

METABOLISME SEL



A. ENZIM

A. SIFAT ENZIM

1. **Biokatalisator** = mempercepat reaksi tanpa bereaksi
Cara mempercepat reaksi dengan menurunkan energi aktivasi (E_A).
Tanpa bereaksi = enzim tidak menentukan arah reaksi kimia dan tidak mengubah keseimbangan kimia.
2. **Bekerja spesifik** = bekerja pada substrat tertentu
Contoh : Maltase, Amilase
3. **Bekerja bolak-balik / reversible** : tergantung dari substrat yang ada.
4. **Termolabil** = tidak tahan panas

B. KOMPONEN ENZIM

Enzim terbagi menjadi dua komponen yaitu :

1. **APOENZIM** = enzim yang penyusun utamanya adalah protein
2. **GUGUSPROSTETIK** = enzim yang tersusun dari non protein
 - Kofaktor = bila enzim tersusun atas logam (anorganik)
 - Koenzim = bila enzim tersusun atas vitamin (organik)

C. FAKTOR ENZIM

1. **Suhu**
 - Suhu $0^\circ - 30^\circ\text{C}$ = enzim inaktif



- Suhu $30^{\circ} - 40^{\circ}\text{C}$ = enzim bekerja optimal
 - Suhu lebih dari 40°C = enzim rusak (denaturasi)
2. **pH** = enzim bekerja sesuai dengan pH optimumnya
 3. **Konsentrasi enzim, konsentrasi substrat**
Contoh : makin banyak enzim maka reaksi makin cepat
 4. **INHIBITOR (zat penghambat)**
 - Kompetitif = bentuk mirip substrat (menyerang sisi aktif enzim)
 - Non Kompetitif = menyerang non sisi aktif enzim
- Efek : mengubah bentuk sisi aktif enzim

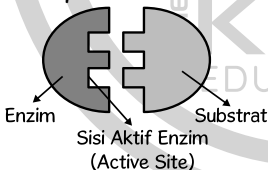
D. CARA KERJA ENZIM

1. Teori Lock & Key

Sisi aktif enzim bersifat KAKU (hanya substrat yang bentuknya cocok dengan sisi aktif enzim yang dapat berikatan).

2. Teori INDUCED FIT

Kecocokan Terinduksi = sisi aktif enzim bersifat FLEKSIBEL (menyesuaikan bentuk substrat).



Teori Kunci Gembok
Sisi aktif cenderung kaku



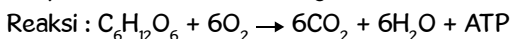
Teori Kecocokan Induksi
Sisi aktif lebih fleksibel

B. KATABOLISME

Katabolisme merupakan reaksi pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Reaksi ini bersifat melepaskan energi sehingga disebut reaksi **eksergonik**. Contoh katabolisme karbohidrat ialah peristiwa respirasi.

A. RESPIRASI AEROB

Respirasi ini melibatkan oksigen.



Reaksi respirasi aerob diatas melibatkan 4 tahap utama yaitu :

TAHAP	AKSEPTOR HIDROGEN	PRODUK
1. GLIKOLISIS : Pemecahan glukosa (C_6) menjadi asam piruvat (C_3) di sitoplasma	NADH	2 asam piruvat, 2 NADH, 2 ATP
2. DEKARBOKSILASI OKSIDATIF : Pemecahan asam piruvat (C_3) menjadi asetil ko-A (C_2) di matriks mitokondria	NADH	2 asetil ko-A, 2 NADH, dan 2 CO_2
3. SIKLUS KREB : asetil ko-A + asam oksaloasetat \rightarrow asam sitrat di matriks mitokondria	NADH, FADH_2	6 NADH, 2 FADH_2 , 4 CO_2 , 2 ATP
4. TRANSFER ELEKTRON (sistem sitokrom) : reaksi perubahan NADH, FADH_2 dari 3 proses sebelumnya menjadi ATP dan H_2O di krista mitokondria	O_2	<ul style="list-style-type: none">10 NADH = 30 ATP2 FADH_2 = 4 ATP(Total 34 ATP)Aturan1 NADH = 3 ATP1 FADH_2 = 2 ATPH_2 dari NADH dan FADH_2 bereaksi dengan O_2 menjadi H_2O Jadi, produk T.E adalah 34 ATP dan H_2O

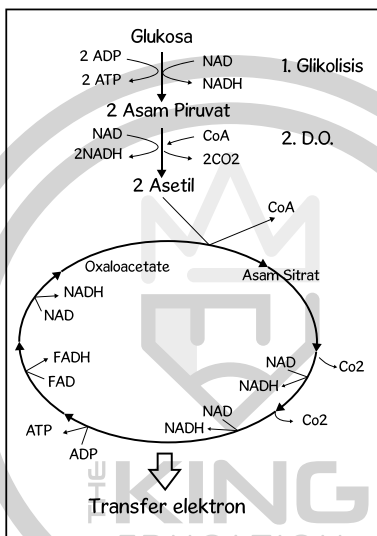
Catatan :

- 1 mol glukosa yang direspirasi aerob membutuhkan 2 kali



putaran siklus kreb, sehingga hasil **6 NADH, 4 CO₂, 2 FADH₂, 2 ATP** diperoleh setelah 2 kali putaran siklus kreb. Berarti 1 kali putaran siklus kreb hasilnya adalah 32 NAFA, 21 COAT.

- 10 NADH dan 2 FADH₂ pada transfer elektron berasal dari total NADH dan FADH₂ yang dihasilkan dari glikolisis, dekarboksilasi dan siklus kreb.



TOTAL ATP RESPIRASI AEROB :

Glikolisis	2 ATP
Dekarboksilasi	-
Siklus kreb	2 ATP
Transfer elektron	<u>34 ATP</u>

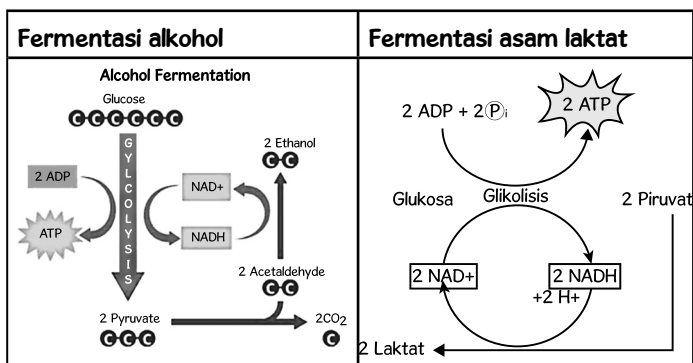
38 ATP → Energi bersih hanya 36 ATP

1 mol glukosa direspirasi aerob = 36 ATP

B. RESPIRASI ANAEROB

Respirasi anaerob tidak melibatkan oksigen dan terjadi di dalam sitoplasma (sitosol). Contoh respirasi ini adalah fermentasi alkohol maupun asam laktat.





Perbandingan antara fermentasi asam laktat dan alkohol

CIRI	FERMENTASI ASAM LAKTAT	FERMENTASI ALKOHOL
Organisme pelaku	Sel otot, sel hewan	Jamur maupun sel tumbuhan
Reaksi	Glikolisis	Glikolisis
Tempat terjadi	Sitoplasma (sitosol)	Sitoplasma (sitosol)
Produk	2 asam laktat, 2 NAD, 2 ATP	2 etanol, 2 NAD, 2 CO ₂ , 2 ATP

C. ANABOLISME

A. PENGERTIAN

Anabolisme : reaksi penyusunan senyawa sederhana menjadi senyawa kompleks. Reaksi ini bersifat membutuhkan energi (endergonik). Anabolisme dibagi menjadi dua yaitu :

- Asimilasi : penyusunan senyawa anorganik menjadi organik, contoh fotosintesis.

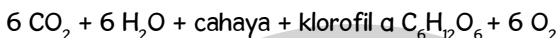


- Polimerisasi : penyusunan senyawa organik sederhana menjadi kompleks, contoh glukosa menjadi amilum.

B. FOTOSINTESIS

Fotosintesis merupakan asimilasi C (karbon) pada makhluk hidup berklorofil menggunakan energi cahaya.

Reaksi :



Tempat fotosintesis :

- Organ tumbuhan : di daun
- Jaringan : mesofil di daun (palisade dan spons), klorenkim (jaringan parenkim berklorofil) di batang
- Organel : plastida atau kloroplas

Proses fotosintesis dibagi dua reaksi yaitu terang dan gelap.

1. REAKSI TERANG

Terjadi di bagian grana/tilakoid dan memanfaatkan cahaya langsung dengan melibatkan fotosistem.

a. SIKLUS NON SIKLIK

Siklus ini melibatkan 2 fotosistem yaitu :

- Fotosistem II / P.680 nm : fotosistem yang menerima cahaya 680 nm
- Fotosistem I / P.700 nm : fotosistem yang menerima cahaya 700 nm

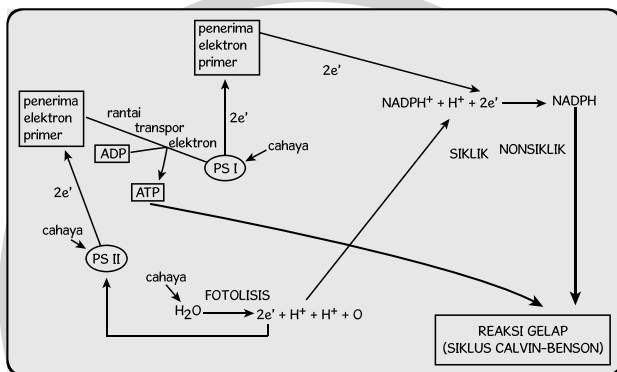
Proses :

- 1) FS II, FS I masing-masing mendapat cahaya
Cahaya \rightarrow fotosistem \rightarrow aktivasi klorofil \rightarrow eksitasi elektron (2 elektron setiap fotosistem lepas)
- 2) Terjadi fotolisis pada FS II
Fotolisis / pemecahan air : $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- + \frac{1}{2} \text{O}_2$
(2 H^+ akan dikirim ke FS I, 2 e^- dikirim kembali ke FS II untuk menstabilkan fotosistem yang kehilangan elektron saat aktivasi klorofil dan O_2 dilepaskan langsung)



- 3) $2e^-$ yang dilepas dari FS II diterima akseptor dan dikirim ke FS I untuk mengganti $2e^-$ yang dilepas dari FS I. Saat pengiriman/transfer elektron ke FS I terjadi FOTOFOSFORILASI yaitu pembentukan $ADP + P$ menjadi ATP
- 4) $2e^-$ yang lepas dari FS I digunakan untuk mengubah $NADP + 2H^+ \rightarrow NADPH_2$

Gambar :



Hasil Non Siklik :

$NADPH_2$, ATP dan O_2 (**TIPS PRAKTISNATO**)

$NADPH_2$, ATP akan digunakan sebagai energi bagi reaksi gelap, sementara oksigen langsung dilepaskan.

- b. SIKLUS SIKLIK :** melibatkan 1 fotosistem yaitu FS I/P.700
Proses :

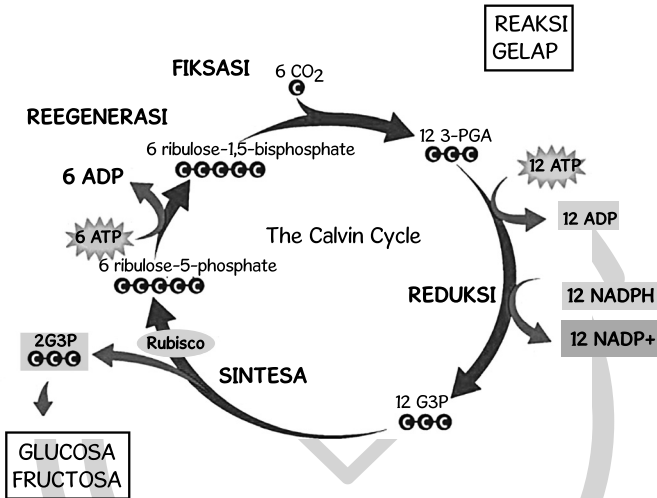
- 1) Fotosistem I memperoleh cahaya kemudian $2e^-$ (elektron) dari fotosistem tersebut lepas
- 2) $2e^-$ yang lepas pada akhirnya akan kehilangan energinya dan kembali ke Fotosistem I
- 3) Dalam perjalanan $2e^-$ kembali ke fotosistem I terjadi reaksi pembentukan $ADP + P$ menjadi ATP

Hasil : ATP



2. REAKSI GELAP/SIKLUS CALVIN

Reaksi gelap terjadi di bagian stroma tanpa memanfaatkan cahaya sebagai sumber energi. Energi yang digunakan berasal dari reaksi terang (NADPH_2 dan ATP)



Reaksi gelap terbagi menjadi 3 tahap yaitu:

- Fiksasi** : pengikatan 6 CO_2 oleh 6 RuBP menjadi 12 APG/PGA (asam fosfogliserat).
- Reduksi** : pengubahan 12 PGA menjadi 12 PGAL dengan menggunakan energi dari ATP dan NADPH_2 reaksi terang. 2 PGAL dari 12 PGAL akan masuk pada tahap sintesis menjadi glukosa.
- Regenerasi** : pembentukan kembali RuBP dari 10 PGAL.



C. MACAM TUMBUHAN

Tumbuhan berdasarkan cara fiksasi CO_2 dibagi 3 yaitu tumbuhan C3, C4 dan CAM.

Perbedaan Tanaman C3, C4 dan CAM

Faktor pembeda	C3	C4	CAM
Enzim	Enzim RuBP karboksilase, enzim yang menyatukan CO_2 dengan RuBP (RuBP merupakan substrat untuk pembentukan karbohidrat dalam proses fotosintesis)	Enzim PEP-karboksilase, enzim pengikat CO_2 yang tidak dapat mengikat O_2 sehingga tidak terjadi kompetisi antara CO_2 dan O_2	PEP karboksilase, enzim yang berperan dalam penambatan CO_2 menjadi malat pada malam hari. Rubisco, menambat kembali CO_2 yang hilang dari asam organik (asam malat), aktif pada siang hari.
Senyawa pertama yang dihasilkan	Senyawa berkarbon 3 3-fosfoglisarat atau PGA (C3)	Senyawa berkarbon empat /asam oksaloasetat (C4)	senyawa 4-C asam oksaloasetat (AOA)
Senyawa pengikat CO_2	RuBP	PEP	PEP
Habitat	adaptasi pada kawasan sejuk, lembab ke panas, dan keadaan yang lembab	adaptasi pada kawasan panas	adaptasi di daerah panas dan kering, airnya terbatas atau sulit didapat, dan daerah epifit



Contoh tanaman	Gandum, padi, kentang, kedelai, kacang-kacangan, dan kapas	jagung, sorgum, family rumput, dan tebu	tumbuhan suku-len (penyimpan air), kaktus, nenas Crassulaceae, Cactaceae, Bromeliaceae, Liliaceae, Agaveceae, Ananas comosus, dan Oncidium lanceanum.
Waktu fiksasi CO ₂	Stomata membuka pada siang hari, menutup pada malam hari	Stomata membuka pada siang hari, menutup pada malam hari	Stomata membuka pada malam hari dan menutup pada siang hari
Waktu reaksi gelap	Siang hari	Siang hari	Siang hari
Jumlah ATP untuk pembentukan glukosa	18	24	18
Tempat fiksasi CO ₂ dan reaksi gelap	mesofil	mesofil dan seludang pembuluh	mesofil

D. KEMOSINTESIS

1. Pengertian

Kemosintesis : anabolisme yang menggunakan energi kimia. Energi kimia yang digunakan pada reaksi ini adalah energi yang dihasilkan dari suatu reaksi kimia, yaitu reaksi oksidasi.

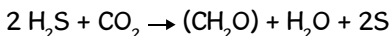
2. Pelaku

Organisme autotrof yang melakukan kemosintesis disebut kemoautotrof. Kemampuan melakukan kemosintesis hanya dimiliki oleh beberapa jenis mikroorganisme.

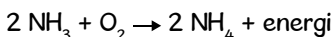


3. Reaksi Kemosintesis

- Bakteri besi tidak berpigmen, contoh *Cladotrix*, *Be-giata*



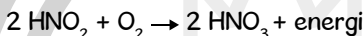
- Bakteri oksidasi besi, contoh *Thiobacillus ferrooxidans*
- Bakteri nitrifikasi



(oksidasi amonia menjadi amonium oleh *Nitrosomonas*)



(oksidasi amonium menjadi asam nitrit oleh *Nitrosococcus*)



(oksidasi asam nitrit menjadi asam nitrat oleh *Nitrobacter*).

THE KING
EDUCATION



SOAL LATIHAN

1. SOAL UTBK 2019

Pernyataan yang tepat dikaitkan dengan reaksi terang dan reaksi gelap pada proses fotosintesis adalah

- A. Pada reaksi gelap di klorofil, gula diubah menjadi karbondioksida
- B. Reaksi terang terjadi di membran tilakoid sedangkan reaksi gelap terjadi di stroma
- C. Energi yang diperoleh dari reaksi terang akan disimpan dalam bentuk NADPH
- D. Siklus calvin hanya terlibat pada reaksi terang
- E. Reaksi gelap tidak membutuhkan cahaya secara langsung, termasuk produk dari hasil reaksi terang

2. SOAL UTBK 2019

Pada proses biosintesis, makromolekul dibentuk oleh berbagai elemen dari unit-unit yang disebut

- A. Isomer
- B. Monomer
- C. Polimer
- D. Telomer
- E. Oligomer

3. SOAL UTBK 2019

Respirasi anaerob lebih merugikan dibanding respirasi aerob sebab

- (1) Menghasilkan zat yang bersifat toksik
- (2) Melepaskan CO_2
- (3) Menghasilkan energi yang lebih rendah
- (4) Membebaskan panas

4. SOAL STANDAR UTBK 2019

Pernyataan di bawah ini merupakan ciri-ciri proses metabolisme:



- (1). Penguraian senyawa di dalam sel hidup
- (2). Pembentukan senyawa di dalam sel hidup
- (3). Menghasilkan energi dalam bentuk ATP
- (4). Reaksi berlangsung dengan bantuan enzim

Ciri-ciri proses katabolisme adalah

- | | |
|------------|------------|
| A. 1 dan 2 | D. 2 dan 3 |
| B. 1 dan 3 | E. 2 dan 4 |
| C. 1 dan 4 | |

5. SOAL STANDAR UTBK 2019

Senyawa kimia yang dihasilkan oleh katabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang selanjutnya memasuki rangkaian reaksi siklus kreb adalah

- | | |
|---------------------|-----------------|
| A. asam piruvat | D. oksaloasetat |
| B. asetil ko-A | E. asam sitrat |
| C. gliseraldehid-3P | |

6. SOAL STANDAR UTBK 2019

Dalam fermentasi alkohol dari satu molekul glukosa dihasilkan 2 alkohol, 2 ATP dan 2 CO_2 . Dua molekul ATP yang terbentuk tersebut berasal dari proses

- A. glikolisis di sitoplasma
- B. reaksi pembentukan asetaldehid dari asam piruvat
- C. pembebasan CO_2 dari asam piruvat
- D. rangkaian proses reduksi oksidasi oleh enzim sitokrom
- E. reaksi pembentukan alkohol dari asetaldehid

7. SOAL STANDAR UTBK 2019

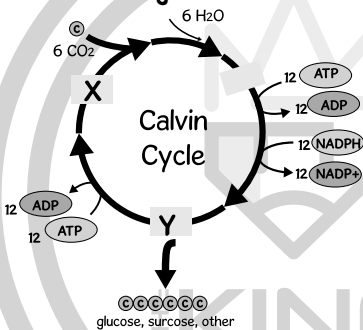
Sebelum dan sesudah melakukan olahraga biasanya dilakukan pemanasan dan pendinginan dengan menarik nafas dalam-dalam. Hal tersebut untuk mempersiapkan energi dan mengurangi rasa lelah. Rasa lelah tersebut disebabkan



- A. Produksi CO_2 yang berlebihan dari proses fermentasi
- B. Penimbunan asam laktat akibat kekurangan O_2
- C. Penimbunan alkohol sebagai produk sampingan fermentasi
- D. Meningkatnya proses respirasi akibat kebutuhan energi yang meningkat
- E. Meningkatnya kebutuhan O_2 untuk respirasi sel

8. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Perhatikan bagan siklus Calvin berikut!



Berdasarkan bagian yang ditunjukkan X dan Y adalah

- A. RuBP dan PGAL
- B. RuBP dan PGA
- C. RuBP dan glukosa
- D. PGAL dan glukosa
- E. PGAL dan glukosa

9. **SOAL STANDAR UTBK 2019**

Kerjasama fotosistem I dan II pada reaksi terang dari fotosintesis sangat diperlukan untuk

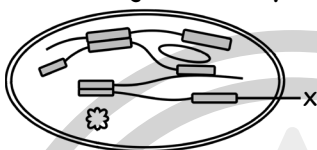
- A. pembentukan glukosa dari fruktosa 6-P di stroma
- B. sintesis ATP dari arus elektron siklik
- C. menghasilkan ATP dan oksigen yang digunakan dalam siklus calvin



- D. mereduksi NADP sehingga dapat menangkap hidrogen dari fotolisis air
- E. mengoksidasi NADP sehingga dapat menghasilkan ATP

10. SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan gambar kloroplas berikut!



Proses yang terjadi pada bagian membran X adalah

- A. Fiksasi CO_2
- B. Terbentuknya NADPH dan ATP
- C. Pelepasan kelebihan CO_2 ke sitoplasma
- D. Reaksi yang banyak menghasilkan energi panas
- E. Pembentukan koA untuk masuk ke reaksi berikutnya

11. SOAL STANDAR UTBK 2019

Pernyataan yang salah mengenai tumbuhan C_4 dan CAM adalah

- A. jalur fotosintesis antara tumbuhan C_4 dan CAM sama yaitu CO_2 ditangkap oleh PEP membentuk oksaloasetat, diubah menjadi malat yang melepaskan CO_2 ke siklus Calvin
- B. tanaman CAM maupun C_4 sama-sama mempunyai seludang ikatan pembuluh yang membentuk anatomi Kranz
- C. pada tanaman C_4 maupun CAM fotorespirasi tidak terjadi karena dicegah oleh konsentrasi CO_2 yang tinggi



- D. jalur fotosintesis CAM berlangsung pada tanaman crassulaceae misalnya kaktus
- E. stomata pada tumbuhan CAM terbuka pada malam hari dan menutup pada siang hari

12 SOAL STANDAR UTBK 2019

Berikut tabel hasil percobaan katalase

No	Perlakuan	Gelembung	Nyala api
1	Ekstrak hati + H_2O_2	+++	Terang
2	Ekstrak hati + HCl + H_2O_2	+	Redup
3	Ekstrak hati + NaOH + H_2O_2	+	Redup
4	Ekstrak hati didinginkan + H_2O_2	-	Redup

Berdasarkan data pada tabel dapat disimpulkan bahwa

- A. kerja enzim dipengaruhi suhu dan pH
- B. HCl dan NaOH menghambat kerja enzim
- C. kerja enzim katalase optimal pada suhu panas
- D. enzim katalase akan rusak bila didinginkan
- E. enzim katalase banyak terdapat pada hati

13 SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan tahapan glikolisis secara ringkas berikut ini!



Manakah pernyataan yang tepat terkait reaksi di atas?

	X	Y
A.	Membutuhkan 2 ATP	Hasil 4 ATP dan 2 NADH
B.	Membutuhkan 2 ATP	Melepaskan ATP dan asetil KoA



C.	Hasil 4 ATP dan 2 NADH	Membutuhkan 2 ATP
D.	Hasil 2 NADH dan 1 ATP	Membutuhkan 2 ATP
E.	Hasil 1 NADH dan asetil KoA	Hasil 2 ATP dan 1 NADH

14 SOAL STANDAR UTBK 2019

Pada peristiwa transfer elektron, sumber energi yang berperan langsung untuk menghasilkan ATP berasal dari

- reduksi oksigen oleh sitokrom
- oksigen oleh asetil Ko-A
- pompa ion H^+ melewati membran dalam mitokondria
- aliran elektron dari satu akseptor elektron ke akseptor elektron yang lain
- rangkaian proses reduksi dari enzim sitokrom

15 SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan pernyataan terkait respirasi sel berikut.

- Hasil akhir berupa 2 ATP, 2 NADH, dan 2 asam piruvat
- Prosesnya terjadi di dalam protoplasma
- Pada akhir proses dihasilkan 6 NADH, 2 FADH, dan 2 ATP

(4).Proses terjadi di matriks mitokondria

Peristiwa daur Krebs merupakan salah satu tahapan katabolisme, pernyataan yang tepat pada peristiwa tersebut adalah

- | | |
|------------|------------|
| A. 1 dan 2 | D. 3 dan 4 |
| B. 1 dan 5 | E. 3 dan 5 |
| C. 2 dan 3 | |



16. SOAL STANDAR UTBK 2019

Pernyataan-pernyataan berikut berkaitan dengan fotosintesis :

- (1). Hasil fiksasi CO_2 berupa PGA
- (2). Sinar matahari merupakan sumber energi dalam sintesis
- (3). Asam malat merupakan senyawa antara sebelum terbentuk glukosa
- (4). NADPH_2 dan ATP merupakan faktor penting dalam reaksi gelap
- (5). CO_2 dan H_2O yang berlebihan akan dibuang melalui fotosintesis

Pernyataan yang benar tentang fotosintesis adalah

- | | |
|------------|------------|
| A. 1 dan 3 | D. 3 dan 5 |
| B. 1 dan 4 | E. 4 dan 5 |
| C. 2 dan 4 | |

17. SOAL STANDAR UTBK 2019

Fermentasi alkohol adalah salah satu respirasi anaerob yang memiliki perbedaan dengan respirasi lain karena diakhiri dengan pembentukan

- A. Energi panas dari penguraian alkohol
- B. Asam piruvat sebagai produk antara
- C. ATP dalam jumlah lebih banyak
- D. Asetaldehid hasil penguraian asam piruvat
- E. Etanol dari asam piruvat secara tidak langsung

18. SOAL STANDAR UTBK 2019

Reaksi gelap fotosintesis terdiri atas 3 tahapan. Pada tahap fiksasi, Rubisco mengkatalis proses karboksilasi dan oksigenasi glukosa 1,5 bifosfat menghasilkan senyawa gliseraldehid 3 fosfat. Pernyataan manakah yang



tepat berkaitan dengan proses yang terjadi pada tumbuhan tersebut?

- A. Tumbuhan menghasilkan senyawa yang memiliki 3 atom C
- B. Tumbuhan menghasilkan senyawa 6 atom C tidak stabil
- C. Tumbuhan membutuhkan 3 ATP dalam proses pembentukannya
- D. Tumbuhan membutuhkan NADPH_2 dalam mereduksi PGA 1,3 bifosfat
- E. Tumbuhan yang melakukan proses tersebut dinamakan tanaman C_6

19. SOAL UM UGM 2016

Pasangan berikut yang menunjukkan lokasi berlangsungnya reaksi glikolisis pada sel eukariotik dan proses yang menghasilkan 2 molekul ATP adalah

- A. Sitosol – fotofosforilasi
- B. Sitosol – fosforilasi tingkat substrat
- C. Matriks mitokondria – respirasi seluler
- D. Krista mitokondria – fosforilasi oksidatif
- E. Matriks mitokondria – fosforilasi oksidatif

20. SOAL STANDAR UTBK 2019

Pernyataan yang salah mengenai fotofosforilasi siklik dan non-siklik adalah

- A. pada fotofosforilasi non-siklik sumber elektron yang memasuki fotosistem II adalah molekul air, dan pada fotofosforilasi siklik sumber elektron adalah fotosistem I
- B. pada fotofosforilasi non-siklik penerima elektron terakhir adalah NADP, pada fotofosforilasi siklik penerima elektron terakhir adalah fotosistem I



- C. baik fotofosforilasi non-siklik maupun siklik melibatkan perpindahan elektron melalui serangkaian pembawa elektron
- D. hasil dari fotofosforilasi non-siklik adalah ATP, NADPH_2 dan O_2 , sedangkan hasil dari fotofosforilasi siklik hanya ATP
- E. fotofosforilasi non-siklik melibatkan fotosistem I dan II, fotofosforilasi siklik hanya melibatkan fotosistem II



PEMBAHASAN:

1. Pembahasan Cerdik:

Perbedaan reaksi gelap dan reaksi terang:

Perbedaan	Gelap	Terang
Lokasi	Stroma, tidak butuh cahaya	Grana/tilakoid, butuh cahaya
Proses	Mengubah/fiksasi karbondioksida menjadi glukosa	Memecah/fotolisis air menjadi oksigen
Hasil	Glukosa	ATP, NADPH
Sumber energi	ATP dan NADPH hasil reaksi terang	Cahaya matahari

Jawaban: B

2. Pembahasan Cerdik:

Makromolekul merupakan polimer yang terdiri dari molekul-molekul yang menyertakan rangkaian satu atau lebih dari satu unit monomer. Monomer adalah sebuah atom atau molekul kecil yang dapat mengikat secara kimiawi dengan monomer lain untuk membentuk polimer (berarti banyak bagian).

Sel hidup memiliki 4 makromolekul yaitu karbohidrat, lipid, protein dan asam amino. Karbohidrat merupakan polimer yang tersusun dari monomer-monomer. Berdasarkan jumlah monomer yang menyusun polimer, karbohidrat dibagi menjadi monosakarida, disakarida, polisakarida.

Jawaban: B



3. Pembahasan Cerdik:

Respirasi aerob memberikan hasil yang lebih banyak, dan pastinya juga lebih menguntungkan. Respirasi aerob menghasilkan energi dalam jumlah besar, yaitu hingga 36 ATP. Sementara respirasi anaerob hanya menghasilkan sejumlah energi yang lebih kecil yaitu 2 ATP. Selain itu, proses aerob dapat menghasilkan glukosa dan air. Sementara proses anaerob (fermentasi) hanya dapat menghasilkan asam laktat dan etanol dan menghasilkan racun yang bersifat toksik.

Jawaban: B

4. Pembahasan Cerdik:

Katabolisme merupakan reaksi pemecahan, penguraian senyawa di dalam sel hidup yang akan menghasilkan energi dalam bentuk ATP. Reaksi katabolisme membutuhkan enzim untuk menghasilkan produk.

Jadi ciri katabolisme yang tepat adalah nomor 1 dan 3.

Jawaban: B

5. Pembahasan Cerdik:

Persamaan katabolisme karbohidrat, lemak dan protein adalah menghasilkan senyawa kimia berupa asetil ko-A yang akan memasuki siklus kreb di matriks mitokondria.

Jawaban: B

6. Pembahasan Cerdik:

Hasil reaksi fermentasi alkohol antara lain:

- 2 etanol
- 2 ATP hasil glikolisis di sitoplasma
- 2 CO₂ hasil pemecahan A. piruvat menjadi asetaldehid



- 2 NAD hasil pemecahan asetaldehid menjadi etanol (alkohol)

Jawaban: A

7. **Pembahasan Cerdik:**

Rasa lelah pada saat kita melakukan olahraga disebabkan terjadi proses fermentasi asam laktat di sel otot yang terjadi secara anaerob (dalam kondisi tanpa oksigen), sehingga akhirnya terjadi penimbunan asam laktat di sel otot. Asam laktat inilah yang kemudian dikenal dengan asam kelelahan.

Jawaban: B

8. **Pembahasan Cerdik:**

Pada siklus calvin, bagian X adalah 6 RuBP yang berperan untuk mengikat (fiksasi) CO_2 , sedangkan Y merupakan senyawa 2 PGAL yang akan disintesis menjadi glukosa.

Jawaban: A

9. **Pembahasan Cerdik:**

Kerjasama fotosistem I dan II (reaksi non siklik) bertujuan untuk menghasilkan NATO (NADPH_2 , ATP dan O_2). NADPH_2 ini berasal dari reduksi NADP dengan 2H^+ hasil reaksi fotolisis.

Jawaban: D

10. **Pembahasan Cerdik:**

Bagian X yang ditunjukkan pada gambar ialah grana sebagai tempat terjadinya reaksi terang fotosintesis yang akan menghasilkan NADPH , ATP dan O_2 .

Jawaban: B



11. Pembahasan Cerdik:

Tanaman C₄ dan CAM tidak mengalami fotorespirasi karena tidak memiliki enzim yang mampu mengikat O₂ seperti RuBP.

Jawaban: C

12. Pembahasan Cerdik:

Enzim katalase dinyatakan bekerja bila dihasilkan gelembung yang berasal dari oksigen hasil pemecahan H₂O₂ oleh katalase. Berdasarkan hasil percobaan, katalase tidak akan memproduksi banyak gelembung jika dipanaskan dan ditambah dengan HCl atau NaOH, hal ini membuktikan enzim katalase dipengaruhi oleh suhu dan pH.

Jawaban: A

13. Pembahasan Cerdik:

Reaksi X merupakan reaksi endergonik, yaitu reaksi yang membutuhkan 2 ATP, sedangkan reaksi Y merupakan reaksi eksergonik yang menghasilkan 4 ATP dan 2 NADH.

Jawaban: A

14. Pembahasan Cerdik:

ATP pada transfer elektron berasal dari pompa ion H⁺ melewati membran dalam mitokondria. Ion H⁺ diperoleh melalui serangkaian pemecahan senyawa NADH dan FADH₂.

Jawaban: C

15. Pembahasan Cerdik:

Pernyataan yang tepat mengenai siklus krebs ialah prosesnya terjadi di matriks mitokondria (nomor 4) dan



hasilnya berupa 6 NADH, 2 FADH, dan 2 ATP (nomor 3).

Jawaban: D

16. Pembahasan Cerdik:

Pernyataan benar tentang fotosintesis ialah hasil fiksasi CO_2 berupa PGA dan NADPH_2 , ATP merupakan faktor penting dalam reaksi reduksi dalam reaksi gelap.

Jawaban: B

17. Pembahasan Cerdik:

Fermentasi alkohol berbeda dengan respirasi lain karena fermentasi diakhiri dengan pembentukan etanol dari senyawa asam piruvat secara tidak langsung. Berikut urutan senyawa fermentasi alkohol:
glukosa – asam piruvat – asetaldehid – etanol.

Jawaban: E

18. Pembahasan Cerdik:

Tumbuhan yang menggunakan enzim rubisco untuk mengikat CO_2 (karboksilasi) ialah tumbuhan jenis C_3 , misalnya padi, gandum. Tumbuhan C_3 saat melakukan karboksilasi akan menghasilkan senyawa asam fosfoglisarat (PGA) yang memiliki karbon berjumlah 3. Senyawa PGA yang terbentuk kemudian akan direduksi menjadi PGA 1,3 bifosfoglisarat dengan menggunakan energi berupa 12 ATP. Selanjutnya senyawa PGA 1,3 bifosfoglisarat direduksi dengan energi dari 12 NADPH₂ menjadi fosfoglisarataldehid (PGAL). PGAL yang terbentuk akan disintesis menjadi glukosa yang memiliki 6 atom karbon stabil.

Jadi, pernyataan yang tepat mengenai tumbuhan terse-



but ialah tumbuhan menghasilkan senyawa yang memiliki 3 atom C.

Jawaban: A

19. **Pembahasan Cerdik:**

Reaksi glikolisis pada sel eukariotik terjadi di sitosol baik secara aerob maupun anaerob. Glikolisis ini akan menghasilkan 2 molekul ATP pada reaksi fosforilasi tingkat substrat ketika terjadi pengikatan P oleh ADP menjadi ATP.

Jawaban: B

20. **Pembahasan Cerdik:**

- Fotofosforilasi nonsiklik melibatkan fotosistem II dan I yang memiliki ciri sumber elektron dari fotolisis (pemecahan air), penerima elektron terakhir berupa NADP dan hasilnya adalah NADPH₂, ATP dan O₂.
- Fotofosforilasi siklik hanya melibatkan fotosistem I, sumber elektron dari fotosistem I dan berakhir di fotosistem I pula.

Jawaban: E



1. Group Belajar UTBK GRATIS)

Via Telegram, Quis Setiap Hari, Drilling Soal Ribuan, Full Pembahasan Gratis. Link Group: t.me/theking_utbk

2. Instagram Soal dan Info Tryout UTBK

[@theking.education](https://www.instagram.com/theking.education)

[@video.trik_tpa_tps](https://www.instagram.com/video.trik_tpa_tps)

[@pakarjurusan.ptn](https://www.instagram.com/pakarjurusan.ptn)

3. DOWNLOAD BANK SOAL

www.edupower.id

www.theking-education.id

4. TOKO ONLINE ORIGINAL

SHOPEE, nama toko: [forumedukasiofficial](https://www.shopee.co.id/forumedukasiofficial)

5. Katalog Buku

www.bukuedukasi.com

WA Layanan Pembaca:
0878-397-50005



@theking.education