

Bab 1

Enzim dan Metabolisme

Penilaian Sumatif



A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang paling benar!

1. Faktor eksternal berikut ini yang berpengaruh terhadap laju transpirasi dan penyerapan air serta mineral adalah
 - a. pH
 - b. air
 - c. topografi
 - d. kelembapan
 - e. cahaya
2. Respirasi anaerobik merupakan respirasi yang tidak menggunakan oksigen. Reaksi ini disebut juga dengan istilah
 - a. glikolisis
 - b. transpor energi
 - c. fermentasi
 - d. dialisis
 - e. reaksi asam sitrat
3. Enzim dapat mengalami denaturasi pada suhu panas. Dengan demikian dikatakan bahwa enzim memiliki sifat
 - a. efisien
 - b. katalis
 - c. unik
 - d. seperti protein
 - e. spesifik
4. Enzim yang tidak dapat bekerja tanpa adanya suatu zat nonprotein tambahan dinamakan
 - a. kofaktor
 - b. koenzim
 - c. endoenzim
 - d. ektoenzim
 - e. koloid
5. Pada proses glikolisis dari satu molekul glukosa dihasilkan 2 asam piruvat, 2 NADH, dan 2 ATP. Kemudian asam piruvat yang dihasilkan dari proses glikolisis akan memasuki tahap
 - a. dekarboksilasi oksidatif di dalam membran luar mitokondria
 - b. siklus Krebs di dalam membran dalam mitokondria
 - c. siklus Krebs di dalam sitosol
 - d. transpor elektron di membran dalam mitokondria
 - e. transpor elektron di dalam matriks mitokondria

6. Fiksasi karbon dalam reaksi fotosintesis terjadi dalam tahapan
- reaksi gelap
 - reaksi terang
 - aliran elektron siklik
 - aliran elektron nonsiklik
 - fotolisis air
7. Proses pengubahan molekul kompleks menjadi molekul sederhana dan melepaskan energi dalam bentuk ATP disebut
- anabolisme
 - katabolisme
 - metabolisme
 - fotosintesis
 - fotosistem
8. Pada proses fermentasi alkohol, yang membedakannya dengan proses respirasi lainnya adalah pada fermentasi alkohol diakhiri dengan pembentukan
- ATP dalam jumlah lebih banyak
 - asam piruvat sebagai produk antara
 - energi panas dari penguraian alkohol
 - asetaldehida hasil penguraian asam piruvat
 - etanol dari asam piruvat secara tidak langsung
9. Proses yang terjadi dalam tahap regenerasi pada siklus Calvin adalah
- peningkatan CO_2 oleh ribulosa 1,5-bifosfat menjadi PGA
 - pembentukan kembali ribulosa 1,5-bifosfat dari PGAL
 - pengikatan ion H^+ oleh NADP_2
 - pengubahan 3-difosfoglisarat menjadi fosfogliseraldehida
 - transpor elektron dari NADPH_2 untuk membentuk fosfogliseraldehida
10. Sekelompok siswa melakukan percobaan mengenai enzim katalase. Siswa tersebut menggunakan tiga tabung reaksi yang diberi perlakuan berbeda-beda. Adapun data hasil percobaan sebagai berikut.
- | Tabung Reaksi | Perlakuan | Hasil yang Diperoleh | |
|---------------|---|-------------------------|-------------------|
| | | Keadaan Gelembung Udara | Keadaan Nyala Api |
| A | Ekstrak hati ayam + H_2O_2 | +++ | +++ |
| B | Ekstrak hati ayam + H_2O_2 + HCl | + | + |
| C | Ekstrak hati ayam + H_2O_2 + KOH | + | + |
- Berdasarkan data hasil percobaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa **HOTS**
- aktivitas enzim katalase tidak dipengaruhi oleh pH
 - enzim katalase bekerja optimum dalam lingkungan asam
 - enzim katalase bekerja optimum dalam lingkungan basa
 - enzim katalase bekerja optimum dalam lingkungan netral
 - peningkatan aktivitas enzim katalase berbanding lurus dengan pH

11. Pada percobaan enzim katalase, pemanasan 70°C mengakibatkan inaktifnya enzim tersebut karena pada suhu tinggi
- inhibitor enzim katalase akan semakin meningkat kemampuannya
 - sisi aktif katalase berubah sehingga tidak dapat berikatan dengan substratnya
 - protein penyusunan enzim katalase mengalami denaturasi
 - substrat tidak dapat berikatan dengan sisi aktif enzim katalase
 - energi aktivasi enzim akan meningkat
12. Pernyataan berikut yang berkaitan dengan kerja enzim pada suhu tertentu adalah
- suhu rendah akan mengganggu dan merusak kerja enzim
 - jika suhu dinaikkan terus, jumlah enzim yang aktif juga terus meningkat
 - meningkatnya suhu lingkungan akan meningkatkan kecepatan reaksi
 - sebagian kecil enzim menjadi tidak aktif pada pemanasan sampai suhu kurang lebih 60°C
 - enzim tidak dapat menjalankan aktivitasnya pada suhu lingkungan di luar batas kisaran
13. Enzim amilase di mulut dapat bekerja dengan baik, tetapi setelah di lambung, amilase tidak lagi berfungsi, hal ini menunjukkan enzim mempunyai ciri
- bekerja pada organ tertentu
 - dipengaruhi pH
 - bekerja secara spesifik
 - dipengaruhi suhu
 - memerlukan kofaktor
14. Pernyataan yang tepat tentang pengaruh konsekuensi substrat terhadap kecepatan reaksi enzim adalah
- jika semua sisi aktif enzim bekerja walaupun terjadi penambahan substrat tidak ada penambahan kecepatan reaksi enzim
 - jika semua sisi aktif enzim bekerja dan terjadi penambahan substrat, akan terjadi penambahan kecepatan reaksi enzim
 - konsekuensi enzim dan substrat berbanding lurus dengan kecepatan reaksi enzim
 - makin banyak substrat makin banyak enzim yang dibutuhkan
 - kecepatan reaksi enzim berbanding terbalik dengan jumlah substrat
15. Asam sitrat merupakan inhibitor non-kompetitif yang menyebabkan enzim fosfofruktokinase menjadi tidak aktif. Hal ini terjadi karena asam sitrat
- menempati sisi aktif dari enzim
 - mengubah bentuk sisi aktif dari enzim
 - mengubah bentuk substrat sehingga tidak dikenali enzim
 - merusak protein penyusun enzim
 - dapat berfungsi seperti enzim

16. Pada fotosintesis, tahap reaksi gelap dapat terjadi bila

- a. ada cahaya, terjadi di stroma, dan energi dari ATP dan NADPH dari reaksi terang
- b. ada cahaya maupun tidak ada cahaya, terjadi di stroma, dan tanpa energi ATP dan NADPH
- c. ada maupun tidak ada cahaya serta energi dari ATP dan NADPH dari reaksi terang
- d. tanpa ada cahaya, terjadi di grana, dan energi dari ATP dan NADPH
- e. ada cahaya bisa terjadi di stroma dengan energi NADPH

17. Pada fotosintesis nonsiklik terjadi pemecahan molekul air yang membebaskan oksigen dan hidrogen yang diikat oleh molekul akseptor. Berikut ini yang merupakan akseptor hidrogen adalah

- a. flavin adenin dinukleotida (FAD)
- b. nikotiamin adenin dinukleotida (NAD)
- c. nikotiamin adenin dinukleotida fosfat (NADP)
- d. asam fosfoenolpiruvat (PEP)
- e. ribulose diphospat (RDP)

18. Perhatikan pernyataan tentang metabolisme berikut!

- (1) Asam piruvat menjadi asetil KoA.
- (2) Reaksi dehidrogenasi dan dekarboksilasi.
- (3) Merupakan proses eksergonik.
- (4) Pemecahan molekul air oleh cahaya.
- (5) Perputaran elektron yang dihasilkan ditangkap akseptor.
- (6) Merupakan proses endergonik.

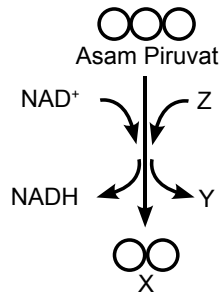
Pernyataan yang benar tentang katabolisme adalah **HOTS**

- a. (1), (2), dan (3)
- b. (1), (3), dan (5)
- c. (2), (4), dan (6)
- d. (3), (4), dan (5)
- e. (4), (5), dan (6)

19. Transpor elektron yang berlangsung di dalam mitokondria, prosesnya akan berakhir setelah elektron H^+ bereaksi dengan oksigen yang berfungsi sebagai akseptor elektron berakhir dan akan membentuk

- a. CO_2
- b. H_2O
- c. asam piruvat
- d. FADH
- e. NADH

20. Perhatikan bagian dekarboksilasi oksidatif berikut!



Berdasarkan gambar tersebut, X; Y; dan Z yang dimaksud adalah **HOTS**

	X	Y	Z
a.	ATP	CO ₂	Asetil KoA
b.	Asetil KoA	H ₂ O	O ₂
c.	Asetil KoA	CO ₂	Koenzim A
d.	NADH	CO ₂	ATP
e.	H ₂ O	O ₂	CO ₂

21. Perbedaan jumlah ATP yang dihasilkan pada respirasi aerobik dan respirasi anaerobik dapat terjadi karena **HOTS**

- sebagian besar energi pada respirasi anaerobik terperangkap pada senyawa hasil akhir
- pada tahap glikolisis respirasi anaerobik terjadi penguraian sempurna senyawa karbon
- seluruh tahap reaksi pada respirasi aerobik dihasilkan energi dalam bentuk ATP
- pada respirasi aerobik hasil dari glikolisis akan langsung memasuki transpor elektron yang menghasilkan ATP dalam jumlah besar
- pada tahap glikolisis respirasi aerobik dihasilkan NADH, FADH₂, dan ATP dalam jumlah besar saat memasuki transpor elektron

22. Pernyataan-pernyataan berikut berkaitan dengan fotosintesis.

- Hasil fiksasi CO₂ berupa PGA.
- Sinar matahari merupakan sumber energi dalam sintesis.
- Asam malat merupakan senyawa antara sebelum terbentuk glukosa.
- NADPH₂ dan ATP merupakan faktor penting dalam reaksi gelap.
- CO₂ dan H₂O berlebihan akan dibuang dalam fotosintesis.

Pernyataan yang benar tentang reaksi gelap fotosintesis adalah **HOTS**

- (1) dan (3)
- (1) dan (4)
- (2) dan (4)
- (3) dan (5)
- (4) dan (5)

23. Berikut ini yang merupakan alasan daging yang dibekukan di dalam lemari es tidak membusuk adalah

- tidak adanya cahaya dalam lemari es
- tidak adanya oksigen di dalam lemari es
- enzim mikroorganisme pembusuk tidak bekerja pada suhu rendah
- tidak terjadi respirasi aerobik di dalam lemari es
- daging tidak mengalami metabolisme

24. Glikolisis adalah proses penguraian karbohidrat menjadi piruvat. Berikut ini yang **bukan** merupakan sifat-sifat peristiwa glikolisis adalah

- a. oksidasi glikogen/glukosa menjadi piruvat dan laktat
- b. dapat berlangsung secara aerobik dan anaerobik
- c. diperlukan energi dan enzim
- d. terjadi sintesis ATP dari ADP + Pi
- e. terjadi penguraian karbohidrat, etanol, dan CO₂

25. Perhatikan pernyataan berikut!

- (1) Oksigen diperlukan dalam siklus asam sitrat.
- (2) Diperlukan dua kali siklus asam sitrat untuk satu molekul glukosa.
- (3) Dihasilkan total 2CO₂ pada siklus asam sitrat yang menggunakan 2 Asetil KoA.
- (4) Dihasilkan 6NADH, 2FADH₂, dan 2 ATP pada siklus asam sitrat yang berasal dari 1 molekul glukosa.

Pernyataan yang tepat mengenai siklus asam sitrat, yaitu

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (3)
- c. (1) dan (4)
- d. (2) dan (3)
- e. (2) dan (4)

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

- 1. Laju fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah konsentrasi gas karbon dioksida di udara. Jelaskan pengaruh konsentrasi karbon dioksida terhadap fotosintesis!
- 2. Enzim mempercepat suatu reaksi dengan cara menurunkan energi aktivasi. Jelaskan yang Anda ketahui mengenai energi aktivasi!
- 3. Metabolisme dibedakan menjadi anabolisme dan katabolisme. Jelaskan perbedaan anabolisme dengan katabolisme!
- 4. Fermentasi tidak hanya terjadi pada mikroorganisme saja, melainkan juga dapat terjadi pada tubuh manusia, tepatnya pada sel otot. Jelaskan proses fermentasi yang terjadi di dalam sel otot!
- 5. Respirasi dapat dibedakan menjadi respirasi aerobik dan anaerobik. Menurut pendapat Anda, lebih menguntungkan mana antara respirasi aerobik dengan respirasi anaerobik? Mengapa demikian? **HOTS**

Penilaian Sumatif Tengah Semester 1

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang paling benar!

1. Tiga hasil terpenting dari peristiwa glikolisis pada proses respirasi, yaitu
 - a. asam laktat, asam amino, dan ATP
 - b. asam laktat, asam piruvat, dan ATP
 - c. asam laktat, NADH, dan glukosa
 - d. asam piruvat, glukosa, dan ATP
 - e. asam piruvat, NADH, dan ATP
2. Setelah berolahraga tubuh terasa pegal-pegal. Hal ini terjadi akibat
 - a. fermentasi asam piruvat menjadi alkohol
 - b. berkurangnya persediaan glukosa dalam darah
 - c. fermentasi asam piruvat menjadi asam laktat
 - d. terurainya asam laktat menjadi CO_2 dan H_2O
 - e. melemahnya oksidasi dalam sel otot
3. Hasil reaksi terang yang digunakan dalam reaksi pembentukan glukosa pada proses fotosintesis adalah
 - a. APG dan NADH_2
 - b. ATP dan NADPH_2
 - c. RuBP dan APG
 - d. ATP dan RuBP
 - e. RuBP dan NADPH_2
4. Perhatikan pernyataan berikut!
 - (1) Hanya terjadi dalam kondisi aerobik.
 - (2) Terjadi di dalam sitoplasma.
 - (3) Melibatkan enzim dan koenzim.
 - (4) Satu molekul glukosa menghasilkan dua molekul asam piruvat.Yang terkait dengan reaksi kimia glikolisis adalah **HOTS**
 - a. (1) dan (2)
 - b. (1) dan (3)
 - c. (1) dan (4)
 - d. (3) dan (4)
 - e. (1), (2), dan (3)
5. Pada respirasi terjadi proses pemakaian karbohidrat menjadi piruvat yang disebut
 - a. siklus Krebs
 - b. siklus Calvin
 - c. fermentasi
 - d. glikolisis
 - e. fiksasi
6. Proses respirasi gula secara aerobik berbeda dari fermentasi alkohol karena pada fermentasi alkohol
 - a. tidak dihasilkan CO_2
 - b. tidak dihasilkan ATP
 - c. tidak diperlukan enzim
 - d. tidak terbentuk H_2O
 - e. tidak dihasilkan energi panas

7. Pada kloroplas terdapat dua fraksi, yaitu grana dan stroma, pada grana terdapat
- CO_2
 - O_2
 - pigmen fotosintetik
 - enzim
 - karbohidrat
8. Akseptor elektron terakhir pada jalur transpor elektron nonsiklik pada reaksi terang adalah
- NADP^+
 - sitokrom
 - ferredoksin
 - fotosistem I
 - fotosistem II
9. Tahapan-tahapan reaksi kimia pada fotosintesis, yaitu
- fotolisis–fiksasi CO_2 –PGA–glukosa–PGAL
 - fotolisis–fiksasi CO_2 –PGAL–PGA–glukosa
 - fotolisis–fiksasi CO_2 –PGA–PGAL–glukosa
 - PGA–PGAL–fotolisis–fiksasi CO_2 –glukosa
 - PGA–PGAL–fiksasi CO_2 –fotolisis–glukosa
10. Di bawah ini yang **bukan** sifat-sifat enzim sebagai biokatalisator, yaitu
- enzim mengubah kecepatan reaksi
 - enzim bekerja secara spesifik atau khusus
 - enzim mengubah produk akhir yang dibentuk
 - enzim bekerja secara bolak-balik
 - enzim ialah protein
11. Tujuan sel tubuh melakukan pemecahan karbohidrat adalah
- untuk memperbaiki bagian sel yang sudah rusak
 - mendapatkan energi
 - untuk membangun sel-sel yang baru
 - untuk mengganti cairan yang ada dalam jaringan
 - untuk menghemat energi karena pemecahan karbohidrat memerlukan energi yang lebih kecil dibanding pemecahan lemak
12. Faktor yang memengaruhi proses fotosintesis dibedakan menjadi dua macam, yaitu faktor eksternal dan internal. Di bawah ini yang termasuk faktor internal, yaitu
- pigmen dan air
 - enzim dan temperatur
 - temperatur dan kadar CO_2
 - enzim dan pigmen
 - pigmen dan temperatur

13. NADPH dan ATP dari reaksi terang digunakan untuk
- menguraikan air
 - menyebabkan RuBP menangkap CO_2
 - membentuk fotosistem kembali
 - menyebabkan elektron berpindah sesuai jalurnya
 - konversi PGA menjadi PGAL
14. Kontribusi elektron terbesar dalam sistem transpor elektron berasal dari
- oksigen
 - glikolisis
 - siklus Krebs
 - reaksi transisi
 - fermentasi
15. Proses penyusunan energi kimia melalui sintesis senyawa-senyawa organik disebut
- katabolisme
 - metabolisme
 - anabolisme
 - kemosintesis
 - fotosintesis
16. Pernyataan-pernyataan berikut yang **tidak** tepat mengenai respirasi, yaitu
- oksigen berperan sebagai penerima elektron terakhir
 - peran oksigen tidak dapat digantikan oleh zat lain
 - dapat dilakukan oleh organisme tingkat tinggi
 - menghasilkan asam laktat
 - sebagian besar terjadi di dalam mitokondria
17. Tempat terjadinya dan jumlah ATP yang dihasilkan dari sistem sitokrom adalah
- nukleolus dengan 34 ATP
 - mitokondria dengan 24 ATP
 - mitokondria dengan 34 ATP
 - mitokondria dengan 4 ATP
 - sitoplasma dengan 30 ATP
18. Inhibitor kompetitif dalam menghambat kerja enzim mempunyai sifat
- menempati sisi alosterik enzim
 - meningkatkan aktivitas enzim
 - memiliki bentuk yang berbeda dengan substrat
 - berkompetisi dengan substrat untuk menempati sisi aktif enzim
 - mengubah struktur sisi aktif enzim
19. Berikut pernyataan tentang proses anabolisme.
- Terjadi di grana.
 - Membutuhkan ATP dan NADPH.
 - Menghasilkan O_2 .
 - Membutuhkan RuBP.
 - Menghasilkan H_2O .
- Pernyataan yang terkait dengan reaksi gelap fotosintesis adalah **HOTS**
- (1) dan (3)
 - (1) dan (4)
 - (2) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (2) dan (5)

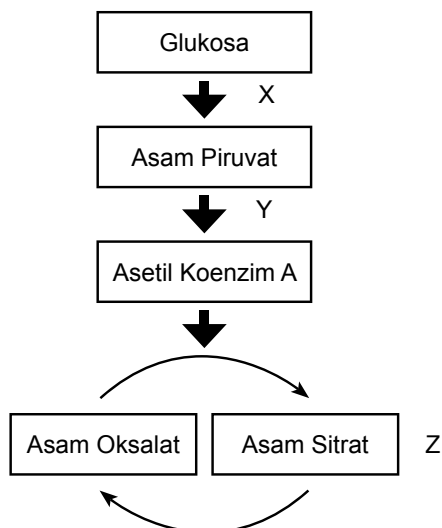
20. Enzim mengatalis reaksi dengan cara meningkatkan laju reaksi. Peningkatan laju reaksi dilakukan enzim melalui **HOTS**
- penurunan energi aktivasi
 - kerja enzim tidak ada hubungannya dengan energi aktivasi
 - energi aktivasi meningkatkan kerja enzim
 - energi aktivasi tidak memengaruhi kerja enzim
 - peningkatan energi aktivasi
21. Gabungan dua komponen enzim yang menyebabkan enzim menjadi aktif disebut
- holoenzim
 - apoenzim
 - koenzim
 - sintesis
 - zimogen
22. Di bawah ini adalah ciri reaksi terang fotosintesis, **kecuali**
- penyerapan energi cahaya untuk diubah menjadi energi kimia
 - dihasilkan ATP dan NADPH_2
 - membutuhkan cahaya
 - fotolisis air
 - pengikatan karbon dioksida
23. Enzim dapat mempercepat terjadinya suatu reaksi di dalam tubuh organisme. Enzim memiliki sifat-sifat khusus. Salah satu sifat dari enzim ini adalah **HOTS**
- hanya dapat bekerja dengan adanya ATP
 - bekerja secara spesifik
 - memiliki kemampuan untuk memperbanyak diri
 - dapat menghasilkan energi untuk mempercepat reaksi
 - dapat mempercepat gerakan molekul dari zat yang direaksikan
24. Pada proses fotosintesis, tumbuhan hijau mengambil oksigen yang ada dalam karbon dioksida dari udara bebas, kemudian diubah menjadi
- NADH
 - senyawa ATP
 - senyawa ADP
 - glikolisis
 - glukosa
25. Asam piruvat sebelum masuk siklus Krebs di mitokondria akan diubah dulu menjadi
- asam sitrat
 - koenzim-A
 - asetil koenzim-A
 - etanol
 - asam laktat

26. Pada metabolisme glukosa, proses penguraian karbohidrat menjadi laktat tanpa melibatkan O_2 terjadi melalui peristiwa
- fermentasi
 - glikolisis
 - glikolisis anaerobik
 - respirasi
 - bioenergi
27. Perbedaan antara kemosintesis dan fotosintesis terletak pada
- tempat, sumber energi, dan tahapan reaksi
 - tempat, sumber energi, dan sumber karbon
 - hasil respirasi, tempat, dan sumber karbon
 - hasil respirasi, tempat, dan bahan baku
 - hasil respirasi, sumber energi, dan tahapan
28. Peristiwa berikut ini yang merupakan proses anabolisme adalah
- respirasi seluler menghasilkan energi
 - konversi gula menjadi karbon dioksida dan air
 - penyimpanan energi pada proses fotosintesis
 - perubahan molekul kompleks menjadi sederhana
 - pemecahan ikatan kimia menjadi molekul lebih sederhana
29. Berikut ini adalah pernyataan mengenai metabolisme.
- (1) Membutuhkan H_2O sebagai sumber elektron.
 - (2) Membutuhkan oksigen sebagai akseptor elektron.
 - (3) Membutuhkan NADPH sebagai sumber elektron.
 - (4) Menghasilkan ATP dan CO_2 .
 - (5) Mengubah energi cahaya menjadi energi kimia.
- Pernyataan yang terkait dengan katabolisme adalah **HOTS**
- (1) dan (3)
 - (2) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (3) dan (5)
 - (4) dan (5)
30. Di dalam fotosintesis berlangsung hal-hal berikut, **kecuali**
- daur Calvin dalam reaksi terang
 - peningkatan CO_2 dalam reaksi gelap
 - pemecahan air yang melepaskan elektron
 - pemanfaatan ATP dan NADPH dalam reaksi gelap
 - perubahan senyawa beratom C tiga menjadi glukosa

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

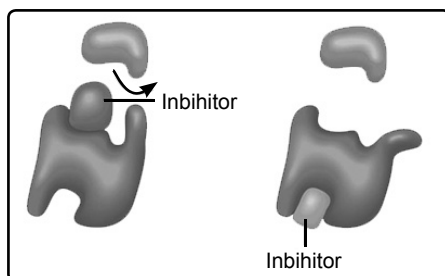
1. Dalam proses fotosintesis, terdapat dua fotosistem. Jelaskan yang Anda ketahui mengenai perbedaan fotosistem tersebut!
2. Fotosintesis pada tumbuhan dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal yang paling berpengaruh terhadap fotosintesis adalah cahaya matahari. Bagaimana pengaruh cahaya terhadap fotosintesis? **HOTS**
3. Kerja enzim dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pengaruh suhu. Bagaimana pengaruh suhu terhadap kerja enzim?

4. *Perhatikan bagan katabolisme karbohidrat berikut!*



Sebutkan hasil dari masing-masing proses yang ditandai oleh huruf X, Y, dan Z!

5. *Perhatikan gambar inhibitor berikut!*



Jelaskan perbedaan cara kerja dari kedua inhibitor tersebut dalam menghambat kerja enzim!

Bab 2

Genetik dan Pewarisan Sifat

Penilaian Sumatif



A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang paling benar!

1. Berikut ini yang merupakan bahan dasar DNA adalah
 - a. gula, fosfat, dan basa nitrogen
 - b. fosfat, sitosin, dan timin
 - c. gula, basa nitrogen, dan guanin
 - d. purin, basa nitrogen, dan guanin
 - e. adenin, timin, dan basa nitrogen
2. Berikut ini yang berfungsi sebagai cetakan dalam sintesis protein adalah
 - a. mRNA
 - b. dRNA
 - c. tRNA
 - d. DNA
 - e. rRNA
3. Basa nitrogen pada DNA selalu berpasangan antara purin dan pirimidin. Pasangan basa nitrogen yang benar di bawah ini adalah
 - a. adenin dan timin, ikatan ganda
 - b. guanin dan sitosin, ikatan ganda
 - c. adenin dan timin, ikatan rangkap tiga
 - d. timin dan sitosin, ikatan rangkap tiga
 - e. sitosin dan adenin, ikatan rangkap tiga
4. Proses sintesis protein diawali dengan peristiwa transkripsi yang merupakan peristiwa
 - a. penyalinan kode genetik dari DNA oleh mRNA
 - b. penguraian utas ganda DNA menjadi utas tunggal
 - c. penerjemahan kode genetik pada mRNA
 - d. penggabungan asam amino menjadi polipeptida
 - e. pembacaan kodon
5. Pada profase I pembelahan meiosis, terdapat tahap diploten. Peristiwa yang terjadi pada tahap diploten adalah**HOTS**
 - a. membran nukleus menghilang
 - b. terbentuk benang-benang spindel
 - c. kromosom homolog saling menjauh
 - d. kromatin berubah menjadi kromosom
 - e. kromosom homolog saling berpasangan

6. Tempat berlangsungnya pembelahan mitosis adalah
- semua jaringan muda
 - sel-sel somatik tubuh, kecuali sel gonad
 - alat reproduksi
 - sel-sel gamet
 - jaringan tua
7. Reproduksi sel baik secara mitosis maupun meiosis diawali dengan penambahan materi genetik berupa replikasi DNA. Proses tersebut terjadi pada fase
- profase
 - sitokinesis
 - S interfase
 - G2 interfase
 - G1 interfase
8. Di bawah ini adalah tahap-tahap sintesis protein.
- (1) DNA membentuk RNA duta di dalam inti sel.
 - (2) Asam-asam amino diangkut oleh tRNA dari sitoplasma.
 - (3) RNA duta keluar dari inti sel.
 - (4) Terbentuk polipeptida.
 - (5) Asam-asam amino terangkai di dalam ribosom.
- Urutan tahap sintesis protein adalah
- HOTS**
- (1)–(2)–(3)–(4)–(5)
 - (1)–(3)–(2)–(4)–(5)
 - (1)–(3)–(2)–(5)–(4)
 - (2)–(3)–(1)–(4)–(5)
 - (2)–(4)–(5)–(1)–(3)
9. Metafase pada mitosis dapat diamati melalui perilaku kromosom, yaitu
- kromatid bergerak ke arah kutub yang berlawanan menjauhi bidang ekuatori
 - kromosom berjajar di bidang ekuator bergantung pada serat gelendong
 - kromosom kembali ke bentuk semula, yaitu menjadi benang kromatin
 - kromosom memendek, membelah membujur membentuk kromatid
 - setengah dari jumlah kromosom berada di kutub masing-masing
10. Setelah telofase I pada meiosis. Jumlah kromosom yang terdapat pada setiap sel anak adalah
- diploid, kromosom tersusun atas satu kromatid
 - diploid, kromosom tersusun atas dua kromatid
 - haploid, kromosom tersusun atas satu kromatid
 - haploid, kromosom tersusun atas dua kromatid
 - tetraploid, kromosom tersusun atas dua kromatid
11. Persilangan antara tanaman tomat berbuah banyak (B) rasa asam (m) dan tanaman tomat berbuah sedikit (b) rasa manis (M) menghasilkan tanaman tomat berbuah banyak rasa manis pada F_1 -nya. Apabila keturunan pertama (F_1) disilangkan sesamanya, maka genotipe yang paling baik dari keturunannya (galur murni) adalah **HOTS**
- bbmm
 - BBMm
 - BbMm
 - BBMM
 - BbMM

12. Apabila bunga *Mirabilis jalapa* merah muda (Mm) disilangkan dengan putih (mm) akan menghasilkan keturunan
- merah semua
 - merah muda : putih = 2 : 1
 - merah muda : putih = 1 : 1
 - merah muda : putih = 1 : 3
 - merah muda : putih = 3 : 1
13. Munculnya suatu sifat yang berbeda dari karakter induknya karena adanya interaksi beberapa gen disebut
- polimeri
 - kriptomeri
 - epistatis
 - atavisme
 - hipostatis
14. Bunga merah disilangkan dengan putih diperoleh F_1 warna ungu. F_1 disilangkan sesamanya diperoleh hasil F_2 dengan rasio perbandingannya 9 ungu : 3 merah : 4 putih. Dari hasil tersebut dapat ditentukan bahwa terjadi peristiwa
- epistasis
 - hipostasis
 - polimeri
 - kriptomeri
 - komplementer
15. Seorang peneliti menyilangkan galur murni kacang kapri berbiji bulat warna kuning (BBKK) dengan biji keriput warna hijau (bbkk). Persilangan dilakukan sampai mendapat keturunan F_2 yang menghasilkan biji sejumlah 3.200 buah. Secara berurutan, jumlah biji bulat warna kuning dan biji keriput warna hijau adalah **HOTS**
- 200 dan 600
 - 200 dan 1.200
 - 200 dan 1.800
 - 600 dan 200
 - 1.800 dan 200
16. Pengertian mutagen yang benar adalah
- individu yang mengalami mutasi
 - suatu zat yang menyebabkan mutasi
 - perubahan materi genetik pada organisme
 - mutasi yang disebabkan oleh faktor alami yang ada di alam
 - berpindahnya rangkaian gen yang patah pada kromosom nonhomolognya
17. Perkawinan tikus hitam dan tikus kuning dimana faktor (H) pembawa sifat hitam bersifat epistasis terhadap faktor (K) pembawa sifat kuning yang hipostatis. Jika HhKk disilangkan dengan HhKK genotipe tikus hitam yang akan dihasilkan adalah ... macam.
- 2
 - 3
 - 4
 - 6
 - 5

18. Jika terdapat pengurangan jumlah kromosom menjadi 45 (44A + XO), maka penderitanya akan mengalami sindrom
- Down
 - Turner
 - Patau
 - Klinefelter
 - Edwards
19. Untuk menghindari penyakit atau kelainan genetik dapat dilakukan beberapa upaya pencegahan. Hal-hal berikut ini yang merupakan upaya menghindari penyakit menurun, **kecuali** **HOTS**
- perlunya memahami hukum hereditas
 - mengenal secara baik calon yang akan dijadikan pasangan hidup
 - menghindari perkawinan antara sesama keluarga yang masih dekat hubungan keluarga
 - menghindari aktivitas donor darah pada saat produktif
 - memelihara kesehatan badan dan mental
20. Seorang anak yang bergolongan darah O **tidak** mungkin lahir dari pasangan suami istri yang mempunyai golongan darah
- keduanya bergolongan darah B
 - keduanya bergolongan darah A
 - suami golongan darah A, istri golongan darah O
 - suami golongan darah AB, istri golongan darah O
 - suami golongan darah B, istri golongan darah O
21. Jika terjadi mutasi pada gen maka terjadi perubahan
- fenotipe
 - genotipe
 - fenotipe dan genotipe
 - genotipe, sedangkan fenotipe mungkin berubah mungkin tidak
 - fenotipe, sedangkan genotipe tidak berubah
22. Apabila suami istri memiliki golongan darah A heterozigot, kemungkinan anak-anaknya memiliki golongan darah
- A
 - O
 - AB
 - A dan O
 - B dan O
23. Salah satu bentuk mutasi kromosom yang dinamakan duplikasi, yaitu
- hilangnya sebagian kromosom karena patah
 - penambahan patahan gen kromosom dari kromosom homolognya
 - perubahan urutan letak gen dalam suatu kromosom
 - perubahan pada jumlah kromosom
 - perubahan susunan penggandaan kromosom

24. Mutasi yang menyebabkan kulit albino bersifat merugikan karena
- kulit menjadi putih
 - kulit menjadi mudah sakit
 - produksi keringat lebih banyak
 - kulit menjadi tipis
 - kulit menjadi tidak tahan terhadap cahaya matahari
25. Pasangan pria buta warna dengan wanita tidak buta warna yang bukan *carrier* dapat menurunkan anak laki-laki
- normal dan perempuan *carrier*
 - normal dan perempuan normal
 - normal dan perempuan tidak *carrier*
 - buta warna
 - buta warna dan perempuan *carrier*

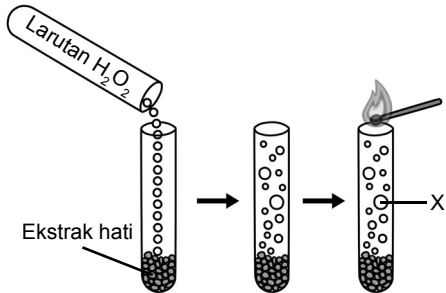
B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

- Jelaskan tiga fungsi gen sebagai sebuah materi hereditas!
- Sebutkan alasan Mendel menggunakan kacang ercis dalam penelitiannya!
- Disilangkan bunga *Linaria maroccana* merah dan putih. Dari hasil persilangan tersebut didapat semua keturunan F_1 berwarna ungu. Kemudian, keturunan F_1 tersebut disilangkan dengan bunga putih homozigot. Bagaimanakah keturunan F_2 -nya? **HOTS**
- Jelaskan determinasi seks tipe ZW!
- Bagaimana peristiwa mutasi kromosom translokasi dapat terjadi?

Penilaian Sumatif Akhir Semester 1

A. Berilah tanda silang (X) huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang paling benar!

1. Respirasi anaerobik yang dilakukan oleh sel tubuh manusia akan menghasilkan molekul
 - a. alkohol
 - b. asam stearat
 - c. etanol
 - d. oksaloasetat
 - e. asam laktat
2. Metabolisme sel dilaksanakan dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh bagian sel tertentu. Organ yang mengandung enzim sel pencernaan adalah
 - a. nukleus
 - b. mitokondria
 - c. lisosom
 - d. badan Golgi
 - e. kloroplas
3. Contoh enzim dan hasil kerjanya yang berperan dalam metabolisme sel adalah
 - a. maltase, pembentukan maltosa
 - b. katalase, menguraikan peroksida air
 - c. protease, pembentukan protein
 - d. lipase, menguraikan lemak
 - e. glukase, pembentukan glukosa
4. Hasil akhir proses glikolisis 1 molekul glukosa adalah
 - a. 2 asam piruvat, 2 NADH, 2 ATP
 - b. 2 asam piruvat, 1 NADH, 4 ATP
 - c. 1 asam piruvat, 2 NADH, 2 ATP
 - d. 1 asam piruvat, 2 NADH, 4 ATP
 - e. 2 asam piruvat, 4 NADH, 4 ATP
5. Senyawa kimia yang dihasilkan oleh katabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang selanjutnya memasuki rangkaian reaksi dalam siklus Krebs adalah
 - a. asam piruvat
 - b. oksaloasetat
 - c. asetil ko-A
 - d. asam sitrat
 - e. gliseraldehid-3p
6. Perhatikan gambar percobaan yang dilakukan Dandi dan Andika di bawah ini!



Berdasarkan percobaan yang dilakukan Dandi dan Andika, gas yang dihasilkan pada bagian yang ditunjuk huruf X adalah **HOTS**

 - a. gas uap air, hasil penguraian H_2O_2 dari ekstrak hati
 - b. gas oksigen, hasil penguraian H_2O_2 oleh enzim katalase
 - c. gas oksigen, hasil respirasi sel-sel hati dengan enzim katalase
 - d. gas karbon dioksida, hasil penguraian ekstrak hati dan larutan H_2O_2
 - e. gas karbon dioksida, hasil respirasi sel-sel hati dengan enzim katalase

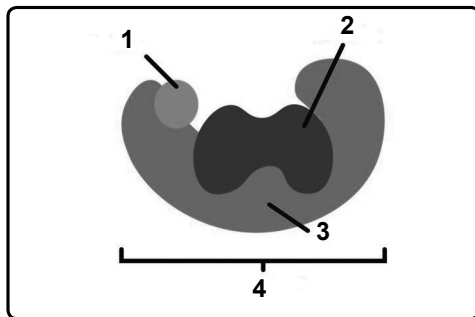
7. Mekanisme siklus Calvin yang dimulai dari tahap fiksasi CO_2 sampai dihasilkan produk akhir berupa glukosa 6-fosfat dapat berlangsung bila ada komponen berikut, **kecuali**

a. ATP
b. NADPH
c. cahaya
d. elektron
e. ribulosa

8. Salah satu hal yang terjadi pada proses kehidupan adalah penyusunan senyawa yang sederhana menjadi lebih kompleks. Proses tersebut disebut

a. respirasi
b. anabolisme
c. katabolisme
d. disimilasi
e. dekomposisi

9. Perhatikan gambar struktur enzim berikut!



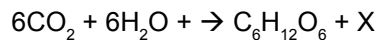
Komponen penyusun enzim yang ditunjukkan oleh nomor 1 merupakan

a. gugus protetik
b. kofaktor
c. koenzim
d. apoenzim
e. holoenzim

10. Asam piruvat yang dihasilkan pada tahap glikolisis, selanjutnya pada tahap dekarboksilasi oksidatif akan diubah menjadi

a. asam piruvat
b. asetil ko-A
c. gliseraldehid-3P
d. oksaloasetat
e. asam sitrat

11. Perhatikan persamaan reaksi fotosintesis berikut!



X yang dihasilkan pada reaksi tersebut terbentuk pada tahap **HOTS**

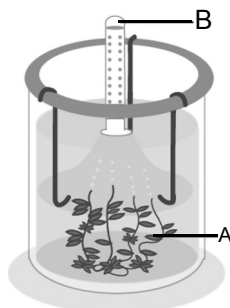
a. fotolisis dari hasil penguraian H_2O
b. fotolisis dari hasil penguraian CO_2
c. fotolisis dari hasil penguraian $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
d. berlangsung fiksasi CO_2
e. reaksi terang dari hasil gliseraldehid 3-p

12. Dalam reaksi terang terjadi reduksi NADP^+ membentuk NADPH_2 . Ion H^+ yang ikut terlibat dalam pembentukan NADPH_2 berasal dari

a. fotolisis
b. akseptor elektron
c. fotofosforilasi siklik
d. fotosistem I
e. fiksasi

13. Penisilin merupakan antibiotik yang telah banyak digunakan saat ini. Penisilin bekerja dengan cara melekat pada sisi aktif enzim DD-transpeptidase yang berfungsi dalam pembentukan ikatan silang pada komponen peptidoglikan di dinding sel bakteri. Hal ini menyebabkan dinding sel bakteri rusak dan bakteri mengalami kematian (sitolisis). Pernyataan yang tepat mengenai penjelasan tersebut adalah **HOTS**
- penisilin merupakan aktivator enzim DD-transpeptidase
 - penisilin merupakan inhibitor kompetitif bagi enzim DD-transpeptidase
 - penisilin merupakan inhibitor nonkompetitif bagi enzim DD-transpeptidase
 - penisilin merupakan kofaktor enzim DD-transpeptidase
 - penisilin merupakan komponen dari peptidoglikan

14. Perhatikan gambar percobaan Ingenhousz berikut!



A: Tanaman hidrila
B: Ruang yang berisi gas setelah beberapa lama hidrila mendapat penyinaran

Hasil akhir dari percobaan tersebut, pada ujung corong terdapat gelembung-gelembung udara karena **HOTS**

- terjadi pembentukan CO_2 yang dilakukan oleh tanaman hidrila
- terbentuk O_2 dari proses fotosintesis yang dilakukan hidrila
- terbentuk gas hidrogen akibat pemecahan H_2O
- adanya gas hasil respirasi tanaman hidrila
- timbulnya uap air akibat paparan cahaya matahari

15. Enzim memiliki sifat sebagai berikut, **kecuali**

- berperan sebagai biokatalisator
- bekerja pada suhu dan pH tertentu
- kerjanya dipengaruhi oleh ketersediaan air
- terdiri dari zat protein
- setiap enzim dapat bekerja untuk berbagai zat

16. Tahap pertama yang dilalui dalam proses sintesis protein adalah

- RNA membentuk RNA duta
- DNA membentuk RNA duta
- RNA duta keluar inti dengan membawa kode genetik
- RNA transfer mengangkut asam amino
- RNA transfer melepaskan diri dari RNA duta

17. Berikut ini pernyataan yang tepat tentang struktur DNA adalah

- jumlah ikatan hidrogen yang menghubungkan purin dan pirimidin sebanyak enam
- basa nitrogen terdiri atas adenin, guanin, sitosin, dan urasil
- satu nukleotida terdiri atas satu gula deoksiribosa, satu fosfat, dan empat basa nitrogen
- tersusun atas dua rantai unit gula ribosa dan fosfat yang berselang-seling
- tersusun atas rantai ganda berpilin dan berpasangan secara paralel

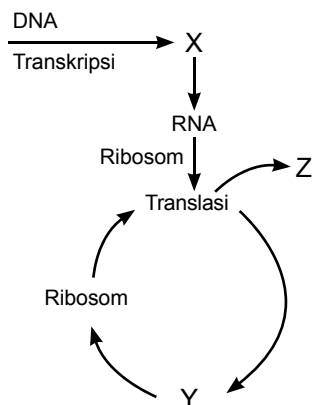
18. Beberapa peristiwa yang terjadi pada pembelahan sel sebagai berikut.

- (1) Terjadi pada sel somatik.
- (2) Menghasilkan dua sel anakan yang identik dengan induknya.
- (3) Terjadi peristiwa pindah silang.
- (4) Terjadi pembelahan reduksi.
- (5) Terbentuk sinapsis.

Ciri pembelahan mitosis adalah

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (4) dan (5)

19. Perhatikan diagram sintesis protein berikut!



Pada diagram tersebut X, Y, dan Z berturut-turut adalah

- a. RNA duta, RNA transfer, dan polipeptida
- b. DNA, RNA transfer, dan polipeptida
- c. RNA transfer, RNA duta, dan RNA ribosom
- d. Kodogen, kodon, dan antikodon
- e. Kodogen, RNA ribosom, dan asam amino

20. DNA dalam inti mempunyai kemampuan bereplikasi dan menghasilkan DNA baru yang berfungsi untuk

- a. melakukan translasi dengan membentuk mRNA
- b. melakukan transkripsi dengan membentuk tRNA
- c. menyusun rangkaian asam amino yang diperlukan
- d. melakukan transkripsi dengan membentuk mRNA
- e. membentuk DNA baru yang sangat persis dengan dirinya

21. Persilangan tanaman gandum berbiji merah ($M_1M_1M_2m_2$) dengan tanaman gandum berbiji merah muda ($m_1m_1M_2m_2$) menghasilkan keturunan dengan fenotipe tanaman gandum berbiji merah, tanaman gandum berbiji merah sedang, dan tanaman gandum berbiji merah muda. Apabila F_1 tanaman gandum berbiji merah muda disilangkan dengan sesamanya, persentase F_2 berupa tanaman gandum berbiji putih sebesar ... %.

- a. 0
- b. 25
- c. 50
- d. 75
- e. 100

22. Pada persilangan dihibrid diperoleh F_2 dengan perbandingan fenotipe 9 : 3 : 3 : 1. Pernyataan yang sesuai dengan data ini adalah **HOTS**

- a. gamet pada masing-masing induk ada 3 macam
- b. terdapat 16 macam fenotipe
- c. terdapat 9 macam fenotipe
- d. genotipe pada parental heterozigot
- e. ada sifat intermediet pada persilangan tersebut

23. Persilangan antara kedelai berbiji bulat (BB) dengan berbiji kisut (bb) menghasilkan keturunan F_1 kedelai berbiji bulat. Apabila F_1 disilangkan dengan sesamanya akan dihasilkan 500 tanaman, maka kemungkinan diperoleh F_2 berbiji kisut adalah ... biji.
- 125
 - 375
 - 250
 - 500
 - 275
24. Bunga *Linaria maroccana* bunga merah (AA bb) disilangkan dengan bunga putih (aaBB) menghasilkan keturunan bunga *Linaria maroccana* warna ungu (AaBb). Apabila F_1 disilangkan dengan bunga merah (Aabb), maka rasio fenotipe F_2 -nya antara ungu : putih : merah adalah
- 3 : 2 : 3
 - 6 : 2 : 8
 - 9 : 3 : 4
 - 9 : 4 : 3
 - 12 : 3 : 1
25. Warna biji gandum merah ditentukan oleh gen M_1 dan M_2 , warna putih ditentukan oleh gen m_1 dan m_2 . Dari hasil persilangan didapat rasio warna merah : putih = 1 : 1. Maka genotipe kedua induknya adalah
- $M_1M_1M_2M_2 \times m_1m_1m_2m_2$
 - $M_1m_1M_2m_2 \times M_1m_1M_2m_2$
 - $M_1m_1M_2m_2 \times M_1M_1m_2m_2$
 - $M_1m_1m_2m_2 \times m_1m_1m_2m_2$
 - $M_1m_1M_2m_2 \times m_1m_1M_2m_2$
26. Penentuan jenis kelamin pada belalang mengikuti tipe
- ZW
 - XY
 - XO
 - ZY
 - haploid-diploid
27. Individu-individu berikut diketahui mempunyai tipe-tipe seks tertentu:
- (1) sapi
 - (2) burung
 - (3) beberapa ikan
 - (4) belalang
 - (5) lalat buah
 - (6) kambing
 - (7) kupu-kupu
- Yang mempunyai tipe seks ZW adalah
- (1), (2), dan (3)
 - (2), (4), dan (6)
 - (2), (3), dan (7)
 - (3), (4), dan (5)
 - (4), (5), dan (7)
28. Seorang pria berpenglihatan normal menikah dengan wanita buta warna. Persentase kemungkinan anak laki-lakinya yang menderita buta warna dari seluruh anaknya adalah ... %.
- 100
 - 75
 - 50
 - 25
 - 0

29. Berikut ini yang dimaksud dengan polidaktili, yaitu
- kelainan genetika ditandai dengan kulit tubuh tidak mampu membentuk pigmen melanin
 - kelainan genetika karena rendahnya pembentukan hemoglobin
 - kelainan genetika ditandai banyaknya jari tangan atau kaki melebihi normal
 - kelainan pada gigi yang ditandai tulang gigi berwarna putih
 - kelainan genetika karena tubuh tak mampu melakukan metabolisme fenilalanin
30. Urutan gen yang normal suatu organisme adalah ABCDEFGH. Setelah mengalami mutasi urutan tersebut menjadi ABCEDFGH. Itu berarti gen-gen organisme tersebut mengalami
- inversi
 - insersi
 - translokasi
 - delesi
 - reparasi
31. Seseorang yang berkariotipe 47, XXY atau 44A + XXY mengalami sindrom
- Jacobs
 - Patau
 - Turner
 - Klinefelter
 - Edwards
32. Transisi sebagai mutasi pergantian basa terjadi apabila
- basa timin berpasangan dengan adenin
 - basa guanin berpasangan dengan sitosin
 - basa adenin berpasangan dengan guanin
 - basa kimia berpasangan dengan guanin
 - basa urasil berpasangan dengan timin
33. Pernyataan berikut yang **tidak** benar mengenai mutasi adalah
- mutasi hanya terjadi pada kromosom kelamin
 - mutasi terjadi pada tingkat gen dan kromosom
 - mutasi dapat memberikan dampak merugikan dan menguntungkan
 - beberapa kelainan pada mutasi tidak diwariskan kepada keturunannya
 - selalu terjadi perubahan materi genetik (DNA) pada individu yang mengalami mutasi
34. Kelainan pada makhluk hidup yang terjadi karena peristiwa trisomi pada kromosom nomor 21 sehingga susunan kromosomnya menjadi 45A + XY atau 45A + XX adalah sindrom
- Down
 - Turner
 - blue baby
 - Klinefelter
 - phidelpia

35. Berikut ini yang dimaksud dengan delesi, yaitu

- a. hilangnya sebagian (segmen) kromosom karena patah
- b. bertambahnya materi kromosom pada kromosom normal
- c. hilangnya sentromer kromosom
- d. berkurangnya jumlah kromosom
- e. terulangnya susunan gen pada bagian kromosom yang lain

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Terdapat dua teori mengenai bagaimana cara kerja enzim sebagai biokatalisator. Jelaskan perbedaan teori cara kerja enzim!
2. Dalam reaksi terang fotosintesis terdapat tahap fotofosforilasi siklik. Jelaskan mekanisme fotofosforilasi siklik tersebut!
3. Jelaskan akibat apabila mutasi somatik terjadi pada sel yang aktif membelah dan jika terjadi pada sel dewasa!
4. Pada saat pembelahan sel terjadi dua proses, yaitu kariokinesis dan sitokinesis. Apakah perbedaan antara kariokinesis dan sitokinesis?
5. Pada tikus, warna bulu hitam dikendalikan oleh gen R dan C bersama-sama, sedangkan rr dan C menyebabkan warna krem. Bila ada cc, tikus itu menjadi albino. Perkawinan antara tikus hitam homozigot dengan tikus albino menghasilkan F_1 semua hitam. Bila F_1 disilangkan sesamanya, maka berapakah perbandingan pada F_2 dengan keturunan hitam : krem : albino? **HOTS**