada bakteri asam asetat dalam kondisi aerob, akan menghasilkan asam asetat (komponen utama cuka).		

@lenterabiologi.id
LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

KELAS:

NILAI:

FOTOSINTESIS

Fotosintesis adalah proses metabolisme (anabolisme) yang dilakukan oleh tumbuhan hijau, alga, dan beberapa bakteri dengan mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam bentuk glukosa (gula) atau karbohidrat lainnya. Proses ini juga menghasilkan oksigen sebagai produk sampingan. Tahapan utama fotosintesis antara lain, yaitu reaksi terang dan reaksi gelap.

1. Berikan centang pada setiap kotak di bawah ini yang memuat informasi seputar fotofosforilasi siklik!

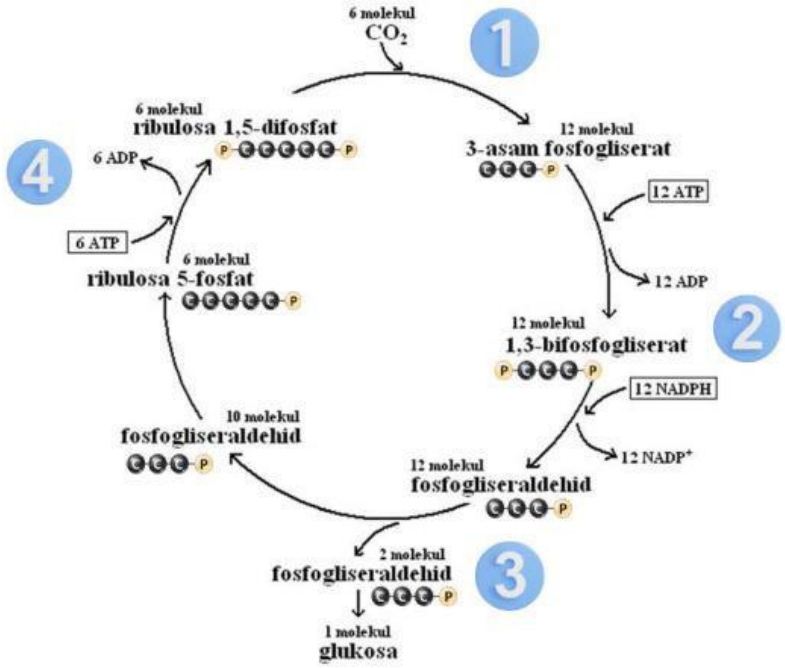
Fotosistem I (P700)	Fotosistem II (P680)	Fotolisis air
Menghasilkan NADPH	Menghasilkan Oksigen (O_2)	Menghasilkan ATP
Elektron melewati Fd – kompleks sitokrom – Pc	Elektron melewati Pq – kompleks sitokrom – Pc	Terjadi di membran tilakoid kloroplas
Reaksi Terang	Reaksi Gelap	Terjadi di stroma kloroplas

@lenterabiologi.id
LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

KELAS:

2. Jelaskan 4 tahapan yang berlangsung dalam siklus Calvin!



1 Tahap: .....

Uraian: .....

.....

.....

.....

2 Tahap: .....

Uraian: .....

.....

.....

.....

3 Tahap: .....

Uraian: .....

.....

.....

.....

4 Tahap: .....

Uraian: .....

.....

.....

.....

@lenterabiologi.id

LIVEWORKSHEETS

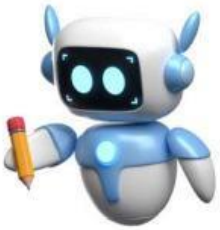
NAMA: HARI/TGL:

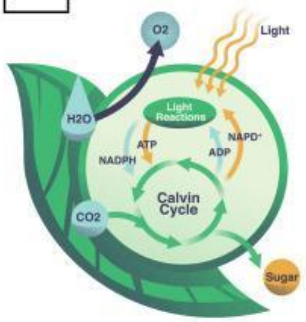
KELAS:

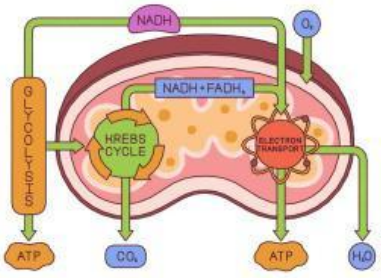
NILAI:

METABOLISME

Jawablah teka-teki silang di bawah ini dengan mengisi jajaran kotak dengan istilah sesuai yang dimaksud pada petunjuk!







@lenterabiologi.id
LIVEWORKSHEETS

NAMA: HARI/TGL:

KELAS:

MENDATAR

1. Tempat berkumpulnya beratus-ratus molekul pigmen fotosintesis.
2. Serangkaian reaksi biokimia fotosintesis yang tidak memerlukan cahaya secara langsung.
7. Genus bakteri kemoautotrof (berperan penting dalam kemosintesis) yang mendapatkan energi dengan mengoksidasi senyawa sulfur.
9. Lokasi terjadinya siklus Calvin.
10. Sumber energi utama yang menggerakkan proses fotosintesis.
12. Tumbuhan akuatik yang digunakan oleh Jan Ingenhousz dalam percobaannya tentang fotosintesis.
14. Agen utama yang menggabungkan reaksi eksergonik dan endergonik; Nukleosida trifosfat yang melepaskan energi bebas saat ikatan fosfatnya dihidrolisis.
15. Spektrum warna cahaya yang memiliki panjang gelombang yang tidak efisien diserap oleh klorofil.
17. Tumbuhan yang menggunakan metabolisme asam crassulacean, suatu adaptasi untuk fotosintesis dalam kondisi kering.

MENURUN

1. Jalur metabolisme yang mengonsumsi oksigen dan ATP, melepaskan karbon dioksida, dan menurunkan hasil fotosintesis.
3. Produk fermentasi alkohol yang diperlukan untuk mengembangkan adonan roti.
4. Proses penyusunan zat organik dengan memanfaatkan sumber energi dari hasil reaksi kimia.
5. Siklus asam sitrat; Siklus asam trikarboksilat.
6. Proses pembentukan Adenosine Triphosphate (ATP) yang menggunakan energi dari gradien proton (H^+) melintasi membran.
8. Pemecahan molekul air dengan bantuan cahaya.
10. Pemecahan senyawa organik oleh mikroba yang berlangsung anaerob.
11. Rangkaian reaksi yang menjadi titik awal untuk respirasi aerob dan fermentasi.
13. Enzim yang mengkatalisis langkah pertama siklus Calvin.
16. Produk utama fotosintesis yang dibuktikan dalam percobaan Sachs.
18. Akseptor elektron terakhir pada respirasi aerob.

@lenterabiologi.id
LIVEWORKSHEETS