

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

SOAL ESSAY BIOLOGI SEMESTER 1

1. Proses penambahan volume yang irreversible karena adanya pembelahan mitosis atau pembesaran sel dapat pula disebabkan oleh keduanya disebut....

Jawaban: **pertumbuhan**

2. Proses pertumbuhan biji diawali dengan imbibisi tujuannya disebut....

Jawaban: **untuk memecah kulit biji**

3. Pertumbuhan primer menyebabkan....

Jawaban: **pertumbuhan memanjang**

4. Daerah meristematis artinya daerah yang....

Jawaban: **mengalami pertumbuhan dengan cara pembelahan dan pembesaran sel**

5. Pada proses perkecambahan, oksigen diperlukan untuk....

Jawaban: pembentukan energi

6. Hasil diferensiasi jaringan meristem disebut....

Jawaban: akar

7. Pada proses pertumbuhan, peran gen adalah....

Jawaban: membawa sifat

8. Buah partenokarpis dapat dihasilkan dari tanaman yang diberi hormon....

Jawaban: giberelin

9. Tumbuhan mempunyai daya regenerasi untuk memperbaiki jaringan tubuhnya yang luka karena menghasilkan hormon....

Jawaban: asam traumalin

10. Tumbuhan dapat berbunga lebih cepat apabila ditambahkan hormon....

Jawaban: antokalin

11. Sebutkan dua faktor yang memengaruhi pertumbuhan!

Jawaban: Faktor dalam (gen dan hormon) dan faktor luar (cahaya, air, dan suhu)

12. Jelaskan perbedaan antara meristem primer dengan meristem sekunder!

Jawaban: Pertumbuhan pada embrio atau jaringan meristem dari hasil pembelahan sel-sel jaringan meristem primer ini disebut dengan pertumbuhan primer. Meristem sekunder adalah pertumbuhan pada embrio atau jaringan meristem dari hasil pembelahan sel-sel jaringan meristem sekunder.

13. Apa yang dimaksud dengan masa dormansi biji? Apa yang mempengaruhinya?

Jawaban: Dormansi biji adalah kondisi biji yang masih hidup tetapi tidak aktif, berada dalam kondisi kering (kelembabannya kurang) dan tidak dapat (gagal) berkecambah selama periode waktu tertentu karena faktor internal biji.

14. Apa yang dimaksud dengan partenokarpis? Apa yang memengaruhinya?

Jawaban: Partenokarpis adalah perkembangan buah tanpa biji. Hormon giberelin yang memengaruhinya.

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

15. Tumbuhan mangga akan berbunga dan berbuah banyak dan bagus pada saat kemarau dan akan lebih baik jika kemarau cukup panjang. Disebut apakah gejala tersebut?

Jawaban: Kebijakan guru.

16. Apakah yang dimaksud pertumbuhan?

Jawaban: Secara harfiah, pertumbuhan diartikan sebagai perubahan yang dapat diketahui atau ditentukan berdasarkan sejumlah ukuran atau kuantitasnya.

17. Apakah yang dimaksud perkembangan?

Jawaban: Perkembangan makhluk hidup lebih tepat diartikan sebagai suatu perubahan kualitatif yang melibatkan perubahan struktur serta fungsi yang lebih kompleks.

18. Apakah yang dimaksud perkecambahan epigeal?

Jawaban: Perkecambahan epigeal adalah perkecambahan yang hipokotil tumbuh menembus permukaan tanah sehingga kotiledon terangkat ke permukaan tanah. Contoh: tanah (*Arachis hypogaea*) dan kapas (*Gossypium sp.*).

19. Apakah yang dimaksud perkecambahan hipogeal?

Jawaban: Perkecambahan hypogeal adalah perkecambahan yang bakal batang tumbuh memanjang ke permukaan tanah, kotiledon tetap berada di dalam tanah. Contoh: perkecambahan kacang kapri (*Pisium sativum*), dan jagung (*Zea mays*).

20. Di daerah diferensiasi terdapat tiga sistem jaringan yang dihasilkan dari sel-sel meristem. Sebutkan dan jelaskan!

Jawaban: Daerah diferensiasi, yaitu daerah yang sel-selnya akan berdiferensiasi membentuk lapisan-lapisan jaringan penyusun akar, seperti epidermis, bulu akar, korteks, dan jaringan pembuluh(stele).

21. Energi untuk memecah molekul air dalam proses fotosintesis berasal dari....

Jawaban: energy cahaya matahari

22. Pada fase regenerasi terjadi peristiwa pembentukan....

Jawaban: energi

23. Pengikatan karbon dioksida pada fotosintesis dibantu oleh enzim.....

Jawaban: enzim

24. Reaksi gelap fotosintesis berlangsung di....

Jawaban: stroma

25. Faktor yang memengaruhi aktivitas fotosintesis adalah....

Jawaban: cahaya matahari

26. Bakteri yang dapat mengubah nitrit menjadi nitrat adalah....

Jawaban: Nitrosomonas, Nitrosococcus, dan Bactoderma.

27. Pada saat klorofil terkena cahaya akan terjadi reaksi....

Jawaban: reaksi eksotrem

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

28. Fungsi ATP dalam oksidasi asam lemak adalah untuk....

Jawaban: memecah CO_2

29. Katabolisme bahan makanan yang menghasilkan sisa berupa sampah nitrogen berasal dari....

Jawaban: tranpor elektron

30. Glukoneogenesis terutama berlangsung di....

Jawaban: hati

31. Sebutkan komponen enzim!

Jawaban: Sebagian besar enzim tersusun oleh dua bagian, yaitu bagian yang berupa protein, disebut apoenzim dan bagian non protein yang disebut kofaktor. Ada juga beberapa enzim yang hanya terdiri dari komponen protein saja. Kofaktor dapat berupa molekul anorganik maupun molekul organik. Molekul anorganik berupa mineral seperti ion Fe, ion Zn, dan ion Mn. Molekul organik misalnya NAD^+ , vitamin B_1 , B_2 , B_6 , niasin, dan biotin. Kofaktor yang berupa molekul organik disebut koenzim, sedangkan kofaktor yang berupa molekul anorganik disebut gugus prostetik.

32. Jelaskan dua alasan bahwa fermentasi kurang menguntungkan dibanding respirasi aerob!

Jawaban: Fermentasi terjadi jika tidak tersedia cukup oksigen. Respirasi anaerob juga terjadi bila tidak terdapat oksigen. Akan tetapi, bukan berarti fermentasi sama dengan respirasi anaerob.

33. Sebutkan fase-fase pada reaksi gelap, masing-masing jelaskan peristiwa yang terjadi!

Jawaban: Reaksi gelap disebut sebagai siklus Calvin, yang terdiri atas 3 tahapan utama, yaitu karboksiliasi (tahap 1), reduksi (tahap 2), dan regenerasi (tahap 3).

a) Tahap 1 (fase karboksiliasi)

Pada tahap 1 terjadi reaksi pengikatan (fiksasi) CO_2 dari udara dengan senyawa organik yang mengandung 5 karbon, yaitu RDP (ribulosa difosfat) yang terdapat di dalam kloroplas. Ikatan ini membentuk senyawa organik 3 karbon, yaitu PGA (asam fosfogliserat). RDP merupakan molekul yang terdapat di dalam tumbuhan hijau dan mampu mengikat CO_2 .

b) Tahap 2 (fase reduksi)

Pada tahap 2 ini terjadi proses reduksi PGA dengan menggunakan hidrogen (H_2) berasal dari NADPH_2 dan menggunakan energy ATP yang dihasilkan saat reaksi terang.

Hasil dari tahap ini adalah persenyawaan fosfogliseraldehid (PGAL). Pada setiap siklus terbentuk 6 molekul PGAL.

c) Tahap 3 (fase regenerasi)

Pada tahap ini akan diregenerasi RDP (dibentuk molekul RDP kembali) untuk mengikat CO_2 sehingga fotosintesis berlanjut kembali. Dari 6 molekul PGAL yang dibentuk pada tahap 2 (fase reduksi), 5 molekul kembali membentuk RDP sehingga hanya 1 molekul PGAL yang merupakan hasil reaksi gelap. Kemudian 2 molekul PGAL (3C) akan membentuk molekul glukosa (6C). Selanjutnya molekul glukosa bergabung membentuk amilum.

34. Jelaskan kaitan antara katabolisme dengan anabolisme karbohidrat yang terjadi pada tubuh tumbuhan!

Jawaban: Anabolisme merupakan proses pembentukan senyawa kompleks dari senyawa sederhana dengan memerlukan energy. Jadi, reaksi anabolisme bersifat endergonic. Sementara

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

itu, katabolisme merupakan proses pemecahan atau penguraian senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan membebaskan energi. Jadi, reaksi katabolisme bersifat eksergonik. Sementara itu dalam sel-sel makhluk hidup, karbohidrat (dalam hal ini glukosa) akan mengalami serangkaian reaksi respirasi sehingga dihasilkan energi. Selain dibebaskan energi, reaksi pemecahan (katabolisme) glukosa ini juga menghasilkan CO_2 dan H_2O .

35. Sebutkan manfaat gluconeogenesis bagi tubuh kita!

Jawaban: Untuk menyusun glukosa dari asam amino atau asam lemak.

36. Apakah yang dimaksud dengan enzim?

Jawaban: Enzim merupakan senyawa protein yang berfungsi sebagai katalisator reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam sistem biologi (makhluk hidup). Oleh karena merupakan katalisator dalam sistem biologi, enzim sering disebut biokatalisator.

37. Sebutkan faktor yang memengaruhi kerja enzim!

Jawaban: Faktor yang memengaruhi kerja enzim, yaitu suhu dan konsentrasi enzim.

38. Sebutkan sifat-sifat glikolisis!

Jawaban: Glikolisis terjadi di sitoplasma dan hasil akhirnya berupa senyawa asam piruvat. Selain menghasilkan 2 molekul asam piruvat, dalam glikolisis juga dihasilkan 2 molekul NADH_2 dan 2 ATP jika tumbuhan dalam keadaan normal (melalui jalur ATP fosforuktoinase) atau 3 ATP jika tumbuhan dalam keadaan stress atau sedang tumbuh (melalui jalur pirofosfat fosforuktoinase).

39. Apakah yang dimaksud respirasi aerob!

Jawaban: Respirasi aerob adalah respirasi yang memerlukan oksigen.

40. Tuliskan perbedaan antar fermentasi alkohol dan fermentasi cuka!

Jawaban: Pada fermentasi alkohol merupakan asam piruvat diubah menjadi etanol atau etil alkohol melalui dua langkah reaksi. Langkah pertama adalah pembebasan CO_2 dari asam piruvat yang kemudian kemudian diubah menjadi asetaldehid. Langkah kedua adalah reaksi reduksi asetaldehid oleh NADH menjadi etanol. NAD yang terbentuk akan digunakan untuk glikolisis terjadi secara anaerob. Sedangkan, fermentasi cuka merupakan fermentasi yang berlangsung secara aerob, energi yang dihasilkan lima kali lebih besar dari energi yang dihasilkan dari fermentasi alkohol secara anaerob.

41. Sebutkan macam-macam RNA dan jelaskan fungsi masing-masing!

Jawaban: Menurut peranan dan tempat terdapatnya, RNA dapat dibedakan menjadi:

- RNA duta (mRNA)

RNA duta atau disebut mRNA (messenger RNA) dicetak oleh DNA di dalam inti sel dalam peristiwa transkripsi. mRNA bertugas membawa kode genetik (kodon) dari sel menuju ke ribosom. Sering disebut kodon karena urutan basa Nitrogen yang menyusunnya merupakan kode genetik.

- RNA transfer (tRNA)

tRNA terdapat di dalam sitoplasma. tRNA berfungsi untuk menerjemahkan kodon mRNA dengan jalan mencairkan jenis asam amino yang sesuai dengan kodon. Terjemahannya berupa urutan basa N yang sesuai. tRNA disebut juga antikodon karena berfungsi menerjemahkan kodon.

- RNA ribosom (rRNA)

RNA ribosom dibentuk oleh DNA dan terdapat di dalam ribosom. Fungsi dari RNA ribosom adalah sebagai mesin perakitan dalam sintesis protein yang bergerak ke satu arah sepanjang RNA

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

duta. Di dalam ribosom molekul RNA ini mencapai 30%-46%.

42. Kromosom berdasarkan fungsinya dibedakan menjadi dua. Sebutkan dan jelaskan fungsinya!

Jawaban: Kromosom tubuh (autosom) dan kromosom kelamin (kromosom se).

43. Sebutkan fungsi gen!

Jawaban: Gen mengatur berbagai macam karakter fisik maupun karakter psikis. Contoh karakter fisik adalah morfolog, anatomi, dan fisiologi. Sementara itu, contoh karakter psikis adalah pemalu, pemarah, dan pendiam.

44. Jelaskan pengaruh kesalahan dalam transkripsi pada individu!

Jawaban: Transkripsi adalah pencetakan mRNA(kode) oleh DNA (DNA template/DNA sense) dengan menggunakan enzim RNA polimerase. Adanya enzim RNA polimerase ini akan menyebabkan rangkaian double helix sebagian akan membuka, akibatnya basa-basa pasangannya meyusun Adenin (A), pada mRNA dan seterusnya. Hasil penyusunan pada ribosom, yang merupakan organela pelaksana sintesis protein.

45. Tuliskan perbedaan DNA dan RNA!

Jawaban: Perbedaan RNA daengan DNA.

No	DNA	RNA
1.	Ditemukan dalam nukleus yaitu dalam kromosom, mitokondria, dan kloroplas.	Ditemukan dalam sitoplasma, terutama dalam ribosom, dan juga dalam nukleus.
2.	Berupa rantai panjang dan ganda (double helix).	Berupa rantai pendek dan tunggal.
3.	Fungsinya berhubungan erat dengan penurunan sifat dan sintesis protein.	Fungsinya berhubungan erat dengan sintesis protein.
4.	Kadarnya tidak dipengaruhi oleh aktivitas sintesis protein.	Kadarnya dipengaruhi oleh aktivitas sintesis protein.
5.	Basa nitrogen terdiri atas purin: adenin (A) dan guanin (G), pirimidin: timin (T), dan sitosin (C).	Basa nitrogen terdiri atas purin: Adenin (A) dan guanine (G), pirimidin: urasil (U) dan sitosin (C).
6.	Komplemen gulanya deoksiribosa, yaitu ribosa	Komponen gulanya Dribosa (pentose)

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

46. Sebutkan bentuk kromosom berdasarkan letak sentromernya!

Jawaban: Berdasarkan letak sentromernya, kromosom dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam, yaitu:

- Telosentrik, yakni kromosom yang letak sentromernya berada di ujung kromosom.
- Akrosentrik, yakni kromosom yang letak sentromernya mendekati salah satu ujung kromosom.
- Submetasentrik, yakni kromosom yang letak sentromernya mendekati bagian tengah kromosom.
- Metasentrik, yakni kromosom yang letak sentromernya berada di tengah-tengah sehingga bentuk kromosom tampak seperti huruf V.

47. Sebutkan sifat-sifat gen!

Jawaban: Gen-gen suatu individu mempunyai sifat sebagai berikut.

- Berada dalam suatu lokus kromosom.
- Dapat berduplikasi (mengganda) sebelum pembelahan.
- Membawa informasi genetika.
- Mempunyai berat molekul yang besar.

48. Jelaskan struktur kimia DNA!

Jawaban: Susunan kimia DNA adalah sebuah makromolekul yang kompleks. Molekul DNA disusun oleh dua rantai polinukleotida yang amat panjang. Satu rantai polinukleotida terdiri atas rangkaian nukleotida. Sebuah nukleotida tersusun atas.

- Gugus basa nitrogen (gugus ini terikat pada C pertama dari gula)
- Gugus gula deoksiribosa (gula dengan lima atom karbon atau pentosa)
- Gugus asam fosfat (fosfat terikat pada C kelima dari gula), Basa nitrogen dapat digolongkan menjadi dua, yaitu basa purin dan basa pirimidin. Basa purin terdiri atas adenin (A) dan guanin (G), sedangkan basa pirimidin terdiri atas sitosin (S) dan timin (T).

49. Secara garis besar, proses sintesis protein terjadi 2 tahap, sebutkan dan jelaskan!

Jawaban: - Tahap pertama dari sintesis protein adalah transkripsi. Proses ini berlangsung di dalam inti sel. Transkripsi merupakan proses sintesis langsung RNA dari DNA. Pada saat ini sel memerintahkan perlunya sintesis protein, informasi DNA dialihkan melalui RNA pembawa pesan yang disebut RNA messenger (mRNA). mRNA berisikan salinan langsung pasangan basa dari DNA. Tahap inilah yang dinamakan dengan transkripsi. Transkripsi berarti salinan.

- mRNA mengandung urutan basa yang akan diterjemahkan menjadi protein (asam amino).

Kode genetic, yang dibawa di dalamnya (kodon) dibaca dalam urutan tiga basa (triplet) menjadi protein. Proses penerjemahan kodon menjadi protein atau yang disebut dengan translasi.

50. Sebutkan fungsi DNA!

Jawaban: Berhubungan erat dengan penurunan sifat dan sintesis protein.

51. Mengapa pembelahan meiosis disebut dengan pembelahan reduksi?

Jawaban: Pembelahan sel secara meiosis terjadi pada sel-sel reproduksi dengan tujuan menghasilkan sel-sel kelamin. Sel-sel reproduksi merupakan sel-sel diploid, sedangkan sel-sel kelamin yang dihasilkannya bersifat haploid karena hanya mengandung separuh dari jumlah kromosom sel induknya. Dengan demikian, pembelahan meiosis menyebabkan pengurangan jumlah kromosom sehingga disebut juga pembelahan reduksi.

52. Sebutkan urutan peristiwa spermatogenesis! Dimanakah berlangsungnya peristiwa tersebut?

Jawaban: Spermatogenesis merupakan proses terbentuknya sperma yang terjadi pada kelenjar testis. Dalam testis terdapat tubulus seminiferus. Pada tubulus ini terdapat dua jaringan (epithelium dan pengikat). Pada jaringan epithelium terdapat spermatogonia dan sel sertoli yang

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

berfungsi memberi nutrient pada spermatozoid. Selain itu, pada tubulus seminiferus juga terdapat sel Leydig yang mensekresikan hormon testosteron yang berperan pada proses spermatogenesis. Spermatogenesis dimulai dengan pembelahan spermatogonia secara meiosis menjadi sel-sel baru yang disebut spermatosit primer. Kemudian sel-sel ini membelah secara meiosis menjadi dua spermatosit sekunder, yang selanjutnya mengalami pembelahan meiosis menjadi empat spermatid yang sama besar. Jadi spermatosit primer mengalami pembelahan meiosis I yang menghasilkan spermatosit sekunder yang sama besar. Selama pembelahan meiosis II, kedua spermatosit sekunder membelah lagi dan menghasilkan empat spermatid yang sama besar. Spermatid berupa sel berbentuk bulat atau bulat dengan sejumlah protoplasma dan merupakan gamet dewasa dengan sejumlah kromosom haploid. Walaupun pembelahan meiosis telah sempurna, tetapi spermatid harus mengalami proses pertumbuhan dan deferensiasi lebih lanjut yang sangat kompleks untuk menjadi sperma atau spermatozoid yang fungsional.

53. Jelaskan peristiwa megasporogenesis yang terjadi pada Angiospermae!

Jawaban: Megasporogenesis adalah proses pembentukan gamet betina (ovum) yang berlangsung dalam bakal buah (ovarium) dan menghasilkan kandung lembaga. Proses megasporogenesis berlangsung sebagai berikut. Sebuah sel induk megaspore diploid (megasporsit) dalam ovarium mengalami meiosis I dan menghasilkan 2 sel diploid. Selanjutnya, mengalami meiosis II menghasilkan 4 megaspore haploid yang letaknya berderet dan 3 megaspore mengalami degenerasi dan mati. Satu megaspore yang tersisa mengalami pembelahan mitosis tiga kali berturut-turut tanpa diikuti sitokinesis (pembelahan plasma) dan menjadi 8 inti megaspore (kandung lembaga muda) yang haploid, kemudian 4 inti kelompok di kalaza (bagian antara bakal biji dan tangkai biji) dan 4 inti berada di dekat mikrofil. Satu inti dari masing-masing kelompok bergerak ke tengah dan menyatu membentuk inti kandung lembaga sekunder ($2n$) sedangkan 3 inti yang berada pada kalaza dinamakan inti antipoda dan 3 inti yang berada di mikrofil berkembang menjadi 1 inti sel telur atau ovum (n) yang di tengah dan 2 inti sinergid (n) yang di sampingnya maka pada kandung lembaga yang masak terdapat:

- 3 inti antipoda
- 2 inti sinergid (n)
- 1 inti ovum (n)
- 1 inti kandung lembaga sekunder ($2n$)

54. Sebutkan peristiwa yang terjadi pada metafase II meiosis!

Jawaban: Pada tahap metafase II meiosis ini terjadi proses-proses, antara lain:

- 1) Kromosom kelihatan, terdiri atas dua kromatid.
- 2) Penyebaran kromatid ke arah kutub secara rambang.
- 3) Sentromer melekat pada benang gelondong.
- 4) Sentromer mulai menambah.
- 5) Perbedaan mitosis (pembelahan biasa) dengan pembelahan meiosis (pembelahan reduksi).

55. Sebutkan perbedaan pembelahan mitosis dan meiosis!

Jawaban: Perbedaan mitosis (pembelahan biasa) dengan pembelahan meiosis (pembelahan reduksi)

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

No	Uraian	Mitosis	Meiosis
1.	Tujuan	<ul style="list-style-type: none"> - Memperbanyak jumlah sel - pertumbuhan - mengganti sel-sel yang rusak - pembiakan organisme bersel satu 	- Mengurangi jumlah kromosom sehingga pada generasi berikutnya tetap
2.	Tempat Terjadinya	Terjadinya pada sel soma (tubuh) <ul style="list-style-type: none"> - Pada tumbuhan terjadi pada jaringan meristem Missal: ujung akar, ujung batang, ujung daun, kambium - Pada hewan terjadi pada sel somatis (sel tubuh). 	Terjadi pada proses pembentukan kelamin (gamet) <ul style="list-style-type: none"> - pada tumbuhan terjadi di benang sari dan putik - pada hewan terjadi pada gonade (alat reproduksi)
3.	Tahap terjadinya	Satu kali pembelahan, meliputi: <ul style="list-style-type: none"> - profase - metafase - anafase - telofase 	Dua kali pembelahan, meliputi: <p>Meiosis I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Profase I - metafase I - anafase I - telofase I <p>Meiosis II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - profase II - metafase II - anafase II - telofase II
4.	Yang melakukan	<ul style="list-style-type: none"> - sel haploid → sel haploid - sel diploid → sel diploid 	- Hanya sel diploid → haploid (n)
5.	Hasil	1 sel induk → 2 sel anak $2n$ $2n$	1 sel induk → 4 sel anak n n n n
6.	Sifat sel anak	Sifat sel anak sama dengan induknya	Sifat sel anak tidak identic dengan induknya

56. Apakah yang dimaksud mitosis?

Jawaban: Pada pembelahan mitosis, setiap sel diploid, yaitu yang mengandung kromosom $2n$, akan menghasilkan dua sel anak yang juga diploid. Pembelahan mitosis terjadi pada sel-sel tubuh dan bertujuan memperbanyak sel-sel tersebut. Hal ini diperlukan pada pertumbuhan jaringan, penggantian jaringan yang rusak, dan pembiakan organisme secara tak kawin.

57. Apakah yang dimaksud meiosis?

Jawaban: Pembelahan sel secara meiosis terjadi pada sel-sel reproduksi dengan tujuan menghasilkan sel-sel kelamin. Sel-sel kelamin yang dihasilkannya bersifat haploid karena hanya mengandung separuh dari jumlah kromosom sel induknya. Dengan demikian, pembelahan meiosis menyebabkan pengurangan jumlah kromosom sehingga disebut juga pembelahan reduksi.

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

58. Jelaskan ciri-ciri fase profase!

Jawaban: Tahap profase pada mitosis akan terjadi proses-proses sebagai berikut.

- Kromosom mengerut dan menjadi tebal. Pemendekan ini terjadi akibat berpilinnya kromosom.
- Terlihat dua sister kromatid dan kromosom tampak rangkap dua. Kromatid-kromatid dihubungkan oleh sentromer.
- Nukleolus menjadi kabur dan hilang pada akhir profase.
- Selaput inti mulai menghilang.
- Benang gelendong mulai terbentuk.
- Kromosom mulai bergerak ke tengah atau ekuator dari sel.

59. Sebutkan hasil pembelahan mitosis!

Jawaban: Mitosis terjadi pada sel tubuh (somatis) di mana kromosomnya berpasangan sehingga disebut diploid ($2n$). Pembelahan secara mitosis berfungsi untuk memelihara jumlah kromosom, untuk pertumbuhan serta mengganti sel yang rusak. Pembelahan mitosis terjadi di seluruh tubuh (somatis) pada manusia, kecuali pada sel-sel penghasil gamet untuk reproduksi seksual. Pada manusia dewasa diperkirakan setiap detiknya terjadi 25 juta pembelahan mitosis. Pembelahan mitosis pada tumbuhan terjadi pada jaringan embrional, misal titik tumbuh di ujung akar, ujung batang, lingkaran kambium. Pada organisme tertentu, pembelahan mitosis dapat menghasilkan organisme baru, yaitu melalui reproduksi aseksual. Pembelahan sel tidak terjadi secara terus-menerus, tetapi diselingi dengan periode tertentu untuk pembesaran dan persiapan. Sebagian besar periode persiapan untuk proses pembelahan sel adalah untuk pertumbuhan. Hasilnya 1 sel induk 2 sel anak ($2n$).

60. Sebutkan hasil pembelahan meiosis!

Jawaban: Pembelahan ini disebut juga pembelahan reduksi. Perkembangan individu baru dimulai saat terjadi fertilisasi yaitu peleburan dua sel gamet (spermatozoa dengan ovum) atau terjadi pada proses pembentukan sel kelamin (sel gamet), dimana satu sel induk ($2n$) menghasilkan 4 sel anakan (n). Jadi, hasilnya 1 sel induk 4 sel anakan.

61. Sifat-sifat resesif pada manusia akan tampak jika....

Jawaban: tidak dominan

62. Perkawinan antarsaudara sering kali menghasilkan keturunan yang cacat, hal ini disebabkan oleh bertemunya....

Jawaban: rekombinasi gen-gen resesif

63. Seorang pria bergolongan darah A. Jika anak pertama bergolongan darah O, anak kedua bergolongan darah B. Golongan darah istrinya adalah....

Jawaban: B

64. Seorang perempuan buta warna dapat dipastikan mempunyai pasangan orang tua dengan genotipe....

Jawaban: $X^{cb}X$

65. Dari satu individu bergenotipe AaBb, gen A dan B terpaud, demikian juga aelnya a dan b, maka gamet terbentuk bersusunan....

Jawaban: AaBb

66. Pada bunga Anthurium majus gen A menentukan adanya antosinin. A dominan terhadap a. Gen B menentukan sifat basa pada cairan sel sedangkan alel resesifnya b menentukan cairan sel bukan basa. Jika bunga Anthurium majus merah (AAbb) disilangkan dengan yang berbunga putih (aaBB) dan F_1 disilangkan dengan sesamanya, tentukan:

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

- a. Gamet F₁
 b. Macam genotipe dan fenotipe F₂

Jawaban:

a.

P_1 : ♂ $AAbb$ >< ♀ $aaBB$
 (merah) (putih)
 Gamet : A, b a, B
 F_1 : $AaBb$ (Warna ungu)
 P_2 : ♂ $AaBb$ >< ♀ $AaBb$
 (ungu) (ungu)
 Gamet : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

b.

♀/♂	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$ ungu	$AABb$ ungu	$AaBB$ ungu	$AaBb$ ungu
Ab	$AABb$ ungu	$AAbb$ merah	$AaBb$ ungu	$Aabb$ merah
aB	$AaBB$ ungu	$AaBb$ ungu	$aaBB$ putih	$aaBb$ putih
ab	$AaBb$ ungu	$Aabb$ merah	$aaBb$ putih	$aabb$ Putih

67. Lalat buah betina mata putih disilangkan dengan lalat jantan mata merah. Jika pada oogenesis terjadi gagal berpisah, tentukan:

- a. macam gamet betina dan gamet jantan
 b. genotipe dan fenotipe keturunannya!

Jawaban:

a. Morgan (1910) menunjukkan dengan jelas keterkaitan gen pengendali warna mata pada lalat buah (*Drosophila melanogaster*) dengan segregasi kromosom seks. Pada pembastaran lalat

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

jantan bermata putih dengan lalat betina bermata merah, pada keturunan F1 semua bermata merah. Jadi, sifat mata putih bersifat resesif karena tidak muncul pada F1. Ketika dibastarkan F1 dengan sesamanya, warna mata putih tidak ada pada betina, tetapi hanya pada jantan. Dari hasil ini, Morgan menyimpulkan bahwa alel pengendali warna merah dominan terhadap alel warna putih dan alel-alel tersebut hanya terdapat pada kromosom X, tidak ada pada kromosom Y.

Fenotipe Tetua : betina mata merah >< jantan mata putih

Fenotipe Tetua : $X^M X^M$ >< $X^m Y$

Gamet : X^M , X^M , Y

Genotipe F1 : $X^M X^m$ dan $X^m Y$

b.

Fenotipe : (♀ mata merah) (♂ mata merah)
Gamet : X^M , X^M , >< X^m , Y
Genotipe F_2 : $X^M X^M$: $X^m Y$: $X^M X^m$: $X^M Y$
Fenotipe : ♀ merah : ♂ merah : ♀ merah : ♂ putih

68. Sebutkan penyimpangan semua hukum Mendel!

Jawaban: Interaksi gen, kriptomeri, polimeri, epistasis-hiposatsis, dan gen komplementer

69. Apa yang dimaksud gen letal, pindah silang, dan homozigot?

Jawaban:

a. Gen kematian (gen letal) adalah gen yang dapat menyebabkan kematian suatu individu yang memilikinya. Gen-gen ini dapat menunjukkan pengaruhnya pada awal pertumbuhan sehingga dapat mengakibatkan kematian sebelum lahir (pada masa embrio).

b. Pindah silang adalah peristiwa bertukarnya bagian kromosom lainnya yang sehomolog ataupun dengan bagian kromosom yang berbeda (bukan homolognya). Peristiwa ini kerap terjadi pada gen-gen yang terpaut, tetapi memiliki jarak lokus yang berjauhan dan terjadi pada waktu meiosis.

c. Homozigot adalah individu atau sel yang ditandai dengan homozigositas sifat memiliki alel serupa dalam lokus berkaitan pada kromosom homolognya.

70. Tuliskan bunyi hukum Mendel I dan hukum Mendel III!

Jawaban: Hukum Mendel I (Hukum segregasi) menyatakan bahwa "pada saat pembentukan gamet setiap gen akan berpisah dengan alel pasangannya". Sedangkan, Hukum Mendel II (Hukum Pengelompokan Secara Bebas) menyatakan bahwa "pada saat oembentukan gamet yang berlangsung dengan pembelahan meiosis, gen-gen sealel akan berpisah dengan alel pasangannya kemudian masing-masing akan mengelompokkan secara bebas dengan gen lain yang bukan sealel".

71. Apabila terjadi perkawinan antara parental bergolongan darah A heterozigot dengan B heterozigot, bagaimanakah kemungkinan golongan darah anak-anaknya?!

Jawaban:

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

P : ♀ $I^A I^A$ >< ♂ $I^B I^B$
 atau $I^A i$ atau $I^B i$
 Gamet : I^A dan i I^B dan i
 F_1 : 25% $I^A I^B$ (golongan AB)
 : 25% $I^A i$ (golongan A)
 : 25% $I^B i$ (golongan B)
 : 25% ii (golongan O)

72. Tulislah kemungkinan hasil perkawinan antara wanita pembawa ($X^{cb}X$) dengan pria buta warna ($X^{cb}Y$)!

Jawaban: Diagram persilangan pada buta warna adalah seperti berikut:

P Fenotipe : Wanita carrier >< Pria buta warna
 Genotipe : $X^{cb}X$ $X^{cb}Y$
 Gamet : X^{cb}, X X^{cb}, Y

F_1 :

♀/♂	X^{cb}	Y
X^{cb}	$X^{cb}X^{cb}$	$X^{cb}Y$
X	$X^{cb}X$	XY

73. Sebutkan faktor-faktor yang memengaruhi pindah silang!

Jawaban: Pindah silang terjadi apabila ada pertukaran sebagian gen-gen suatu kromatid dengan gen-gen dari kromatid pasangan homolognya. Pada peristiwa meiosis, kromatid yang berdekatan dengan kromosom homolog tidak selalu berjajar, berpasangan, dan beraturan, tetapi kadang-kadang saling melilit yang satu dengan yang lainnya. Hal ini sering mengakibatkan sebagian gen-gen suatu kromatid bertukar dengan gen-gen kromatid homolognya. Peristiwa ini disebut pindah silang atau crossing over. Akibat peristiwa pindah silang ini, jumlah macam fenotipe hasil uji silang(test cross) tidak 1 : 1. Macam gamet yang dihasilkan F_1 tidak dua macam, tetapi empat macam. Dua gamet memiliki gen-gen yang seperti pada induknya, disebut gamet tipe parental. Dua gamet lainnya berbeda dengan induknya dan merupakan hasil pindah silang, disebut gamet tipe rekombinasi.

74. Jelaskan yang dimaksud test cross!

Jawaban: Testcross adalah mengawinkan individu F_1 dengan salah satu induk yang homozigot resesif. Tujuannya untuk mengetahui apakah genotipe yang diuji homozigot ataukah heterozigot.

75. Jelaskan yang dimaksud hybrid, dihibrid, dan plihybrid!

Jawaban: - Hibrid adalah keturunan hasil persilangan dengan sifat-sifat yang berbeda.

- Dihybrid adalah hasil persilangan dengan dua sifat beda.

- Polihybrid adalah hybrid yang memiliki banyak sifat beda.

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

76. Mengapa mutasi pada umumnya bersifat merugikan?

Jawaban: Pada umumnya mutasi bersifat merugikan bagi makhluk hidup yang mengalami mutasi karena adanya perubahan materi genetik tersebut akan menimbulkan sifat yang cacat dan kurang efektif dalam melaksanakan aktivitas hidup. Hal ini dapat bertahan hidup. Misalnya, semangka tanpa biji merupakan tumbuhan yang mengalami kegagalan dalam membentuk alat reproduksi, walaupun bagi manusia muatan tersebut menguntungkan namun bagi individu muatan sebenarnya hal ini merugikan.

77. Apa yang dimaksud dengan abrasi kromosom?

Jawaban: Mutasi kromosom (abrasi kromosom) merupakan perubahan kromosom sehingga menimbulkan perubahan sifat yang diturunkan pada generasi berikutnya. Sebagian besar mutasi kromosom disebabkan oleh kesalahan pada proses meiosis, misalnya terjadi pindah silang atau tautan. Mutasi kromosom berdampak pada perubahan beberapa gen di dalam kromosom. Perubahan struktur kromosom terjadi karena delesi, duplikasi, inverse, translokasi, dan katenasi pada kromosom.

78. Jelaskan perbedaan mutasi spontan dengan mutasi induksi dalam hal penyebabnya, frekuensinya, dan kegunaannya!

Jawaban: Mutasi alami (mutasi spontan) adalah mutasi yang terjadi secara alami atau dengan sendirinya. Diduga faktor penyebabnya mutasi alami adalah radiasi sinar kosmis dari angkasa luar, sinar ultraviolet, matahari, dan sinar radioaktif alam. Sedangkan mutasi buatan adalah mutasi yang sengaja dibuat oleh manusia. Pada prinsipnya jika terjadi perubahan gen atau kromosom berarti terjadi mutasi.

79. Jelaskan perbedaan antara mutasi transisi dengan mutasi transversasi!

Jawaban: - Mutasi transisi

Transisi terjadi apabila basa pirimidin pada rantai nukleotida DNA diganti oleh basa pirimidin yang lain, atau basa purin yang satu diganti oleh basa purin yang lain. Basa pirimidin timin (T) dapat diganti oleh basa sitosin (C atau S), atau sebaliknya. Basa purin adenin (A) dapat diganti oleh basa guanine (G), atau sebaliknya.

- Mutasi transversasi

Transversasi terjadi apabila basa pirimidin digantikan oleh basa purin, atau sebaliknya. Akibatnya, asam amino yang dihasilkan tidak sesuai dengan pesanan. Misalnya, asam amino valin digantikan menjadi asam glutamate akan menyebabkan berubahnya asam amino penyusun protein hemoglobin. Hal ini menyebabkan bentuk eritrosit tidak normal, seperti bulan sabit. Kelainan ini disebut siklemia (sickle cell).

80. Jelaskan yang dimaksud dengan aneusomi, aneuploidi, inversi kromosom, dan insersi!

Jawaban: - Aneusomi adalah perubahan jumlah kromosom akibat dari anafase lag, yaitu peristiwa tidak melekatnya benang-benang spindel ke sentromer dan gagal berpisah atau (nondisjunction).

- Aneuploidi, yaitu penambahan atau pengurangan jumlah kromosom. Organismenya disebut aneuploidy.

- Inversi kromosom, yaitu pembalikan segmen kromosom karena kromosom patah di dua tempat, dan terjadi penyisipan kembali gen-gen urutan terbalik. Misalnya: pada segmen A-B-C-D-E-F-G, segmen C-D-E patah, lalu menyisip kembali dalam keadaan terbalik sehingga terbentuk segmen A-B-E-D-C-F-G.

- Insersi, merupakan peristiwa penyisipan satu atau lebih pasangan basa nitrogen pada rantai DNA yang pindah.

SOAL HOTS RINGKASAN BIOLOGI KELAS XII

81. Apakah yang dimaksud dengan mutasi alam?

Jawaban: Mutasi alami (mutasi spontan) adalah mutasi yang terjadi secara alami atau dengan sendirinya. Diduga faktor penyebabnya mutasi alami adalah radiasi sinar kosmis dari angkasa luar, sinar ultraviolet, matahari, dan sinar radioaktif alam.

82. Apakah yang dimaksud dengan mutasi buatan?

Jawaban: Mutasi buatan adalah mutasi yang sengaja dibuat oleh manusia. Pada prinsipnya jika terjadi perubahan gen atau kromosom berarti terjadi mutasi. Pengetahuan mengenai mutasi dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan bibit tanaman yang unggul. Contohnya kolksin biasa digunakan untuk memperoleh tanaman poliploid yang umumnya mempunyai sifat unggul, seperti buah yang esar dan tidak berbiji.

83. Jelaskan ciri-ciri sindrom klinefelter!

Jawaban: Sindrom klinefelter terjadi karena jumlah kromosom kelaminnya bertambah menjadi 47 yang terdiri atas 44 autosom dan 3 gonosom (XXY). Sindrom ini ditemukan oleh H.F. Klinefelter pada tahun 1942. Sindrom Klinefelter disebabkan nondisjunction (ND) selama pembentukan gamet. Sindrom ini memiliki ciri, yaitu testis tidak berkembang bahkan mengecil, mandul (steril), pinggul melebar, dan payudara membesar.

84. Jelaskan perbedaan mutan dengan mutagen!

Jawaban: Organisme yang mengalami mutasi disebut mutan. Sedangkan faktor penyebab mutasi disebut mutagen.

85. Sebutkan bahan kimia penyebab mutasi!

Jawaban: Bahan kimia : pestisida, agen alkilase yang mengganggu replikasi DNA (seperti mustard dimetil sulfat, dan etil metal sulfat), kolksin, metana, formaldehid, dan hidroksil animo.