



**SEK MEN IMTIAZ YT SETIU**  
**KAMPUNG SAUJANA, 22110, SETIU, TERENGGANU**

**KOLEKSI SOALAN-SOALAN KBAT**  
**BIOLOGI SPM**

**(KOMPILASI BUKU TEKS**  
**TINGKATAN 4 & 5 KSSM)**

**NAMA** : .....

**KELAS** : .....



## KOLEKSI SOALAN-SOALAN KBAT BIOLOGI TINGKATAN 4 KSSM

### BAB 2 : BIOLOGI SEL DAN ORGANISASI SEL

1. Kloroplas terdapat dalam sesetengah sel tumbuhan sahaja. Beri satu contoh sel tumbuhan yang tidak mengandungi kloroplas dan terangkan mengapa.  
***Sel bawang kerana bebawang hidup dalam tanah. Pokok bawang mendapat makanan daripada organ simpanannya iaitu bebawang.***
2. Sel lemak mempunyai tiga ciri penyesuaian untuk membolehkan sel menyimpan lemak. Terangkan tiga ciri tersebut.
  - ***Sel lemak mempunyai sitoplasma yang sedikit tetapi kandungan lemak yang tinggi.***
  - ***Sel lemak mempunyai mitokondrion yang sedikit kerana memerlukan tenaga yang sedikit.***
  - ***Sel lemak boleh mengembang untuk menyimpan lebih banyak lemak.***
3. Mengapakah kloroplas hanya terdapat dalam sel tumbuhan dan tidak dalam sel haiwan?  
***Ini kerana kloroplas digunakan untuk menghasilkan makanan semasa fotosintesis. Sel haiwan tidak menghasilkan makanan.***
4. Afid ialah serangga kecil yang menghisap cecair dalam tumbuhan. Afid memasukkan bahagian mulutnya ke dalam batang tumbuhan dan menyerap nutrien. Namakan cecair yang diperolehi daripada tumbuhan dan terangkan mengapa afid didapati kebanyakannya pada waktu siang.  
***Sap floem. Fotosintesis berlaku pada hari siang. Jadi lebih banyak gula dihasilkan dan boleh diserap oleh afid.***
5. X ialah organ pencernaan yang terdiri daripada sel-sel yang mempunyai kepadatan jalinan endoplasma kasar yang tinggi untuk pencernaan protein. Apakah X? Terangkan jawapan anda.  
***X ialah perut. Jalinan endoplasma kasar mengangkut protein yang dihasilkan oleh ribosom. Perut ialah organ yang banyak mensintesis enzim untuk pencernaan protein.***
6. Encik Arif ialah seorang petani. Dia menggunakan racun rumpai untuk mengawal populasi rumpai di ladangnya. Racun rumpai boleh menghentikan pengangkutan mineral tertentu ke dalam tumbuhan melalui tisu akar rambut. Jelaskan mengapa.  
***Racun rumpai mengandungi racun respirasi. Racun rumpai akan memusnahkan enzim respirasi yang akan menghentikan respirasi sel. Tiada ATP dihasilkan, maka pengangkutan aktif untuk ion tidak akan berlaku di dalam sel tumbuhan.***
7. Ramalkan apa yang akan berlaku sekiranya sesuatu sel tidak mempunyai jasad Golgi. Terangkan jawapan anda.  
***Sekiranya sesuatu sel tidak mengandungi jasad Golgi, protein daripada jalinan endoplasma kasar:***
  - ***tidak boleh diproses dan dimodifikasi***
  - ***tidak boleh diasingkan mengikut destinasi masing-masing***
  - ***tidak boleh dibungkus ke dalam vesikel***  
***Dengan itu, protein tidak boleh diangkut ke bahagian sel yang lain atau dirembes oleh sel sebagai enzim ekstrasel.***

8. Banyak kanser bermula dengan tisu epitelium. Ini termasuk kanser peparu, kanser kolon dan kanser kulit. Apakah dua sifat tisu ini yang menyebabkan kanser berlaku?
- *Tisu epitelium yang melapik peparu, kolon atau yang terdapat pada kulit merupakan lapisan paling luar kulit atau organ tersebut. Oleh itu, tisu epitelium merupakan tisu yang paling awal terdedah kepada sebarang bahan yang boleh menyebabkan kanser berbanding dengan tisu lain.*
  - *Faktor kedua ialah kadar pembahagian sel yang tinggi dalam sel epitelium bermakna lebih banyak mutasi berkemungkinan berlaku secara spontan akibat kesilapan semasa replikasi DNA.*
  - *Kedua-dua faktor ini menyebabkan kanser lebih mudah berlaku dalam tisu epitelium.*

### **BAB 3 : PERGERAKAN BAHAN MERENTASI MEMBRAN PLASMA**

1. Ramalkan apa yang akan berlaku kepada membran plasma sekiranya tiada kolesterol.  
***Tanpa kolesterol, membran plasma akan menjadi terlalu bendalir pada suhu badan normal dan berkemungkinan meletus. Tanpa kolesterol, membran menjadi lebih telap terhadap bahan larut.***
  
2. Seorang ahli sains menjalankan eksperimen dengan merendamkan akar sejenis tumbuhan dalam larutan yang mengandungi garam mineral pada kepekatan oksigen yang berlainan. Terangkan mengapa kepekatan garam mineral dalam akar bertambah apabila kepekatan oksigen dalam larutan bertambah sebanyak 10%.  
***Pengambilan ion garam mineral oleh akar tumbuhan adalah secara pengangkutan aktif dan melibatkan penggunaan tenaga. Lebih tenaga dijanakan apabila sel akar menjalankan lebih banyak respirasi sel dengan menggunakan oksigen. Oleh itu, kepekatan ion garam mineral dalam akar meningkat apabila kepekatan oksigen dalam larutan meningkat sebanyak 10%.***
  
3. Berdasarkan konsep osmosis, mengapakah penjaja menyembur air pada buah-buahan dan sayur-sayuran?  
***Air meresap masuk ke dalam sel sayur dan buah secara osmosis menyebabkan vakuol mengembang. Sap sel dalam vakuol menolak sitoplasma dan membran plasma ke dinding sel, menyebabkan sel sayur dan buah kembali menjadi segar.***
  
4. Terangkan mengapa pengawetan cili hijau menggunakan cuka dan gula.  
***Larutan gula yang pekat hipertonik terhadap sap sel cili. Air meresap keluar daripada cili secara osmosis. Cili mengalami penyahhidratan. Bakteria tidak dapat hidup tanpa air. Cili hijau yang dijeruk dapat disimpan lama.***
  
5. Huraikan mengapa makanan diawet dengan menggunakan larutan gula yang pekat.
  - ***Larutan gula yang pekat merupakan larutan hipertonik. Ini menyebabkan air dalam sel makanan meresap keluar dari makanan secara osmosis.***
  - ***Penyahhidratan berlaku ke atas makanan. Ketiadaan air dalam makanan membolehkan sel makanan tahan lebih lama kerana mikororganisma tidak dapat hidup tanpa air.***
  
6. Satu kajian tentang kesan kepekatan larutan garam yang berlainan dijalankan bagi sel darah merah manusia. Setitis darah dititiskan ke dalam tiga tabung uji A, B dan C yang mengandungi kandungan larutan yang berlainan. Tabung uji A mengandungi larutan natrium klorida 4.5%, tabung uji B mengandungi air suling manakala tabung uji C mengandungi larutan natrium klorida 0.85%. Ketiga-tiga tabung uji dibiarkan selama 30 minit.
  - (a) Terangkan keadaan larutan yang dapat diperhatikan bagi setiap tabung uji selepas 30 minit.  
***Satu mendapan terbentuk di dasar tabung A dan C manakala keseluruhan larutan dalam B kelihatan merah muda.***
  
  - (b) Huraikan pemerhatian yang anda peroleh bagi tabung uji A dan B.  
***Bagi tabung A, larutan natrium klorida 4.5% adalah hipertonik terhadap bendalir sel darah merah. Air akan meresap keluar dari sel secara osmosis menjadikan sel mengecut (sel mengalami krenasi) dan mendap ke dasar tabung didih.***  
  
***Bagi tabung B, air suling adalah hipotonik terhadap bendalir sel darah merah. Air akan memasuki sel secara osmosis menyebabkan sel darah merah mengembang, pecah dan***

*membebaskan pigmen merah hemoglobin dan kandungan sel ke dalam larutan (sel mengalami hemolisis). Pigmen merah ini menyebabkan larutan kelihatan merah muda.*

- (c) Lukiskan bentuk sel darah merah bagi setiap tabung uji apabila dilihat menerusi mikroskop.



- (d) Cadangkan satu kepekatan larutan yang sesuai untuk menyimpan sel darah merah. Beri justifikasi bagi jawapan anda.

***Larutan natrium klorida 0.85% kerana larutan ini adalah isotonik terhadap bendalir sel darah merah. Sel tidak berubah bentuk dan masih kelihatan dwicekung.***

7. (a) Seseengah suri rumah merendam sayur-sayuran dalam larutan garam sebelum dimasak supaya racun

serangga dan ulat dapat dihapuskan.

- (i) Huraikan mengapa sayur-sayuran yang direndam terlalu lama dalam larutan garam akan menjadi layu.

***Sayur-sayuran yang direndam terlalu lama dalam larutan garam akan layu kerana Larutan garam yang hipertonik terhadap sap sel sayur-sayuran menyebabkan air meresap keluar dari sel secara osmosis. Sel tumbuhan mengalami plasmolisis. Sayur menjadi layu.***

- (ii) Cadangkan satu cara untuk mengembalikan kesegahan sayur-sayuran tersebut.

***Untuk mengembalikan kesegahan, sayur-sayuran tersebut direndam semula dalam air. Air dari persekitaran luar akan masuk semula ke dalam sel sayur-sayuran dan kesegahan sel dipulihkan.***

- (b) Huraikan secara lengkap bagaimana molekul asid amino diangkut merentasi membran plasma.

- ***Molekul asid amino diangkut merentasi membran plasma melalui proses resapan berbantu.***
- ***Molekul asid amino diangkut dari kawasan berkepekatan tinggi ke Kawasan berkepekatan rendah, iaitu mengikut kecerunan kepekatan dengan bantuan protein pembawa.***
- ***Molekul asid amino akan bergerak ke arah protein pembawa dan bergabung dengan tapak protein pembawa.***
- ***Protein pembawa berubah bentuk untuk membolehkan molekul asid amino bergerak merentasi protein pembawa ke dalam sel.***
- ***Selepas itu, protein pembawa akan kembali kepada bentuk asal dan bersedia untuk mengangkut molekul asid amino yang lain.***

- (c) Krim kosmetik yang mengandungi liposom dikatakan lebih berkesan dalam penjagaan kulit. Berikan penilaian anda mengenai pernyataan ini.
- *Liposom ialah vesikel yang mengandungi larutan akues dikepong oleh membran yang terdiri daripada fosfolipid.*
  - *Liposom digunakan untuk mengangkut bahan aktif dalam bahan kosmetik ke dalam lapisan epidermis kulit.*
  - *Liposom akan mengangkut bahan aktif krim penjagaan kulit menembusi sehingga ke dalam lapisan epidermis bawah supaya tindakan bahan aktif menjadi lebih berkesan.*
  - *Tanpa liposom, bahan aktif yang terdapat dalam krim penjagaan kulit, misalnya vitamin C, mudah dioksidakan.*

8. Anda bekerja dalam syarikat yang menghasilkan produk minuman untuk kumpulan atlet berlainan. Kepekatan karbohidrat yang disyorkan untuk produk minuman adalah seperti berikut: Ahli gimnastik:1–3%; pelari jarak sederhana: 6–8%; dan pemain bola sepak:10–12%. Beri justifikasi untuk kepekatan produk minuman yang telah anda hasilkan.

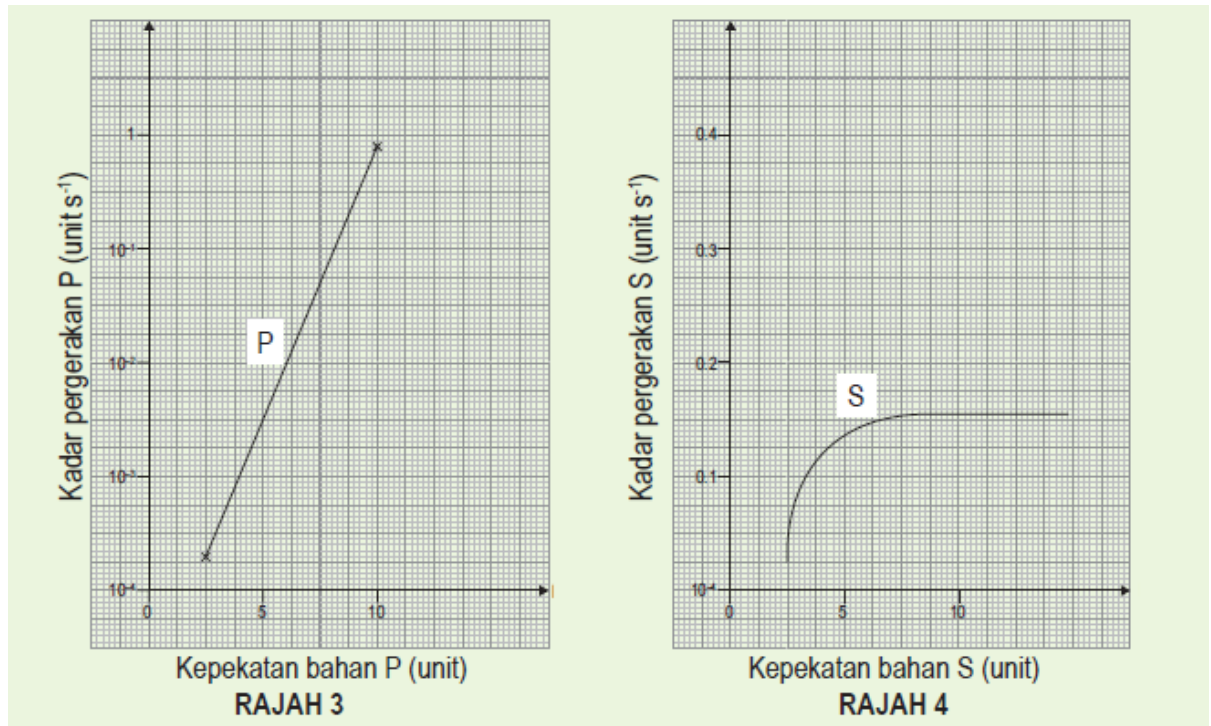
	<i>Kandungan karbohidrat</i>	<i>Justifikasi</i>
<i>Ahli gimnastik</i>	<i>1–3% Larutan hipotonik</i>	<i>Untuk menghidrasi badan dan menggantikan kehilangan air melalui perpeluhan. Hanya memerlukan sedikit karbohidrat tambahan untuk membekalkan tenaga.</i>
<i>Pelari jarak sederhana</i>	<i>6–8% Larutan isotonik</i>	<i>Menggantikan air yang hilang melalui perpeluhan serta memberi sedikit tenaga kepada atlet.</i>
<i>Pemain bola sepak</i>	<i>10–12% Larutan hipertonik</i>	<i>Untuk memberi tenaga segera kerana penggunaan tenaga yang banyak semasa latihan. Sesuai untuk diminum selepas aktiviti untuk menggantikan semula simpanan glikogen dalam otot</i>

Kadar pergerakan bahan P dan bahan S merentasi membran plasma ditunjukkan dalam graf Rajah 3 dan 4.

- (a) Beri satu contoh bahan P dan terangkan bagaimana bahan P bergerak merentasi membran plasma.

- *Satu contoh bahan P ialah vitamin A /asid lemak/gliserol/steroid.*
- *Graf menunjukkan bahawa apabila kepekatan bahan P meningkat, kadar pergerakan bahan P merentasi membrane plasma juga meningkat.*
- *Bahan P bergerak merentasi membran plasma secara resapan ringkas.*
- *Pergerakan bahan P adalah mengikut kecerunan kepekatan.*
- *Bahan P larut dalam lipid dan bergerak merentasi dwilapisan fosfolipid dengan bebas.*

(b) Bandingkan pergerakan bahan P dan bahan S merentasi membran plasma.



**Persamaan:**

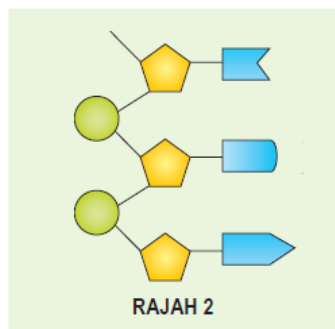
- Kedua-dua bahan P dan bahan S bergerak mengikut kecerunan kepekatan.
- Kedua-duanya bergerak tanpa tenaga.

**Perbezaan:**

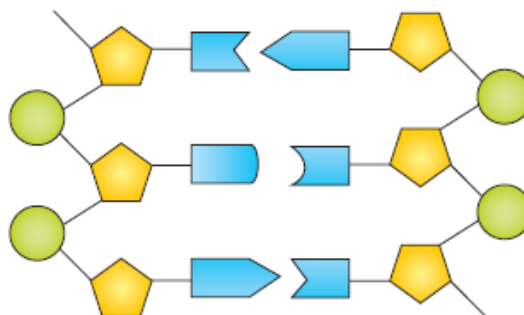
- Graf dalam Rajah 4 menunjukkan kadar pergerakan bahan S meningkat sehingga mencapai satu tahap kepekatan tertentu dan menjadi malar manakala graf dalam Rajah 3 menunjukkan bahawa kadar pergerakan bahan P meningkat seiring dengan peningkatan kepekatan P.
- Bahan S memerlukan protein pembawa manakala bahan P tidak memerlukan protein pembawa untuk bergerak merentasi membran plasma.
- Molekul P boleh larut lipid manakala molekul S tidak larut lipid.
- Pergerakan bahan P adalah secara resapan ringkas manakala pergerakan bahan S adalah secara resapan berbantu.

## **BAB 4 : KOMPOSISI KIMIA DALAM SEL**

1. Terangkan bagaimana berpeluh membantu menurunkan suhu badan.  
*Apabila badan berpeluh, penyejatan peluh daripada permukaan kulit kita akan menggunakan tenaga haba daripada badan kita dan ini sekaligus menyejukkan badan kita.*
2. Terangkan kesan kekurangan protein dalam diet seseorang terhadap rambut dan kuku individu tersebut.  
*Menyebabkan rambut gugur, kuku lembut dan rapuh*
3. Beri pendapat anda mengenai pengambilan steroid sintetik untuk membina otot badan.  
*Walaupun steroid sintetik boleh membantu membina otot badan, namun pengambilan steroid boleh membawa kesan sampingan seperti peningkatan tekanan darah, masalah kesuburan dan risiko mendapat strok. Oleh itu, pengambilan steroid sintetik harus dielakkan.*
4. Terangkan mengapa struktur RNA lebih pendek berbanding dengan DNA.  
*RNA adalah lebih pendek kerana RNA terhasil daripada sebahagian kecil DNA yang dikenali sebagai gen.*
5. Terangkan kemungkinan yang berlaku sekiranya sel tidak mempunyai asid nukleik.  
*Sekiranya tiada asid nukleik, sel tidak boleh membawa maklumat pewarisan dari satu generasi ke generasi seterusnya dan menentukan ciri dalam organisma hidup. Sel juga akhirnya akan mati kerana tidak dapat menghasilkan protein-protein penting untuk kemandirian sel.*
6. Lengkapkan Rajah 2 untuk menunjukkan satu molekul DNA yang lengkap.



Jawapan :



7. (a) Bagaimanakah air membantu dalam proses respirasi dan pencernaan?
- *Air melarutkan gas oksigen dan karbon dioksida untuk diangkut di dalam darah.*
  - *Air melarutkan makanan tercerna seperti glukosa, asid amino dalam plasma darah untuk diangkut ke seluruh badan yang memerlukannya.*
- (b) *Apakah ciri air yang membolehkan hidupan akuatik terus hidup sepanjang musim sejuk Ais yang kurang tumpat daripada air membolehkan ais terapung di atas air dan memerangkap haba. Ciri ini membolehkan organisma akuatik terus hidup dalam air di bawah ais.*
8. Asid lemak terbahagi kepada asid lemak tepu dan asid lemak tak tepu. Nyatakan empat perbezaan antara lemak tepu dengan lemak tak tepu.

<i>Lemak Tepu</i>	<i>Lemak Tidak Tepu</i>
<i>Asid lemak hanya mempunyai ikatan tunggal antara karbon.</i>	<i>Asid lemak mempunyai sekurang-kurangnya satu ikatan ganda dua.</i>
<i>Tidak membentuk ikatan kimia dengan atom hidrogen tambahan kerana semua ikatan antara atom karbon tepu.</i>	<i>Ikatan ganda dua masih boleh menerima satu atau lebih atom hidrogen tambahan</i>
<i>Didapati dalam bentuk pepejal pada suhu bilik.</i>	<i>Didapati dalam bentuk cecair pada suhu bilik.</i>
<i>Sumber: mentega dan lemak haiwan</i>	<i>Sumber: minyak sayuran seperti minyak zaitun dan ikan</i>

9. Rajah 4 menunjukkan penghasilan karbohidrat melalui proses fotosintesis. Karbohidrat ialah sejenis makromolekul.
- (a) Terangkan maksud makromolekul sebatian organik.
- Makromolekul sebatian organik ialah sebatian yang besar dan kompleks dan mengandungi unsur karbon. Kebanyakan makromolekul ialah polimer yang terdiri daripada molekul-molekul kecil yang dikenali sebagai monomer.*
- (b) Bincangkan kepentingan sebatian organik utama dalam sel.
- Sebatian organik utama ialah karbohidrat, protein, lipid dan asid nukleik. Kepentingan sebatian ini adalah seperti berikut :*
- (i) *Karbohidrat*
- *Merupakan sumber tenaga utama dalam sel.*
  - *Simpanan dalam bentuk kanji dan glikogen*
  - *Sokongan kepada sel dalam bentuk selulosa dan kitin*
- (ii) *Protein*
- *Sebanyak 15% daripada protoplasma terdiri daripada protein.*
  - *Membentuk sebahagian daripada struktur membran plasma*
- (iii) *Lipid*
- *Membentuk 15% daripada protoplasma.*
  - *Merupakan komponen utama membrane plasma iaitu fosfolipid*
  - *Merupakan komponen utama hormon seperti estrogen dan progesteron*
- (iv) *Asid nukleik*
- *Berfungsi untuk penyimpanan maklumat genetik dari generasi ke generasi.*

10. Encik Ariff mengamalkan diet rendah karbohidrat. Cadangkan apa yang perlu dibuat untuk mengurangkan kanji dalam ubi kentang semasa penyediaan hidangan masakan.

***Rendamkan kentang yang telah dipotong di dalam ais untuk tempoh yang lama untuk menyingkirkan sebanyak kanji yang boleh daripada kentang sebelum dimasak.***

11. Hasil kajian biologi telah banyak diaplikasikan dalam pelbagai industri bagi meningkatkan mutu dan produktiviti serta mengatasi masalah. Antara kajian yang kini dimanfaatkan oleh ahli sains alam sekitar ialah plastik terbiodegradasi dan bateri mesra alam. Sekumpulan ahli sains di Malaysia telah berjaya mencipta bateri mesra alam dengan menggunakan pulpa rumpai laut. Pada pendapat anda, bagaimanakah kajian mengenai unsur kimia dalam rumpai laut membantu ahli sains mencipta bahan mesra alam?

***Pulpa rumpai laut merupakan bahan yang sesuai digunakan sebagai lapisan pengasingan untuk bateri. Ini adalah kerana sifatnya yang mempunyai kadar penyerapan yang tinggi. Komponen utama pulpa ialah selulosa iaitu polimer bagi karbohidrat.***

## **BAB 5 : METABOLISME DAN ENZIM**

1. Mengapakah suhu badan kita mesti dikekalkan pada suhu 37 °C?  
*Ini kerana suhu optimum bagi enzim ialah 37°C.*
2. Sesetengah tukang masak kadang-kadang membalut daging dengan daun betik dan daging tersebut diperap selama 5 jam sebelum dimasak. Apakah tujuan membalut dengan daun betik?  
*Daun betik mengandungi enzim papain yang berfungsi untuk melembutkan daging.*
3. Mengapakah epal yang telah dididihkan selepas dikupas tidak bertukar menjadi warna perang?  
*Epal mengandungi sejenis enzim iaitu polyphenol oxidase yang menukarkan tisu epal menjadi perang selepas dikupas dan dibiarkan untuk seketika kerana bertindak balas dengan oksigen. Sekiranya epal dididihkan, enzim tersebut ternyahasli menyebabkan epal tidak bertukar menjadi warna perang.*
4. (a) Enzim digunakan dalam industri dan kehidupan harian. Terangkan penggunaan enzim untuk mengekstrak agar-agar daripada rumpai laut.  
*Enzim selulase menguraikan dinding sel rumpai laut yang terbina daripada selulosa dan mengasingkan agar-agar yang terkandung dalamnya*  
  
(b) Nyatakan satu kegunaan lipase dalam industri makanan.  
*Lipase digunakan dalam pembuatan keju.*
5. Sekiranya anda merupakan seorang pengusaha makanan, cadangkan satu enzim yang boleh anda gunakan dalam pemprosesan daging dan ikan. Nyatakan fungsi enzim ini.  
*Enzim yang boleh digunakan dalam pemprosesan daging ialah protease. Protease membantu melembutkan daging. Enzim yang boleh digunakan dalam pemprosesan ikan ialah protease. Protease dapat mengasingkan isi ikan daripada kulit ikan.*
6. Enzim yang hadir dalam strain bakteria yang hidup di kawasan mata air panas boleh diekstrak untuk ditambahkan ke dalam serbuk pencuci pakaian. Cadangkan mengapa enzim daripada bakteria ini sesuai digunakan sebagai serbuk pencuci pakaian.  
*Mesin basuh pakaian mempunyai fungsi kawalan suhu yang tertentu. Suhu yang tinggi akan menyebabkan enzim dalam serbuk pencuci ternyahasli. Oleh itu, sekiranya enzim diekstrak daripada sumber bakteria yang hidup di Kawasan mata air panas, enzim daripada bakteria ini mampu bertahan pada suhu yang tinggi tanpa ternyahasli.*
7. Mengapakah keracunan sianida menyebabkan kematian serta-merta?  
*Sianida boleh bergabung dengan salah satu enzim respirasi sel. Sianida menyebabkan proses pengoksidaan glukosa terencat dan sel berhenti berespirasi. Tanpa respirasi sel, seseorang itu akan mati.*

8. Buah-buahan segar boleh diproses untuk menghasilkan jus. Buah-buahan dihancurkan dan diperah sebelum jusnya dapat diekstrak. Sel tumbuhan mempunyai dinding selulosa yang kuat. Akan tetapi, sekiranya enzim yang mengandungi enzim pektinase digunakan, banyak jus dapat diekstrakkan. Berdasarkan pengetahuan ini, cadangkan satu eksperimen makmal bagi memperoleh lebih banyak jus buah berbanding dengan kaedah pemerahan.

**Eksperimen:**

- 1) *Beberapa biji buah epal dikisar sehingga hancur.*
- 2) *Kuantiti epal yang didapati dibahagikan dengan sama rata dalam dua bikar yang berlainan, iaitu bikar A dan bikar B.*
- 3) *Buah epal yang sudah dihancurkan dibiarkan selama 30 minit pada suhu bilik bagi membolehkan perencat enzim yang wujud secara semula jadi dalam buah epal dioksidakan kepada bentuk tidak aktif.*
- 4) *2 ml air suling ditambah ke dalam bikar A manakala 2 ml larutan enzim pektinase (iaitu larutan enzim yang mengandungi selulase dan hemiselulase) ditambah ke dalam bikar B. (Pektinase dicairkan sehingga kepekatan 50% dengan air suling sebelum dicampurkan ke dalam bikar A.)*
- 5) *Kedua-dua bikar direndam selama 30 minit dalam air pada suhu 30 °C.*
- 6) *Kemudian larutan daripada kedua-dua bikar dituras ke dalam dua silinder penyukat yang berlainan.*
- 7) *Didapati bahawa jus epal yang diperoleh daripada bikar B adalah 20% lebih banyak daripada bikar A.*

## **BAB 6 : PEMBAHAGIAN SEL**

1. Ramalkan apa akan berlaku sekiranya sel dalam organ pembiakan manusia tidak dapat menghasilkan sel haploid.  
*Zuriat yang dihasilkan akan mempunyai 92 kromosom (46+46), iaitu dua kali ganda set kromosom daripada induknya. Jika ini berlaku, zigot yang terhasil akan merosot dengan sendirinya.*
2. Terangkan proses yang berlaku semasa fasa S.  
*Semasa fasa S, kandungan DNA akan berganda iaitu berlakunya proses replikasi DNA.*
3. Ramalkan apa yang akan berlaku sekiranya gentian gelendong gagal terbentuk.  
*Kromatid kembar tidak akan berpisah. Satu nukleus anak akan mengandungi lebih daripada satu kromosom.*
4. Huraikan bagaimana meiosis I mengurangkan bilangan kromosom dalam sel anak.  
*Meiosis I mengurangkan bilangan kromosom dalam sel anak apabila kromosom homolog berpisah semasa anafasa I.*
5. Terangkan mengapa kaedah radioterapi digunakan untuk mengawal atau menghentikan pertumbuhan sel kanser.  
*Radioterapi (RT) ialah satu kaedah rawatan yang digunakan dalam merawat penyakit kanser. Kaedah ini menggunakan radiasi mengion bertenaga tinggi untuk membunuh sel kanser. Pemberian dos tinggi ditujukan kepada sasaran (tumor) untuk menyembuh, mengawal atau mengurangkan simptom-simptom yang dialami. Walau bagaimanapun, bahagian badan yang berdekatan juga akan terkena sinaran radiasi yang boleh mengakibatkan kesan sampingan.*
6. Seorang peladang ingin menghasilkan sebilangan besar pokok mangga jenis baka baik dalam masa yang singkat untuk tujuan komersial. Nyatakan dan huraikan teknik yang boleh digunakan oleh peladang tersebut.
  - *Teknik : Kultur tisu*
  - *Eksplan dimasukkan ke dalam medium kultur steril yang mengandungi nutrien dan hormon pertumbuhan.*
  - *Eksplan membahagi secara mitosis untuk membentuk kalus. Kalus ini berkembang membentuk embrio / anak pokok.*

## **BAB 7 : RESPIRASI SEL**

1. Terangkan cara manusia, haiwan dan tumbuhan memperoleh glukosa untuk penghasilan tenaga. *Dalam manusia dan haiwan, glukosa diperolehi melalui pencernaan karbohidrat manakala dalam tumbuhan, glukosa dihasilkan melalui proses fotosintesis.*
2. Cadangkan substrat lain selain daripada glukosa yang boleh digunakan oleh sel untuk respirasi sel  
*Fruktosa, galaktosa.*
3. Semasa membantu ayah menebas rumput di kawasan kebun, anda telah terserempak dengan seekor ular. Oleh sebab terlalu takut, anda melarikan diri menjauhi ular tersebut. Huraikan proses respirasi sel yang berlaku dalam sel otot kaki anda.  
*Apabila anda berlari pecut, paru-paru dan aliran darah tidak dapat membekalkan oksigen dengan cukup cepat untuk memenuhi keperluan otot anda untuk menghasilkan ATP. Dalam keadaan ini, sel-sel otot menjalankan proses fermentasi, iaitu proses menghasilkan ATP tanpa menggunakan oksigen. Fermentasi dalam sel otot menghasilkan asid laktik.*
4. Jelaskan mengapa seorang individu lazimnya lebih cepat berasa lesu berbanding seorang atlet, apabila kedua-duanya berlari bersama.  
*Seorang atlet biasanya mempunyai bilangan mitokondrion yang lebih banyak dalam sel ototnya. Pengambilan oksigen dan pengoksidaan asid laktik yang lebih cepat dapat mengurangkan kelesuan otot.*
5. Seorang pelari pecut 100 meter biasanya menahan nafas semasa berlari berbanding dengan seorang pelari jarak jauh. Selepas berlari, pelari pecut memerlukan 7 liter oksigen untuk menyingkirkan asid laktik yang terkumpul dalam sel ototnya. Huraikan perbezaan ini dengan seorang pelari jarak jauh.  
*Pelari jarak 100 m menamatkan larian dengan cepat dengan menahan nafas. Dengan menahan nafas, pelari dapat menggunakan oksigen sedia ada dengan efisien. Walau bagaimanapun, asid laktik banyak terkumpul kerana bekalan oksigen ke otot tidak dapat menampung keperluan oksigen oleh otot. Sebaliknya, pelari jarak jauh berlari dengan kadar yang lebih perlahan dan asid laktik yang terkumpul pada peringkat awal larian biasanya disingkirkan semasa berlari. Pelari jarak jauh tidak boleh menahan nafas kerana pengumpulan asid laktik menyebabkan otot menjadi lesu dengan cepat. Oleh itu, pelari jarak jauh perlu bernafas sepanjang lariannya.*
6. Dalam acara larian pecut 100 meter di Hari Kejohanan Sukan, seorang murid telah mengalami kekejangan otot dan terpaksa menghentikan lariannya. Terangkan mengapa kekejangan otot boleh berlaku.  
*Apabila seseorang berlari pecut, sel otot menjalankan fermentasi tanpa kehadiran oksigen untuk menghasilkan ATP. Otot menghasilkan asid laktik yang bertoksik. Asid laktik menyebabkan kekejangan kaki dan kesakitan pada otot.*
7. Pokok padi ditanam di kawasan yang ditelengami air dan mempunyai kebolehan bertoleransi dengan etanol berbanding dengan tumbuhan lain.
  - (i) Nyatakan jenis fermentasi yang berlaku dalam sel pokok padi.  
*Fermentasi alkohol*

- (ii) Tuliskan persamaan perkataan bagi proses fermentasi yang berlaku dalam sel pokok padi.  
*Glukosa → Etanol + Karbon dioksida + tenaga*

Cadangkan satu sel lain yang boleh menjalankan proses fermentasi seperti dalam soalan a (ii).

*Yis.*

8. (a) Terangkan keperluan tenaga dalam proses metabolisme.
- *Untuk mengekalkan suhu badan pada suhu optimum iaitu 37 °C dan perkembangan sel.*
  - *Untuk pembahagian serta pertumbuhan*

- (b) Bandingkan respirasi aerob dengan fermentasi.

**Persamaan:**

- *Kedua-duanya merupakan respirasi sel.*
- *Kedua-duanya berlaku di dalam sel haiwan dan tumbuhan.*
- *Kedua-duanya menghasilkan tenaga dalam bentuk ATP.*
- *Kedua-duanya menggunakan glukosa sebagai substrat utama.*

**Perbezaan:**

<i>Respirasi aerob</i>	<i>Fermentasi</i>
<i>Menggunakan oksigen</i>	<i>Tidak menggunakan oksigen atau oksigen terhad.</i>
<i>Pengoksidaan glukosa adalah lengkap.</i>	<i>Pengoksidaan glukosa adalah tidak lengkap.</i>
<i>Hasil respirasi ialah air, karbon dioksida dan tenaga.</i>	<i>Hasil respirasi dalam yis: etanol, karbon dioksida dan tenaga. Hasil respirasi dalam sel otot: asid laktik dan tenaga.</i>
<i>Kuantiti tenaga yang terhasil adalah besar iaitu 2898 kJ.</i>	<i>Kuantiti tenaga yang terhasil adalah kecil Yis: 210 kJ Sel otot: 150 kJ</i>
<i>Proses berlaku di dalam mitokondrion dan sitoplasma</i>	<i>Proses berlaku di dalam sitoplasma</i>

- (c) Mikroorganisma seperti yis dan bakteria biasanya memainkan peranan penting dalam proses fermentasi untuk menghasilkan makanan. Terangkan mengapa dadih menjadi rosak sekiranya tidak disimpan dalam peti sejuk.

*Gula dalam susu dioksidakan oleh bakteria seperti Lactobacillus dan Streptococcus menjadi asid laktik yang mengentalkan susu tersebut dan menghasilkan rasa masam sehinggalah terhasil dadih. Apabila disimpan di dalam peti sejuk, suhu rendah akan mengawal aktiviti bakteria lain daripada membiak dan merosakkan produk tersebut. Sekiranya, disimpan pada suhu bilik, dadih akan rosak kerana bakteria akan terus tumbuh dan pengoksidaan gula susu akan terus berlaku.*

9. Seseorang yang tidak biasa bersenam akan mengalami kekejangan otot apabila melakukan senaman cergas kerana pengumpulan asid laktik di dalam sel. Namun bagi atlet berprestasi tinggi, senaman cergas lazimnya tidak akan menyebabkan masalah ini kerana tubuh mereka mempunyai toleransi yang tinggi bagi asid laktik. Pada pendapat anda, bagaimanakah atlet berprestasi tinggi mengatasi masalah tersebut? Berikan hujah anda.

*Seseorang yang tidak biasa bersenam akan mengalami kekejangan otot apabila melakukan senaman cergas kerana bilangan mitokondrion di dalam sel mereka tidak banyak. Jadi, respirasi sel tidak dapat berlaku dengan lengkap dan menghasilkan asid laktik yang banyak semasa melakukan senaman cergas. Untuk mengatasi masalah kelesuan, seorang atlet perlu menjalankan latihan yang konsisten untuk menghasilkan lebih banyak mitokondrion dalam sel mereka. Bilangan mitokondrion yang banyak boleh membantu dalam respirasi sel atlet tersebut. Pengambilan oksigen dan pengoksidaan asid laktik yang lebih cepat dapat mengurangkan kelesuan otot atlet semasa melakukan aktiviti cergas.*

10. Kajian menunjukkan pengambilan natrium bikarbonat atau serbuk penaik (baking soda) dapat meningkatkan tahap kecekapan otot semasa aktiviti lasak yang melibatkan fermentasi otot. Beri justifikasi anda.

*Ini disebabkan serbuk penaik mempunyai pH yang tinggi yang dapat meneutralkan asid laktik yang dihasilkan oleh otot ketika senaman. Ini meningkatkan tahap kecekapan otot kerana asid laktik menyebabkan otot lesu.*

11. Semasa menjalankan satu eksperimen dengan menggunakan yis, Mei Ling mendapati bahawa sekiranya jus anggur disimpan dengan yis dalam satu bekas tertutup, yis akan menguraikan glukosa dalam anggur dengan perlahan-lahan. Akan tetapi, sekiranya bekas tersebut tidak lagi mengandungi oksigen, yis akan menguraikan glukosa pada kadar yang cepat dan kandungan alkohol dalam bekas akan meningkat dengan cepat. Pada akhir eksperimen, Mei Ling mendapati kadar penguraian glukosa kembali menjadi perlahan walaupun masih terdapat buah anggur yang belum diuraikan. Jelaskan pemerhatian Mei Ling.

*Sekiranya bekas masih mengandungi oksigen, yis akan berespirasi secara aerob untuk menghasilkan karbon dioksida, air dan tenaga. Kadar penguraian glukosa adalah perlahan kerana penghasilan tenaga adalah tinggi dalam keadaan beroksigen. Akan tetapi apabila bekas tidak lagi mengandungi oksigen, yis akan berespirasi secara anaerob untuk menghasilkan etanol, karbon dioksida dan tenaga. Tenaga yang dihasilkan adalah sedikit, dengan itu yis terpaksa menguraikan glukosa pada kadar yang lebih cepat bagi membekalkan tenaga yang mencukupi. Kadar penguraian glukosa yang cepat menyebabkan kadar penghasilan alkohol yang cepat. Seterusnya, kadar penguraian menjadi perlahan kerana pengumpulan alkohol dalam bekas ke paras yang tinggi adalah beracun dan boleh merencat pertumbuhan yis. Sekiranya kandungan alkohol mencapai 14%, yis akan mati.*

12. Puan Susan cuba membuat roti dengan menggunakan yis kering yang dibelinya dari kedai. Apabila beliau mencampurkan yis kering dengan tepung gandum, beliau mendapati rotinya tidak naik selepas setengah jam. Jelaskan bagaimana anda dapat membantu Puan Susan menyelesaikan masalahnya.

*Puan Susan seharusnya mencampurkan sedikit air suam ke dalam yis kering sebelum dicampurkan kepada tepung gandum. Langkah ini bertujuan untuk mengaktifkan yis kering yang berada dalam keadaan dorman apabila keadaan persekitaran adalah kering. Yis yang menjadi aktif akan berespirasi dengan menguraikan karbohidrat dalam tepung gandum dan membebaskan gas karbon dioksida. Gas karbon dioksida menyebabkan roti mengembang dan naik.*

## **BAB 8 : SISTEM RESPIRASI DALAM MANUSIA DAN HAIWAN**

1. Ramalkan apa yang akan berlaku kepada ikan yang insangnya terkoyak akibat tersangkut pada jaring.  
*Insang yang rosak mengurangkan jumlah luas permukaan untuk pertukaran gas yang efisien. Ikan berkemungkinan mati akibat kekurangan oksigen.*
2. Bagaimanakah penggunaan alat sedut membantu seseorang pesakit asma bernafas?  
*Alat sedut mengurangkan keradangan dan membuka laluan tiub bronkiol untuk memudahkan aliran udara.*
3. Terangkan mengapa pertukaran gas menjadi kurang efisien bagi pesakit yang menghidap penyakit emfisema.  
*Dinding alveolus rosak. Luas permukaan alveolus berkurang dan pertukaran gas menjadi kurang efisien.*
4. Jelaskan mengapa sistem pengangkutan tidak diperlukan untuk mengangkut gas respirasi dalam serangga.  
*Setiap sel dalam badan serangga dibekalkan dengan satu trakeol yang memasuki sel secara terus untuk membolehkan pertukaran gas berlaku.*
5. Mengapakah peparu amfibia tidak secepat peparu manusia?  
*Amfibia tidak mempunyai sangkar rusuk dan diafragma untuk membantu pengembangan dan pengecutan peparu.*
6. Diafragma seorang individu tidak dapat berfungsi lagi akibat satu kemalangan. Terangkan bagaimana keadaan ini memberi kesan kepada mekanisma pernafasan individu tersebut.  
*Pernafasan menjadi sukar kerana isi padu dan tekanan udara dalam rongga toraks tidak boleh ditambah dan dikurangkan.*
7. Bagaimanakah peningkatan kadar denyutan jantung semasa keadaan cemas dapat membantu seseorang menghadapi keadaan cemas tersebut?  
*Peningkatan kadar denyutan jantung dapat mengalirkan darah beroksigen ke sel dengan kadar yang lebih cepat. Ini membolehkan respirasi sel berlaku pada kadar yang lebih cepat bagi membekalkan tenaga tambahan yang diperlukan semasa berada dalam keadaan cemas. Pada masa yang sama, karbon dioksida dapat disingkirkan pada kadar yang lebih cepat.*
8. (a) Seorang perokok tegar mudah mendapat batuk berterusan. Terangkan bagaimana keadaan ini boleh menjejaskan fungsi sistem respirasi.
  - *Haba daripada rokok mengeringkan dinding trakea dan merosakkan silium. Silium menghasilkan lebih banyak mukus.*
  - *Batuk ialah tindakan refleks untuk menyingkirkan mukus. Asap rokok merosakkan alveolus, mengurangkan jumlah luas permukaan alveolus maka kurang pertukaran gas. Ini menyebabkan emfisema.*(b) Huraikan satu penyakit lain yang mungkin dihidapi oleh perokok tegar tersebut.  
*Kanser peparu akibat bahan karsinogen yang menyebabkan sel kanser tumbuh.*

(c) Terangkan kesan tar yang terkandung di dalam asap rokok terhadap perokok.

*Tar mendap pada permukaan alveolus, menghitamkannya dan mengurangkan kecekapan pertukaran gas serta boleh menyebabkan kanser.*

9. Sistem respirasi manusia dan belalang mempunyai struktur penyesuaian yang berlainan untuk memaksimumkan kadar pertukaran gas. Nyatakan persamaan dan perbezaan antara sistem respirasi manusia dengan sistem pernafasan belalang.

**Persamaan:**

- *Permukaan pernafasan adalah lembap untuk melarutkan oksigen untuk resapan.*
- *Permukaan respirasi adalah nipis supaya kadar resapan gas adalah cepat.*
- *Permukaan respirasi mempunyai nisbah jumlah luas permukaan kepada isi padu yang besar, yang membenarkan lebih banyak gas meresap melaluinya.*

**Perbezaan:**

<i>Manusia</i>	<i>Serangga</i>
<i>Sistem/organ sistem respirasi: peparu.</i>	<i>Sistem/organ respirasi: sistem trakea.</i>
<i>Udara masuk ke dalam trakea melalui lubang hidung</i>	<i>Udara masuk ke dalam trakea melalui spirakel</i>
<i>Rongga hidung tidak mempunyai injap</i>	<i>Spirakel mempunyai injap</i>
<i>Trakea bercabang kepada bronkus</i>	<i>Trakea bercabang kepada trakeol</i>
<i>Bronkus berakhir dalam alveolus</i>	<i>Trakeol mempunyai hujung yang buntu</i>
<i>Pertukaran gas berlaku dalam alveolus</i>	<i>Pertukaran gas berlaku dalam trakeol</i>
<i>Trakea disokong oleh cincin rawan untuk mencegah trakea daripada ranap</i>	<i>Trakea disokong oleh cincin kitin</i>
<i>Alveolus diliputi oleh jaringan kapilari darah</i>	<i>Trakeol tidak diliputi oleh kapilari darah tetapi bersentuhan secara langsung dengan sel badan</i>
<i>Oksigen diangkut ke sel badan melalui darah</i>	<i>Oksigen meresap secara langsung dari trakeol ke dalam sel badan</i>
<i>Pertukaran gas dibantu oleh otot interkosta dan diafragma</i>	<i>Pertukaran gas dibantu oleh otot abdomen</i>

10. Pencemaran udara menyukarkan pernafasan dalam haiwan dan manusia. Sekiranya anda seorang ahli sains, haiwan manakah yang akan anda pilih sebagai petunjuk tahap pencemaran udara di sesuatu kawasan? Nyatakan justikasi pilihan anda.

*Katak adalah paling sesuai digunakan sebagai haiwan penunjuk tahap pencemaran udara. Walaupun katak mempunyai sepasang peparu, organ pernafasan utama ialah permukaan kulitnya. Tidak seperti peparu, udara yang diresap melalui kulit tidak dapat ditapis. Oleh demikian, pencemaran udara akan menyebabkan permukaan kulit katak disekat oleh zarah-zarah kecil. Kulit yang tersekat mengurangkan kecekapan pertukaran gas dan ini boleh menyebabkan katak mati. Oleh itu, katak adalah lebih peka terhadap pencemaran udara berbanding haiwan vertebrata yang lain.*

11. Semua mamalia bernafas melalui peparu, begitu juga dengan mamalia yang hidup di dalam laut seperti ikan paus. Bagaimanakah ikan paus bernafas semasa berada di dalam air?

*Ikan paus dapat menyimpan kepekatan oksigen yang sangat tinggi di dalam darah dan otot. Ikan paus menyedut nafas di atas permukaan laut dan menahan nafas semasa menyelam. Selain menyimpan kepekatan oksigen yang tinggi dalam darah dan otot, metabolisme badan dan denyutan jantung dikurangkan semasa ikan paus menyelam. Arteri ikan paus pada bahagian badan tertentu juga mengalami pencerutan untuk mengurangkan peredaran darah ke bahagian badan tersebut bagi menjimatkan penggunaan oksigen. Oksigen yang dijimatkan disalurkan ke bahagian badan yang penting seperti jantung, organ deria dan otak. Dengan cara ini, seekor ikan paus dapat menahan nafas selama kira-kira 50 minit sebelum naik ke permukaan laut untuk bernafas.*

## **BAB 9 : NUTRISI DAN SISTEM PENCERNAAN MANUSIA**

1. Namakan sel-sel utama pada kelenjar gaster dan terangkan fungsi sel-sel tersebut.  
*Sel-sel utama pada kelenjar gaster ialah sel utama yang merembeskan pepsinogen, sel parietal yang merembeskan asid hidroklorik dan sel mukus yang merembeskan mukus.*
2. Usus kecil merembeskan beberapa jenis enzim untuk melengkapkan proses pencernaan. Terangkan bagaimana enzim-enzim tersebut melengkapkan proses pencernaan.  
*Enzim-enzim yang terlibat dalam proses pencernaan di usus kecil ialah tripsin, amilase, erepsin, sukrase, maltase, laktase dan lipase.*  
*Fungsi enzim:*  
*Tripsin : menghidrolisis polipeptida kepada peptida*  
*Amilase : menghidrolisis kanji kepada maltosa*  
*Erepsin : menghidrolisis peptida kepada asid amino*  
*Sukrase : menghidrolisis sukrosa kepada glukosa dan fruktosa*  
*Maltase : menghidrolisis maltosa kepada glukosa*  
*Laktase : menghidrolisis laktosa kepada glukosa dan galaktosa*  
*Lipase : menghidrolisis lipid kepada asid lemak dan gliserol*
3. Terangkan penyesuaian usus kecil bagi menambahkan luas permukaan untuk penyerapan nutrien.  
*Usus kecil panjang. Lapisan dalam usus kecil berlipat-lipat serta dilitupi vilus untuk menambahkan luas permukaan bagi penyerapan nutrien. Pada permukaan epitelium vilus, terdapat banyak mikrovilus.*
4. Terangkan cara bahan-bahan berikut diangkut merentasi membran plasma
  - (a) Glukosa, galaktosa dan asid amino  
*Glukosa, galaktosa dan asid amino diangkut merentasi sel epitelium ke salur darah melalui pengangkutan aktif oleh protein pembawa menentang kecerunan kepekatan.*
  - (b) Asid lemak dan gliserol  
*Asid lemak dan gliserol diangkut merentasi membran plasma dengan cara meresap ke dalam lakteal melalui resapan ringkas.*
5. Terangkan fungsi hati dalam proses asimilasi makanan tercerna.  
**Fungsi hati dalam proses asimilasi:**
  - **Metabolisme karbohidrat.**  
*Glukosa dioksidakan untuk menghasilkan tenaga. Kebanyakan glukosa berlebihan ditukar kepada glikogen dan disimpan di dalam hati.*
  - **Metabolisme protein.**  
*Sel hati menggunakan asid amino untuk mensintesis protein plasma dan enzim.*
  - **Penyimpanan nutrien.**  
*Selain daripada menyimpan glikogen, hati menyediakan tempat simpanan vitamin dan juga garam mineral.*
  - **Penyahtoksinan.**  
*Hati bertindak menyaring dan menyahtoksin bahan berbahaya kepada badan seperti dadah, alkohol serta bendasing lain.*

6. Terangkan kepentingan penyerapan air dan vitamin dalam usus besar.
- Kepentingan penyerapan air dan vitamin:**
- *Penyerapan air dalam usus besar membantu pembentukan tinja yang separa pepejal. Proses ini membolehkan badan mengekalkan air.*
  - *Penyerapan vitamin dapat mengekalkan kesihatan.*
7. Pada pendapat anda, mengapakah serat penting dalam proses penyahtinjaan. Terangkan jawapan anda.
- Pengambilan gizi dengan kandungan serat yang tinggi dapat memudahkan pergerakan tinja dan seterusnya mengelakkan masalah kesihatan seperti sembelit, kanser kolon, kanser rektum dan hemoroid. Antara fungsi serat ialah merangsang peristalsis, menyerap dan menyingkirkan bahan toksik, mengawal atur penyerapan glukosa terutamanya bagi pesakit diabetes dan meningkatkan populasi bakteria dalam usus besar.*
8. Ramalkan kesan pengubahsuaian organ pencernaan seperti kaedah pintasan gaster terhadap kesihatan manusia.
- Pintasan gaster melibatkan pengecilan saiz perut menggunakan pelbagai kaedah pembedahan. Antara kesan sampingan jangka pendek pembedahan ini ialah refluks asid, mual dan muntah-muntah, esofagus mengembang, tidak boleh makan beberapa jenis makanan, risiko jangkitan, kenaikan atau penurunan berat badan. Kesan sampingan jangka panjang pula termasuklah mual dan pening-pening, aras gula rendah, malnutrisi, ulser perut dan masalah penyahtinjaan.*
9. Sesetengah orang tidak boleh minum susu kerana akan menghadapi masalah cirit-birit dan kembung perut. Jelaskan keadaan ini.
- Jus usus individu tersebut berkemungkinan tidak mengandungi atau kekurangan enzim laktase yang boleh mencernakan gula susu (laktosa) dalam usus kecilnya. Akibatnya, bakteria yang terdapat di dalam usus besar akan mencernakan laktosa ini untuk menghasilkan asid lemak dan metana yang menyebabkan masalah cirit-birit dan kembung perut. Individu tersebut dinasihati minum susu tanpa laktosa.*
10. Seorang pelajar gemar makan buah oren dengan banyak. Terangkan kesan pemakanan terlalu banyak buah oren terhadap pencernaan kanji di X (Duodenum).
- Asid di dalam buah oren merendahkan nilai pH duodenum. Hal ini akan memperlahankan pencernaan kanji.*
11. (a) Terangkan mengapa pengambilan diet yang mempunyai kandungan lemak yang tinggi tidak baik untuk kesihatan.
- Diet yang kaya dengan lemak adalah tidak baik untuk kesihatan bagi sebab-sebab berikut:*
- *Diet yang mempunyai kandungan lemak yang tinggi dan makanan berminyak boleh menyebabkan tekanan darah tinggi dan penyakit kardiovaskular.*
  - *Lemak yang berlebihan akan terenalap pada dinding arteri (aterosklerosis) dan boleh menyebabkan arteri tersumbat.*
  - *Lumen arteri menjadi sempit. Ini menyukarkan pengaliran darah. Keadaan ini meningkatkan tekanan darah (hipertensi).*
  - *Sekiranya lumen arteri yang menjadi sempit ialah arteri koronari (arteri jantung), sakit jantung yang disebabkan oleh kekurangan bekalan oksigen ke otot jantung berlaku.*

- *Sekiranya kolesterol ini mengeras dan menyumbat arteri koronari, serangan penyakit jantung atau trombosiskoronari iaitu kekurangan bekalan darah dan oksigen ke jantung berlaku dan menyebabkan kerosakan pada bahagian jantung. Keadaan ini boleh membawa maut sekiranya tindakan pengepaman jantung terhenti.*
- *Kolesterol berlebihan juga boleh menyebabkan pembentukan batu hempedu.*

12. Ubat dalam bentuk kapsul tidak diuraikan di dalam perut tetapi diserap dengan mudah oleh usus kecil. Apabila sampel darah pesakit diambil dan dianalisis, didapati bentuk struktur molekul ubat ini adalah berlainan daripada bentuk struktur molekul asalnya. Jelaskan mengapa. *Ubat yang dimakan mungkin telah diubah suai oleh hati. Ubat yang telah diserap melalui usus kecil diangkut oleh darah ke hati. Di hati, sebarang komponen yang toksik dalam ubat dimetabolismakan dan ditukar kepada bentuk yang kurang toksik dan lebih mudah dikumuhkan melalui ginjal. Oleh itu, bentuk struktur molekul ubat yang ditelan adalah berbeza daripada yang terdapat dalam darah.*
13. Bagaimanakah minuman yang ditambah pemanis tiruan dihasilkan dalam pasaran?  
*Pemanis tiruan seperti 'sakarín', 'aspartame' dan 'sucralose' memberikan rasa manis kepada minuman tersebut tetapi hanya menyumbang sedikit nilai kalori. 'Sucralose' diperbuat daripada sukrosa yang telah diubah suai iaitu tiga daripada kumpulan hidroksil molekul sukrosa telah diganti dengan atom klorin. 'Sucralose' merangsang tunas rasa (manis) seperti sukrosa tetapi enzim tidak boleh mencernakannya. Oleh itu 'sucralose' tidak memberi sebarang nilai kalori kepada makanan. 'Sucralose' adalah lebih stabil berbanding dengan pemanis tiruan yang lain.*
14. Pada masa kini, makanan siap saji atau sejuk beku menjadi pilihan ramai individu disebabkan gaya hidup yang sibuk dan sentiasa kesuntukan masa. Ramalkan kemungkinan risiko kesihatan yang timbul sekiranya jenis makanan ini diambil secara berterusan dan dalam kuantiti yang banyak.  
*Bahan-bahan dalam makanan siap saji atau sejuk beku lazimnya mengandungi banyak lemak, garam, gula dan bahan kimia yang telah diproses.*
- *Kebanyakan lemak yang terkandung dalam makanan siap saji atau sejuk beku adalah lemak trans. Lemak trans ialah lemak yang biasanya wujud dalam bentuk cecair diubah suai menjadi pepejal. Lemak trans membuatkan makanan siap saji tahan lebih lama. | Namun begitu, lemak trans boleh meningkatkan paras kolesterol 'buruk' (LDL) dan mengurangkan paras kolesterol 'baik' (HDL). Ini meningkatkan risiko mendapat penyakit jantung dan menyebabkan penyumbatan arteri. Sesetengah makanan siap saji mengandungi daging merah dan keju yang semulajadinya terdiri daripada lemak tepu, boleh mengakibatkan peningkatan kolesterol 'buruk'.*
  - *Garam biasanya digunakan sebagai bahan penambah perisa dan juga sebagai pengawet. Hidangan makanan siap saji mengandungi lebih banyak garam daripada yang diperlukan oleh badan kita untuk sehari. Ini boleh mengakibatkan peningkatan paras kolesterol, dan juga meningkatkan tekanan darah. Kandungan garam yang tinggi dalam makanan juga dikaitkan dengan penyakit ginjal.*
  - *Kanji atau gula kompleks digunakan dalam makanan siap saji untuk menambah perisa dan tekstur. Badan akan menguraikan kanji kepada gula dalam bentuk glukosa semasa pencernaan. Pengambilan gula yang berlebihan boleh mengakibatkan isu kesihatan yang serius dan dikaitkan dengan peningkatan risiko mendapat penyakit diabetes, penyakit jantung dan obesiti. Gula berlebihan juga dikaitkan dengan kemurungan.*

- *Bahan kimia ditambahkan kepada makanan siap saji atau sejuk beku untuk menjadikannya tahan lama dan menambah perisa. Akan tetapi, kandungan bahan kimia yang tinggi adalah toksik kepada badan. Contohnya, monosodium glutamat (MSG) dikaitkan dengan pening, rasa mual, sakit dada, kelesuan dan juga kesukaran untuk bernafas.*
- *Sodium nitrat dan pewarna tiruan yang berfungsi untuk membuatkan makanan siap saji kelihatan segar dan menarik telah dikaitkan dengan pelbagai jenis kanser. Sesetengah bahan pengawet didapati merupakan bahan karsinogen (penyebab kanser).*
- *Selain itu, bahan penambah kepadatan makanan siap saji seperti selulosa dan kalium bromat boleh mengganggu sistem penyerapan nutrien dalam badan. Ini menyumbang kepada pelbagai masalah sistem pencernaan.*

## **BAB 10 : PENGANGKUTAN DALAM MANUSIA DAN HAIWAN**

1. Terangkan mengapa sistem peredaran darah amfibia dianggap sebagai sistem peredaran darah tertutup dan tidak lengkap.  
*Darah beroksigen masih bercampur dengan darah terdeoksigen kerana amfibia mempunyai satu ventrikel yang tidak terbahagi*
2. Cacing pipih merupakan organisma multisel. Namun, cacing pipih tidak memerlukan satu sistem pengangkutan yang khusus untuk mengangkut bahan masuk dan keluar dari sel. Terangkan mengapa.  
*Badan cacing pipih yang berbentuk pipih menyediakan nisbah jumlah luas permukaan kepada isi padu yang besar untuk proses resapan bahan keperluan sel berlaku dengan cekap.*
3. Terangkan mengapa serangga memerlukan satu sistem berasingan (iaitu sistem trakea) untuk mengangkut oksigen.  
*Sistem peredaran darah terbuka dalam serangga tidak dapat mengedarkan oksigen ke sel badan. Oleh itu, untuk menampung aktiviti aktif, serangga memerlukan satu sistem trakea untuk mengangkut oksigen.*
4. Terangkan mengapa sesetengah individu yang menderma darah berasa mual dan pitam sebaik sahaja menderma darah? Mengapakah sesetengah penderma perlu mengambil pil ferum?  
*Selepas menderma darah, darah yang berkurangan dalam badan terutamanya di bahagian otak boleh menyebabkan seseorang berasa mual dan pitam. Penderma diberi pil ferum kerana ferum diperlukan untuk membina hemoglobin.*
5. Nyatakan dua perbezaan antara struktur eritrosit dan leukosit.  
*Sel eritrosit berbentuk dwicekung dan tidak mempunyai nukleus, manakala sel leukosit mempunyai bentuk yang tidak tetap dan mempunyai nukleus*
6. Terangkan mengapa ventrikel kiri mempunyai dinding berotot lebih tebal daripada ventrikel kanan.  
*Ventrikel kiri perlu mengepam darah ke seluruh badan melalui aorta. Dinding berotot yang lebih tebal menghasilkan daya pengecutan yang lebih kuat.*
7. Terangkan mengapa seseorang yang berdiri tegak terlalu lama mungkin akan pingsan.  
*Pengaliran darah kembali ke jantung memerlukan bantuan pengecutan otot rangka di sekeliling vena. Sekiranya seseorang berdiri terlalu lama, darah kurang mengalir ke otak, maka kurang oksigen dan glukosa dibawa ke otak. Ini menyebabkan individu tersebut pingsan.*
8. Dalam keadaan apakah, jari-jari boleh berubah menjadi pucat?  
*Apabila aliran darah disekat daripada mengalir ke hujung jari atau apabila salur darah mengecut kerana kesejukan.*
9. Terangkan mekanisme pembekuan darah.
  - (i) *Platlet tergumpal, sel rosak dan faktor pembeku membentuk trombokinese.*
  - (ii) *Trombokinese (dengan kehadiran  $Ca^{2+}$  dan vitamin K) menukarkan protombin kepada trombin.*
  - (iii) *Trombin menukar fibrinogen kepada fibrin.*

(iv) **Fibrin membentuk satu jaringan pada permukaan luka dan menghalang kehilangan darah.**

10. Terangkan mengapa pembekuan darah beku dalam salur darah boleh menyebabkan serangan jantung.

**Sekiranya darah beku berlaku dalam arteri koronari, bahagian otot jantung mungkin mati atau rosak selama-lamanya akibat kekurangan bekalan oksigen ke bahagian itu. Ini menyebabkan serangan jantung.**

11. Tiga orang bayi P, Q dan R mempunyai kumpulan darah B, O dan AB masing-masing. Tiga pasangan ibu bapa mempunyai kumpulan darah berikut:

Pasangan ibu bapa pertama: B dan O  
Pasangan ibu bapa kedua: A dan B  
Pasangan ibu bapa ketiga: AB dan O

Padankan bayi kepada pasangan ibu bapa yang betul.

Pasangan ibu bapa pertama	Pasangan ibu bapa kedua	Pasangan ibu bapa ketiga
Q	R	P

12. Seorang lelaki Rh-positif berkahwin engan seorang perempuan Rh-negatif. Anak pertama yang Rh-positif hidup tetapi anak kedua yang juga Rh-positif meninggal dunia. Terangkan mengapa.

(i) **Dalam bulan terakhir kehamilan, serpihan sel darah fetus anak pertama yang mengandungi antigen Rhesus bercampur dengan darah ibu melalui plasenta yang mula tanggal.**

(ii) **Keadaan ini merangsang sistem keimunan ibu untuk menghasilkan antibodi terhadap antigen Rhesus.**

(iii) **Antibodi (anti-Rhesus) yang terbentuk mengalir melalui plasenta ke dalam sistem peredaran darah fetus.**

(iv) **Lazimnya, jumlah antibodi yang terbentuk tidak mencukupi untuk memberi kesan kepada anak pertama.**

(v) **Walau bagaimanapun, antibodi yang terbentuk memusnahkan sel darah merah kekal dalam darah ibu.**

(vi) **Apabila ibu tersebut hamil dengan anak kedua dan sekiranya anak itu juga merupakan Rh-positif, sedikit darah fetus yang memasuki darah ibu merangsang lebih banyak anti-Rhesus dirembeskan.**

(vii) **Antibodi yang meresap ke dalam sistem peredaran darah fetus menyebabkan pemusnahan sel darah merah.**

(viii) **Sel darah merah fetus mengalami hemolisis.**

13. Pada pendapat anda, apakah faktor-faktor yang menyumbang kepada risiko seseorang menghidap penyakit kardiovaskular?

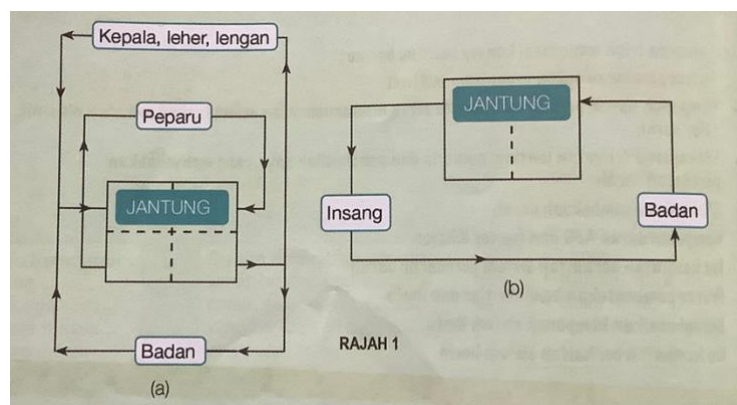
**Diet makanan yang kaya dengan lipid dan rendah dalam serat, kurang bersenam, obesiti dan merokok.**

14. Terangkan bagaimana aterosklerosis terjadi.
- ***Pembentukan dan pemendapan plak pada dinding dalam arteri.***
  - ***Plak terdiri daripada kolesterol, lipid, tisu penghubung bergentian, tisu otot yang mati dan platlet yang tergumpal.***
  - ***Plak menyumbat lumen salur darah dan menyempitkan lumen.***
  - ***Aterosklerosis merupakan peringkat awal arteriosklerosis.***
15. Nyatakan perbezaan antara komposisi plasma darah, bendalir tisu dan limfa.

Bendalir badan	Komposisi
Plasma darah	Plasma dan komponen sel
Bendalir tisu	Plasma tanpa protein plasma, eritrosit dan platlet
Limfa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasma tanpa protein plasma, eritrosit dan platlet</li> <li>• Lebih banyak titisan lipid</li> <li>• Bilangan limfosit yang tinggi yang dihasilkan oleh nodus limfa</li> </ul>

16. Setelah anda makan makanan berlemak, bilangan molekul lipid dalam limfa didapati meningkat sebanyak 1%. Jelaskan mengapa.
- Asid lemak dan gliserol, hasil pencernaan makanan berlemak akan meresap ke dalam lakteal dalam vilus usus kecil. Molekul-molekul ringkas ini kemudiannya membentuk sebahagian daripada komponen limfa yang diangkut melalui lakteal ke dalam salur limfa. Oleh itu, bilangan molekul lipid dalam limfa akan meningkat selepas seseorang makan makanan berlemak.***
17. Terangkan apa yang berlaku sekiranya bendalir tisu gagal dikembalikan kepada sistem peredaran darah.
- Sekiranya bendalir berlebihan tidak dikembalikan ke aliran darah, tisu badan akan menjadi bengkak kerana terlalu banyak bendalir terkumpul di dalam ruang antara sel.***
18. Ramalkan apa yang akan berlaku kepada kaki seorang pesakit yang terbaring untuk tempoh masa yang lama? Terangkan jawapan anda.
- Pesakit akan mengalami edema akibat pengumpulan bendalir tisu di dalam ruang antara sel. Ini adalah kerana pengembalian bendalir tisu ke aliran darah memerlukan bantuan pengecutan otot rangka dan otot pada dinding salur limfa.***
19. Titisan lipid atau globul lemak tidak boleh meresap ke dalam kapilari darah vilus tetapi perlu meresap melalui lakteal. Terangkan mengapa.
- Globul lipid adalah terlalu besar untuk meresap ke dalam kapilari darah tetapi boleh meresap melalui bukaan kecil antara sel endotelium kapilari limfa. Ini adalah kerana sel endotelium yang membina dinding kapilari limfa tidak bersambungan hujung ke hujung seperti dalam kapilari darah. Sebaliknya, hujung sel kapilari limfa bertindih dan akan terbuka seperti ayunan pintu sehalu untuk membenarkan bendalir tisu meresap masuk.***

20. Seorang mangsa kemalangan yang mempunyai kumpulan darah jenis B memerlukan pemindahan darah serta-merta. Adakah selamat untuk dia menerima darah daripada individu yang mempunyai kumpulan darah jenis O? Terangkan mengapa.  
**Ya. Individu yang mempunyai kumpulan darah jenis O tidak mempunyai antigen A atau antigen B pada sel darah merah. Jadi boleh menderma darah kepada individu yang mempunyai kumpulan darah jenis B kerana pengaglutinan tidak akan berlaku.**
21. Seorang individu mempunyai bilangan eritrosit yang rendah. Terangkan kesan keadaan ini terhadap kesihatannya. Cadangkan jenis makanan yang perlu dimakan oleh individu tersebut untuk memulihkan keadaan ini.
- **Bilangan eritrosit yang rendah bermaksud kurang hemoglobin untuk bergabung dengan oksigen bagi membentuk oksihemoglobin.**
  - **Ini bermaksud kurang oksigen diangkut ke tisu badan untuk respirasi sel.**
  - **Akibatnya, kurang tenaga dihasilkan.**
  - **Individu tersebut akan mudah letih dan pucat.**
  - **Beliau mungkin akan menghidap anemia.**
  - **Beliau mesti makan makanan yang kaya dengan ferum seperti bayam.**
22. Jantung manusia mempunyai perentak jantung . Perentak jantung yang rosak boleh diganti oleh perentak elektronik. Huraikan bagaimana perentak elektronik berfungsi.
- **Perentak elektronik berfungsi seperti nodus sinoatrium yang mencetuskan impuls untuk mengawal dan memelihara denyutan jantung.**
  - **Impuls elektrik yang dijana merebak kepada kedua-dua atrium dan seterusnya sehinggalah ke nodus atrioventrikel.**
  - **Nodus atrioventrikel seterusnya menghantar impuls elektrik beritma ke seluruh ventrikel dan ini menyebabkan jantung berdenyut dan mengepam darah.**
23. Salah satu salur limfa seorang individu didapati tersumbat.
- (a) Huraikan kesan terhadap sistem limfa individu tersebut.  
**Bendalir tisu terkumpul dalam salur yang tersumbat dan tidak boleh dikembalikan ke sistem peredaran darah. Individu akan mengalami edema.**
- (b) Jelaskan apa akan terjadi sekiranya salur limfa di bahagian kaki tersumbat.  
**Kaki akan membengkak.**
24. Rajah 1(a) menunjukkan skema sistem peredaran darah dalam manusia dan Rajah 1(b) menunjukkan skema sistem peredaran darah dalam ikan.



- (a) Terangkan sistem peredaran darah ikan.
- *Darah terdeoksigen yang dipam dari ventrikel akan memasuki kapilari insang.*
  - *Di kapilari insang, pertukaran gas akan berlaku.*
  - *Dari insang, darah beroksigen akan mengalir ke semua bahagian badan yang lain melalui kapilari sistemik.*
  - *Darah terdeoksigen yang diangkut dalam vena kemudian akan diedarkan kembali ke atrium jantung.*
- (b) Berdasarkan Rajah 1, bandingkan antara sistem peredaran darah manusia dan ikan.  
*Sistem peredaran manusia terdiri daripada sistem peredaran ganda dua, manakala sistem peredaran ikan terdiri daripada sistem peredaran tunggal. Jantung manusia terdiri daripada empat ruang manakala jantung ikan terdiri daripada dua ruang.*
- (c) Terangkan persamaan antara kedua-dua sistem peredaran darah.  
*Kedua-duanya mempunyai sistem peredaran tertutup kerana darah terkandung dalam salur darah semasa diedarkan ke seluruh badan.*
- (d) Mengapakah pengaliran darah ikan menghadapi lebih banyak rintangan berbanding dengan pengaliran darah dalam manusia dan jelaskan bagaimana ikan mengatasi masalah ini?  
*Pengaliran darah ikan menghadapi lebih banyak rintangan berbanding dengan pengaliran darah dalam manusia kerana darah perlu melalui dua sistem kapilari iaitu kapilari insang dan kapilari sistemik sebelum kembali ke jantung. Pengaliran darah melalui kapilari mengenakan rintangan terhadap aliran darah. Tekanan hidrostatik darah ke atas dinding kapilari berkurangan. Ini bermaksud darah beroksigen yang meninggalkan kapilari insang ke bahagian badan lain mengalir dengan perlahan. Bagi manusia, darah mengalir dalam salur darah yang besar iaitu arteri dan vena sebelum bercabang kepada arteriol dan venul dan berakhir dengan kapilari. Pengurangan tekanan darah adalah secara tidak mendadak dan pengaliran darah menghadapi rintangan yang kurang.*

*Ikan mengatasi masalah ini dengan adanya sinus venosus, iaitu rongga besar yang menggantikan vena. Sinus ini yang bersaiz lebih besar daripada vena memberi rintangan yang kurang terhadap pengaliran darah.*

25. Penyakit jantung koronari merupakan penyebab utama kematian dalam negara kita. Berikut adalah faktor-faktor yang boleh meningkatkan risiko seseorang menghidap penyakit itu:

*Merokok  
Gizi yang tidak seimbang  
Gaya hidup tidak sihat*

Terangkan bagaimana faktor-faktor tersebut menyumbang terhadap penyakit jantung koronari.

**Merokok**

- *Karbon monoksida bersaing dengan oksigen untuk bergabung dengan hemoglobin membentuk karboksihemoglobin.*
- *Menjejaskan kecekapan pengangkutan oksigen.*
- *Menyebabkan kesukaran bernafas dan serangan jantung*
- *Asap rokok mengandungi tar yang membentuk satu lapisan pada dinding alveolus yang mengurangkan pertukaran gas.*

### Gizi tidak seimbang

- *Pengambilan lemak/ lipid / karbohidrat yang tinggi*
- *Kolesterol dan lemak terkumpul dan mengendap di dalam lumen salur darah.*
- *Lumen arteri koronari menjadi kecil dan sempit.*
- *Ini menyebabkan aterosklerosis, strok atau trombosis.*

### Gaya hidup yang tidak sihat

- *Kurang senaman fizikal dan gaya hidup yang kurang pergerakan.*
- *Menyebabkan kegendutan dan obesiti, stres, tekanan darah tinggi dan serangan jantung*
- *Asap rokok mengandungi nikotina.*
- *Nikotina menyebabkan ketagihan.*
- *Nikotina mengecutkan salur darah.*
- *Nikotina meningkatkan tekanan darah.*
- *Menyebabkan pengumpulan plak.*
- *Menyebabkan trombosis / arteriosklerosis.*
- *Asap rokok mengandungi karbon monoksida.*

26. (a) Terangkan bagaimana pengecutan otot jantung beritma berlaku.

- *Pengecutan otot kardiium dicetus dan dimulakan oleh sekumpulan tisu khas disebut nodus sinoatrium. Nodus sinoatrium menjana impuls elektrik sama seperti yang dijana oleh saraf.*
- *Oleh sebab otot kardiium bersilang dan bersambungan, apabila satu sel diuja atau dirangsang, rangsangan ini akan disebarkan atau dikonduksikan ke seluruh dinding atrium jantung.*
- *Gelombang pengecutan akan dipancarkan ke seluruh atrium menyebabkan atrium mengecut dengan serentak dan seragam.*
- *Impuls elektrik akan merebak sehingga ke kumpulan nodus kedua yang disebut nodus atrioventrikel.*
- *Impuls elektrik merebak melalui berkas His dan gentian Purkinje sehinggalah ke apeks jantung.*
- *Ini merangsang gelombang impuls elektrik beritma ke seluruh ventrikel dan kedua-dua ventrikel akan mengecut secara serentak bermula dari bahagian bawah sehingga ke bahagian pangkal aorta dan pangkal arteri pulmonari.*

(b) Kaki Ali berasa kebas setelah duduk bersila selama 1 jam. Cadangkan tindakan yang patut diambil dan jelaskan alasan anda.

- *Ali perlu berjalan atau melakukan gerakan pada kakinya supaya otot rangka pada kakinya dapat mengecut.*
- *Pengecutan otot rangka kaki dapat menghasilkan daya untuk menolak darah dalam vena kembali ke jantung.*
- *Pengecutan otot juga dapat membantu menolak darah mengalir ke bahagian tisu kaki yang kekurangan bekalan darah*

- (c) Elly suka makan rendang daging dan nasi lemak. Terangkan mengapa amalan pemakanan ini untuk jangka masa lama boleh membawa kesan buruk terhadap kesihatannya.
- *Rendang daging dan nasi lemak yang dimasak dengan santan kelapa mengandungi kandungan lipid (trigliserida) dan kolesterol yang tinggi.*
  - *Biasanya, tubuh manusia lebih cenderung menyimpan lemak daripada menggunakannya untuk membekalkan tenaga.*
  - *Oleh itu, lemak dan kolesterol berlebihan akan terenalap pada dinding arteri (arteriosklerosis).*
  - *Lumen arteri menjadi sempit dan menyukarkan serta menyekat pengaliran darah.*
  - *Keadaan ini meningkatkan tekanan darah (hipertensi).*
  - *Jantung terpaksa bekerja dengan lebih kuat untuk mengepam darah. Keadaan ini menambahkan tekanan pada jantung.*
  - *Sekiranya lumen arteri yang menyempit ialah arteri koronari (arteri di jantung), sakit jantung mungkin berlaku, terutamanya apabila aktiviti atau keadaan emosi seseorang itu menyebabkan jantung bekerja dengan lebih kuat. Keadaan ini disebut angina dan disebabkan oleh kekurangan bekalan oksigen ke otot jantung.*
  - *Kekurangan bekalan darah dan oksigen ke jantung boleh menyebabkan kematian sebahagian tisu otot jantung dan membawa maut sekiranya darah tidak sampai ke tisu otot jantung tersebut.*
  - *Sekiranya enapan kolesterol dan lemak bersama dengan darah beku dialirkan ke tempat lain, misalnya ke otak, strok boleh berlaku.*
  - *Oleh itu, adalah wajar untuk beliau menghentikan amalan pemakanan tidak sihat ini bagi mengelakkan serangan strok, hipertensi dan penyakit kardiovaskular.*

27. (a) Seorang bayi dilahirkan dengan injap bikuspid yang rosak dan tidak boleh tutup dengan ketat. Terangkan kesan keadaan ini terhadap bayi tersebut.

- *Darah boleh mengalir kembali semula ke ventrikel kiri apabila ventrikel kiri mengecut untuk mengepam darah keluar melalui aorta.*
- *Tisu badan akan menerima darah beroksigen yang kurang.*
- *Peredaran darah akan menjadi lambat dan tekanan darah menjadi rendah.*

(c) Seorang bayi normal mempunyai dinding otot jantung yang tebal yang memisahkan jantung sebelah kiri daripada sebelah kanan. Sekiranya otot ini tidak terbentuk dengan lengkap, ramalkan kesan terhadap kualiti darah yang memasuki aorta.

*Pembentukan septum yang tidak sempurna menyebabkan darah terdeoksigen bercampur dengan darah beroksigen. Oleh itu, bayi akan mengalami kekurangan oksigen.*

28. Setiap tahun, beribu-ribu orang mati akibat kehilangan darah secara berlebihan disebabkan oleh kecederaan semasa kemalangan atau peperangan. Salah satu cara untuk mengurangkan pengaliran darah keluar secara berterusan dari kawasan luka ialah menahan luka dengan menggunakan kain pembalut. Pada pendapat anda, apakah penyesuaian yang boleh dilakukan kepada kain pembalut supaya menjadi lebih cekap menghentikan pengaliran darah untuk sementara waktu sehingga pesakit dikejarkan ke hospital?

*Kain pembalut luka perlulah mengandungi kuantiti trombin dan fibrinogen yang banyak agar dapat menghentikan aliran darah. Pembalut luka ini boleh digunakan sewaktu kecemasan untuk menutup luka kemalangan.*

## **BAB 11 : KEIMUNAN SISTEM**

1. Namakan sifat kulit membolehkannya bertindak sebagai barisan pertama yang berkesan.  
*Kulit merupakan pelindung fizikal yang dapat menghalang kemasukan patogen. pH kulit yang berada antara julat 3 hingga 5 menyediakan satu persekitaran berasid yang tidak sesuai untuk pertumbuhan mikrob.*
2. Bagaimanakah sel fagosit bertindak memusnahkan patogen yang berjaya melepasi benteng barisan pertahanan pertama?  
*Sel fagosit menjalankan proses fagositosis dengan mengepung, memerangkap dan mencernakan patogen.*
3. Bezakan antara antigen dengan antibodi.  
*Antigen ialah bahan asing yang berjaya memasuki badan. Antigen biasanya merupakan molekul protein yang wujud pada dinding atau membran luar patogen. Antibodi ialah protein yang dihasilkan oleh limfosit yang akan bertindak untuk memusnahkan antigen tersebut.*
4. Cadangkan rawatan segera yang boleh diberikan kepada seorang yang dipatuk ular berbisa.  
*Suntikan antiserum terhadap bisa ular memberikan perlindungan segera tetapi untuk jangka masa yang pendek sahaja. Keimunan yang diperolehi adalah serta-merta selepas suntikan diberi.*
5. Pada pendapat anda, mengapakah kita perlu mematuhi dan melengkapkan rancangan imunisasi di Malaysia?  
*Imunisasi membantu menguatkan sistem keimunan dengan merangsang sel pertahanan badan dan seterusnya melindungi kita daripada kemungkinan berlaku komplikasi yang akan mengancam nyawa. Maka, adalah sangat disyorkan agar kita mematuhi dan melengkapkan rancangan imunisasi seawal mungkin mengikut jadual yang telah disyorkan.*
6. Terangkan bagaimana jangkitan virus HIV boleh menyebabkan seseorang menghidap penyakit AIDS.  
*Virus HIV menyerang dan melumpuhkan sistem keimunan seseorang yang dijangkiti virus ini. Virus HIV menyerang dan memusnahkan sel limfosit yang berfungsi memusnahkan mikroorganisma patogen. Ini boleh menyebabkan individu tersebut menghidap penyakit AIDS atau sindrom kurang daya tahan. Sistem keimunan pesakit menjadi lemah sehingga badannya tidak mempunyai keupayaan untuk menentang penyakit yang pada kebiasaannya tidak menjangkiti orang yang mempunyai sistem keimunan yang sihat.*
7. Mengapakah seseorang yang dijangkiti virus HIV tidak semestinya menghidap penyakit AIDS?  
*Seseorang yang mula-mula dijangkiti oleh virus HIV merupakan seorang pembawa virus HIV dan beliau mungkin tidak menunjukkan sebarang gejala untuk jangka masa lebih kurang 10 tahun. Individu ini hanya menghidap penyakit AIDS sekiranya sistem keimunannya menjadi lemah dan kurang daya tahan terhadap penyakit yang pada kebiasaannya tidak membahayakan. Contoh penyakit yang boleh membawa maut kepada seseorang penghidap AIDS ialah penyakit pneumonia. Oleh itu, seseorang yang dijangkiti virus HIV tidak semestinya menghidap penyakit AIDS selagi sistem keimunannya masih kuat dan tidak dilumpuhkan oleh virus HIV.*

8. Terangkan bagaimana seseorang ibu yang membawa virus HIV dapat menjangkiti fetus dalam kandungannya.

***Melalui plasenta ibu kepada fetus dalam kandungannya atau melalui susu ibu bagi ibu yang menyusui anaknya.***

9. Dua individu memperoleh keimunan terhadap demam campak dalam keadaan berbeza. Individu X sembuh daripada penyakit campak. Individu Y pula disuntik dengan sejenis ampaian dan memperoleh keimunan terhadap campak selepas beberapa bulan. Huraikan keimunan yang diperoleh oleh :

a) individu X

***Dalam individu X, limfosit dirangsang untuk menghasilkan antibodi yang memusnahkan antigen. Sel memori kekal dalam badan. Individu X memperoleh keimunan aktif semula jadi da berupaya melawan penyakit tersebut pada masa akan datang.***

b) individu Y

***Ampaian yang disuntikkan kepada individu Y ialah vaksin. Vaksin merupakan pathogen yang dilemahkan untuk merangsang limfosit bagi menghasilkan antibodi. Individu Y memperoleh keimunan aktif buatan dan mempunyai keimunan terhadap penyakit campak.***

10. a) Seseorang bayi yang baru dilahirkan perlu menerima imunisasi berdasarkan Rancangan Imunisasi yang disyorkan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO). Terangkan mengapa program imunisasi ini diperlukan.

- ***Bayi yang baru dilahirkan perlu menerima imunisasi berdasarkan Rancangan Imunisasi kerana pada peringkat fetus, bayi tidak menerima keimunan terhadap sesetengah penyakit daripada ibunya (keimunan pasif semula jadi).***
- ***Juga selepas mencapai umur 6 bulan, keimunan pasif semula jadi semakin merosot.***
- ***Tambahan pula, bayi akan terdedah kepada pelbagai jenis penyakit berjangkit, misalnya penyakit campak. Bayi tidak berupaya melawan jangkitan kerana tidak mempunyai keimunan terhadap penyakit tersebut.***
- ***Oleh itu, bayi perlu diberi suntikan imunisasi untuk membolehkannya memperoleh keimunan terhadap penyakit tersebut.***

- b) (i) Sesetengah suntikan vaksin memerlukan satu dos sahaja sepanjang hayat seorang individu. Jelaskan mengapa.

***Satu dos suntikan cukup untuk merangsang sistem keimunan badan supaya menghasilkan kepekatan antibodi melebihi aras keimunan dan kekal sepanjang hayat untuk mencegah jangkitan.***

- (ii) Ibu Sinti terlupa membawa Sinti ke klinik untuk mendapatkan suntikan dos ketiga hepatitis. Jelaskan kesannya terhadap keimunan Sinti.

***Sinti mungkin akan dijangkiti penyakit hepatitis B sekiranya terdedah kepada virus hepatitis B kerana paras antibodi dalam badannya belum mencapai kepekatan yang diperlukan untuk memberi perlindungan daripada penyakit itu sepenuhnya.***

(iii) Aziman terpijak paku berkarat semasa ekspedisi mendaki gunung. Huraikan jenis suntikan yang sesuai diberikan oleh doktor. Terangkan jawapan anda.

- *Untuk rawatan segera, Aziman perlu diberikan suntikan antitetanus dengan serta-merta. Antitetanus mengandungi antibodi yang boleh melawan penyakit tetanus.*
- *Paku berkarat yang dipijak oleh Aziman mungkin mengandungi bakteria Clostridium tetani yang menyebabkan penyakit tetanus (kancing gigi).*
- *Oleh sebab antibodi bagi penyakit tetanus sudah sedia ada dalam antitetanus, maka antibodi tersebut boleh bertindak dengan segera terhadap bakteria tersebut.*
- *Sistem keimunan badan tidak perlu dirangsang untuk menghasilkan antibodi terhadap penyakit tersebut.*
- *Oleh itu, keimunan yang diperolehi oleh Aziman dikenali sebagai keimunan pasif buatan.*
- *Suntikan antiserum dapat menyelamatkan Aziman dengan segera berbanding dengan pengimunan yang mengambil masa yang terlalu lama untuk merangsang sistem keimunan badan menghasilkan kuantiti antibodi yang dikehendaki.*

11. Kadang-kadang doktor memberi antibiotik untuk merawat sesetengah jangkitan penyakit. Doktor menasihati supaya mengambil kesemua antibiotik yang diberi mengikut tempoh yang disyorkan. Jelaskan mengapa langkah ini penting untuk dipatuhi.

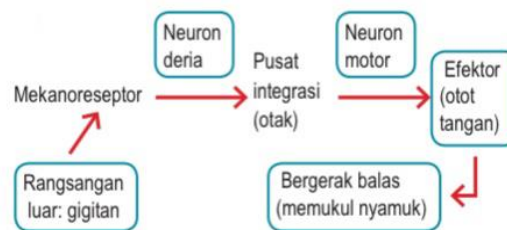
*Sekiranya antibiotik yang diberi tidak habis dimakan, bakteria yang tidak dibunuh akan menjadi imun terhadap antibiotik tersebut. Ini akan menghasilkan strain bakteria yang imun terhadap antibiotik. Strain bakteria ini membiak dengan cepat dan antibiotik yang sedia ada tidak dapat membunuh strain bakteria ini lagi. Maka jika dijangkiti, rawatan dengan antibiotik yang sedia ada tidak lagi berkesan dan sistem imun mungkin tidak dapat melawan strain bakteria yang baharu ini.*

12. Anda menziarahi rakan anda yang sakit di hospital. MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) iaitu sejenis strain bakteria yang lazim didapati di hospital. Strain bakteria ini imun terhadap banyak antibiotik akibat penggunaan pelbagai jenis antibiotik untuk merawat pesakit di hospital. Cadangkan langkah-langkah yang boleh diambil untuk mencegah diri daripada MRSA.

- *Mencuci tangan dengan antiseptik selepas menziarah*
- *Menutup mulut dengan topeng mulut ketika bercakap dengan pesakit*
- *Elakkan daripada menyentuh peralatan hospital*

## **BAB 12: KOORDINASI DAN GERAK BALAS DALAM MANUSIA**

1. Pada pendapat anda, mengapa koordinasi sangat penting bagi manusia?  
*Koordinasi sangat penting untuk manusia kerana sebarang perubahan yang berlaku di persekitaran luar atau dalam badan dapat dikesan dan gerak balas yang sewajarnya dapat dilakukan.*
2. Anda terasa gigitan nyamuk di kaki anda lalu memukul nyamuk tersebut. Huraikan laluan yang terlibat dalam mengesan dan bergerak balas terhadap ransangan gigitan nyamuk.



3. Jelaskan mengapa kita tidak boleh menahan bersin.  
*Kita tidak boleh menahan bersin kerana tindakan ini ialah gerak balas luar kawal.*
4. Ramalkan apa yang akan berlaku kepada penghantaran impuls sekiranya neuron tidak mempunyai salut mielin.  
*Penghantaran impuls diperlahankan kerana tiada nodus Ranvier.*
5. Salah satu contoh tindakan refleks adalah menarik tangan apabila tersentuh objek panas. Takrifkan tindakan refleks dan nyatakan kepentingannya.  
*Penghantaran impuls diperlahankan kerana tiada nodus Ranvier.*
6. Bezakan antara tindakan terkawal dan tindakan luar kawal.  
*Tindakan terkawal ialah tindakan yang boleh dikawal oleh kesedaran kita manakala tindakan luar kawal ialah tindakan yang tidak boleh dikawal oleh kesedaran kita.*
7. Seseorang yang telah kehilangan kakinya akibat penyakit tertentu masih boleh merasai kesakitan pada bahagian yang telah dipotong. Jelaskan mengapa.  
*Keadaan ini mungkin disebabkan masih terdapat neuron deria di bahagian yang dipotong. Oleh itu, bahan neurotransmitter yang dirembeskan oleh neuron deria di bahagian yang dipotong boleh mencetuskan impuls saraf dan ditafsirkan oleh otak sebagai rasa sakit.*
8. Mengapakah doktor menggunakan dadah dalam rawatan pesakit kanser yang menjalani kemoterapi?  
*Untuk mengurangkan rasa loya dan kesakitan bagi pesakit.*
9. Terangkan mengapa individu yang mabuk tidak dibenarkan memandu kenderaan.  
*Alkohol menjejaskan kebolehan otak untuk menganggar jarak ketika memandu serta berkoordinasi.*

10. Seorang murid telah mendapat dirinya diekori sebuah van dan mengesyaki kemungkinan ada cubaan untuk menculiknya. Dalam keadaan cemas, murid tersebut mampu berlari dengan laju menjauhi van tersebut. Huraikan situasi 'lawan atau lari' tersebut.

*Ketika situasi cemas atau "lawan atau lari", hipotalamus menghantar impuls saraf secara terus ke medula adrenal dan merangsang sel medula adrenal untuk merembeskan adrenalina dan noradrenalina. Kedua-dua hormon ini bertindak pantas menghasilkan gerak balas yang diperlukan semasa situasi "lawan atau lari". Ini termasuklah peningkatan kadar denyutan jantung, kadar pernafasan, tekanan darah, aras glukosa darah, dan aktiviti metabolisme. Dalam situasi "lawan atau lari", jantung perlu mengepam lebih banyak oksigen dan glukosa ke otak dan otot rangka. Ini kerana otak perlu amat peka untuk menggerakkan badan dan otot rangka memerlukan tenaga untuk berlawan atau lari dengan cepat. Ini bermaksud dalam situasi cemas, kedua-dua sistem endokrin dan sistem saraf bekerjasama untuk menghasilkan gerak balas serta-merta bagi menangani keadaan berbahaya tersebut. Apabila mekanisme ini berjaya mengawal situasi cemas "lawan atau lari", keadaan dalam badan kembali ke julat normal.*

11. Goiter ialah penyakit yang menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid. Pada pendapat anda, mengapakah pesakit goiter digalakkan makan makanan laut?

*Goiter berlaku kerana kelenjar tiroid tidak boleh menyediakan tiroksina yang mencukupi. Ini mungkin disebabkan oleh kekurangan iodin kerana tiroksina mengandungi iodin. Makanan laut mengandungi kandungan garam mineral iodin yang tinggi. Oleh itu, pemakanan makanan laut yang lebih banyak dapat meningkatkan kandungan iodin untuk menghasilkan tiroksina.*

12. Cadangkan rawatan untuk kanak-kanak yang terbantut pertumbuhan akibat kekurangan hormon pertumbuhan.

*Gen untuk hormon pertumbuhan manusia telah disisipkan dengan jayanya ke dalam bakteria *Escherichia coli*. Ini membolehkan hormon dihasilkan dalam kuantiti yang banyak, ditingkatkan, serta dituliskan untuk kegunaan komersial. Kanak-kanak yang terbantut pertumbuhannya boleh disuntik dengan hormon pertumbuhan ini.*

13. Terangkan kesan dadah perangsang dan dadah penenang terhadap penghantaran impuls melalui sinaps.

- *Dadah perangsang seperti kokain menghalang penyingkiran neurotransmitter yang merangsang keseronokan.*
- *Jadi ini akan menghasilkan perasaan yang amat gembira dan diikuti dengan kemurungan.*
- *Dadah perangsang juga meningkatkan penghantaran impuls yang menyebabkan peningkatan denyutan jantung dan kadar respirasi.*
- *Dadah penenang ialah dadah seperti heroin yang akan merencat dan melambatkan aktiviti sistem saraf.*
- *Ini akan melambatkan penghasilan neurotransmitter yang seterusnya akan melambatkan kadar denyutan jantung dan kadar respirasi.*
- *Seseorang akan mempunyai perasaan keseronokan dan kepuasan yang bersifat sementara.*

14. Selepas minum petang, Azman pergi ke taman permainan untuk menunggang basikal. Semasa dia sedang menunggang basikal, Azman sedar akan tindakan yang akan dilakukan olehnya. Akan tetapi, dia tidak sedar apa yang berlaku kepada makanan yang baru selesai dimakan. Huraikan mengapakah Azman sedar tentang tindakannya apabila dia menunggang basikal tetapi tidak sedar apa yang sedang berlaku kepada makanan yang telah dimakan.

- *Azman sedar tentang tindakannya apabila dia menunggang basikal kerana tindakan tersebut melibatkan gerak balas yang berlaku secara disadari dan dikawal oleh kemahuannya.*
- *Dia tidak sedar mengenai proses pencernaan makanan yang sedang berlaku dalam salur pencernaannya kerana proses pencernaan merupakan gerak balas yang tidak disadari dan tidak dapat dikawal oleh kemahuan sedarnya.*
- *Pusat kawalan yang terlibat semasa menunggang basikal ialah sistem saraf pusat dan melibatkan sistem otot rangka.*
- *Azman mempunyai pengalaman lepas tentang cara menunggang basikal. Maklumat ini dicetuskan di kawasan motor di korteks serebrum.*
- *Oleh kerana maklumat ini dicetuskan di korteks serebrum, ia merupakan satu gerak balas yang disadari oleh Azman.*
- *Maklumat kemudiannya dihantar ke efektor yang merupakan otot rangka di kaki dan tangan melalui neuron motor.*
- *Pengecutan otot rangka membolehkan Azman menunggang basikal mengikut kemahuannya. Selain daripada korteks serebrum, reseptorimbangan di bahagian telinga juga menghantar maklumat tentang keseimbangan badan ke pusat kawalan.*
- *Pusat kawalan yang terlibat dalam pencernaan makanan ialah medula oblongata dan otot yang terlibat ialah otot licin.*
- *Kehadiran makanan dalam salur pencernaannya mencetuskan impuls pada reseptor dan maklumat ini dihantar ke medula oblongata.*
- *Maklumat ini dihantar ke otot licin melalui neuron motor. Otot licin akan mengecut dan mengendur secara beritma bagi menghasilkan satu gelombang peristalsis untuk menggerakkan bahan makanan di sepanjang salur pencernaan.*
- *Oleh kerana maklumat tidak sampai ke bahagian korteks serebrum yang bertanggungjawab terhadap gerak balas yang disadari, maka tiada persepsi tentang peristalsis makanan ditimbulkan.*

15. Bagaimanakah otak membuat keputusan menentukan berapa banyak tenaga yang diperlukan untuk mengangkat sehelai kertas berbanding dengan sebuah buku?

*Otak membuat keputusan berdasarkan pengalaman yang lepas. Otak mengetahui bahawa sebuah buku adalah lebih berat daripada sehelai kertas. Oleh itu, otak akan merangsang bilangan gentian otot yang sepadan dengan tenaga yang diperlukan. Sesetengah neuron motor boleh merangsang banyak gentian otot manakala sesetengah neuron motor hanya boleh merangsang beberapa gentian otot. Neuron motor yang merangsang bilangan gentian otot yang banyak akan menghasilkan lebih banyak daya angkat berbanding dengan neuron motor yang merangsang pengecutan beberapa gentian otot sahaja. Oleh itu, untuk mengangkat sebuah buku, otak akan merangsang neuron motor yang merangsang banyak gentian otot.*

16. Jelaskan mengapa kita perlu memahami dan menunjukkan tahap kesabaran yang tinggi apabila menjaga seorang pesakit Alzheimer atau pesakit Parkinson.

*Seorang pesakit Alzheimer atau Parkinson mengalami kemerosotan neuron dalam otak yang menjejaskan fungsi mentalnya. Kehilangan keupayaan pelbagai fungsi mental termasuk ingatan, pergerakan dan perubahan emosi menyebabkan pesakit tersebut amat bergantung pada penjagaan rapi dan sepenuh masa oleh penjaga. Oleh itu, penjaga perlulah memahami keadaan dan mempunyai tahap kesabaran yang tinggi untuk menjaga mereka.*

## **BAB 13: HOMEOSTASIS DAN SISTEM URINARI MANUSIA**

1. Seorang pekerja terpaksa bekerja dalam keadaan panas kerana bekalan elektrik dalam pejabatnya terputus. Huraikan gerak balas efektor dalam mengawal atur suhu badannya.

### **Mekanisme homeostasis:**

- *Pemvasodilatan berlaku.*
  - *Kelenjar peluh merembeskan peluh.*
  - *Otot erektor mengendur — bulu roma menurun.*
  - *Otot rangka kurang mengecut dan mengendur. Badan tidak menggigil.*
  - *Kelenjar adrenal dan kelenjar tiroid kurang dirangsang — kadar metabolisme menurun.*
2. Seorang lelaki berumur 40 tahun disahkan oleh doktor tidak dapat menghasilkan insulin yang mencukupi. Huraikan apa yang berlaku kepada lelaki tersebut.  
*Glukosa berlebihan tidak ditukar kepada glikogen. Aras glukosa dalam darahnya akan meningkat (hiperglisemia) dan glukosa dikumuhkan dalam air kencing (glikosuria). Dalam keadaan sedemikian, individu tersebut dikatakan telah menghadapi penyakit diabetes melitus atau penyakit kencing manis. Seorang pesakit diabetes melitus sentiasa berasa haus, penat, letih dan mengalami penurunan berat badan. Pesakit akan mati sekiranya tidak dirawat.*
  3. Ahmad baru sahaja amat larian pecut 100 m. Terangkan bagaimana tekanan darahnya diturunkan kepada julat normal.
    - *Tekanan darah meningkat. Baroreseptor di arka aorta dan arteri karotid dirangsang.*
    - *Pusat kawalan kardiovaskular di medula oblongata dirangsang.*
    - *Otot licin pada dinding arteri mengendur (pemvasodilatan) dan ini mengurangkan rintangan pengaliran darah dalam salur darah.*
    - *Pengecutan otot kardium jantung yang lemah berlaku.*
    - *Tekanan darah kembali ke paras normal.*
  4. Cadangkan dua aktiviti yang boleh menyebabkan dinding duktus pengumpul menjadi lebi telap terhadap air.  
*Makan makanan masin dan kurang minum air*
  5. Seorang individu mengalami kerosakan satu ginjal. Perlukah individu ini menjalani hemodialisis? Cadangkan langkah-langkah yang perlu diambil oleh individu ini agar dia dapat menjalani kehidupan harian tanpa masalah.  
*Individu tersebut tidak perlu menjalani hemodialisis. Individu tersebut cuma perlu kurangkan makanan berprotein dan kandungan garam tinggi dan sentiasa minum air yang mencukupi.*
  6. Jadual 1 menunjukkan kepekatan asid amino dalam plasma darah dan dalam air kencing.

Kandungan	Kepekatan dalam plasma darah yang memasuki ginjal (g per 1000 ml)	Kepekatan dalam air kencing (g per 1000 ml)
Asid amino	85	0

- (a) Terangkan perbezaan antara kepekatan asid amino dalam plasma darah dengan dalam air kencing.

***Kepekatan asid amino dalam plasma darah lebih tinggi dari dalam air kencing. Penyerapan semula berlaku. 100% asid amino diserap semula ke dalam kapilari darah secara pengangkutan aktif pada tubul berlingkar proksimal.***

- (b) Kedua-dua ginjal seorang pesakit gagal berfungsi. Keadaan ini menyebabkan ketidakseimbangan air dan pengumpulan urea dalam darah. Nyatakan kesan kegagalan ginjal terhadap pengawalaturan keseimbangan air dalam darah.

***Ginjal gagal bertindak sebagai organ pengosmokawalaturan. Kandungan air dalam badan tidak dapat dikawal atur.***

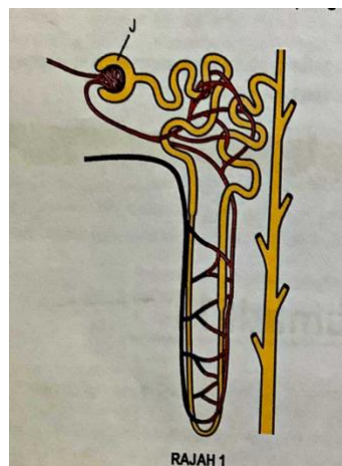
7. Seorang pesakit menghidap sejenis penyakit yang menyebabkan pankreas terpaksa dibuang. Terangkan kesan pembuangan pankreas terhadap penghasilan enzim dan hormon, seterusnya terhadap pencernaan serta aras glukosa dalam darah individu tersebut.

- ***Tiada enzim lipase. Ini bermaksud kurang pencernaan lemak.***
- ***Tiada enzim tripsin. Ini bermaksud kurang pencernaan protein.***
- ***Apabila insulin dan glukagon tidak dihasilkan, pengawalaturan aras gula darah terjejas.***

8. Apakah nasihat yang boleh diberikan kepada pesakit itu untuk membantunya menangani masalah kesihatan yang disebabkan oleh pembuangan pankreas?

- ***Kurangkan makanan berkarbohidrat.***
- ***Dapatkan suntikan insulin jika aras gula darah meningkat melebihi aras normal.***

9. Rajah 1 menunjukkan struktur satu nefron dan duktus pengumpul.



- (a) Namakan proses yang berlaku di J  
***Ultraturasan.***

- (b) Namakan dua bahan yang tidak dituras keluar daripada glomerulus.  
***Sel darah dan protein plasma***

- (c) Huraikan bagaimana proses yang anda namakan di (a) boleh berlaku.  
***Diameter arteriol aferen yang membawa darah ke dalam glomerulus adalah lebih besar daripada diameter arteriol eferen yang membawa darah keluar darinya. Ini mewujudkan satu tekanan hidrostatik yang tinggi di dalam glomerulus dan menolak molekul bersaiz tertentu seperti glukosa dan asid amino keluar melalui dinding setebal dua sel antara dinding kapilari dan dinding dalam kapsul Bowman.***
- (d) Terangkan mengapa bendalir yang mengalir di liku Henle tidak mengandungi glukosa walaupun glukosa terdapat dalam kapsul Bowman.  
***Glukosa telah diserap semula di tubul berlingkar proksimal melalui pengangkutan aktif.***

*Mamalia yang berlainan mempunyai struktur ginjal yang berlainan, bergantung pada kehadiran air dalam habitatnya. Kepekatan air kencing yang dihasilkan bergantung pada panjang liku Henle. Semakin panjang liku Henle, semakin tinggi kepekatan garam dalam bendalir di sekitar liku Henle.*

- (e) Berdasarkan maklumat ini, apakah yang dapat anda ramalkan mengenai liku Henle bagi haiwan yang hidup dalam keadaan persekitaran yang lembap berbanding dengan haiwan yang hidup dalam persekitaran yang kering?  
***Haiwan yang hidup di persekitaran yang kering mempunyai tubul liku Henle yang lebih panjang daripada haiwan yang hidup di persekitaran yang lembap. Ini membolehkan lebih banyak air diserap semula melalui liku Henle. Hasilnya ialah air kencing yang pekat.***
10. Huraikan bagaimana suhu badan seorang pekerja di dalam sebuah bilik sejuk selama 6 jam dikawal atur.
- ***Apabila berada dalam bilik sejuk selama 6 jam, suhu badan akan turun.***
  - ***Termoreseptor pada kulit menerima rangsangan dan menghantar impuls saraf ke pusat kawalan suhu di hipotalamus otak melalui saraf aferen.***
  - ***Mekanisme suap balik negatif berlaku iaitu:***
  - ***Pemvasocerutan berlaku. Ini mengurangkan pengaliran darah ke permukaan kulit dan seterusnya, kurang haba mengalir ke persekitaran.***
  - ***Kelenjar peluh tidak dirangsang. Oleh itu, perpeluhan tidak berlaku.***
  - ***Otot erektor mengecut menyebabkan bulu roma menegak. Lapisan udara tebal terperangkap di permukaan kulit dan bertindak sebagai penebat haba yang menghalang kehilangan haba melalui kulit.***
  - ***Badan menggigil. Otot rangka yang mengecut dan mengendur menjanakan haba dan meningkatkan suhu badan.***
  - ***Kelenjar tiroid dirangsang untuk merembes tiroksina dan kelenjar adrenal dirangsang untuk merembes adrenalina. Tiroksina meningkatkan kadar metabolime sel dan adrenalina meningkatkan penukaran glikogen menjadi glukosa. Glukosa dioksidakan untuk menghasilkan tenaga haba.***

11. Pernafasan ialah proses luar kawal yang dikawal oleh pusat kawalan respirasi di dalam medula oblongata. Jelaskan apa yang berlaku kepada kadar pernafasan seorang pendaki apabila berada di puncak gunung yang tinggi.

- *Terdapat kurang oksigen dalam atmosfera.*
- *Tekanan separa oksigen adalah rendah.*
- *Terdapat kurang oksigen dalam darah.*
- *Ini dikesan oleh kemoreseptor periferi. Impuls saraf dijana dan dihantar ke pusat kawalan respirasi dan pusat kawalan kardiovaskular yang kemudiannya menghantar impuls ke otot interkosta, diafragma dan otot kardium jantung. Kadar pengecutan dan pengenduran otot interkosta dan diafragma meningkat yang seterusnya meningkatkan kadar pernafasan (tarik nafas /hembus nafas). Kadar denyutan jantung meningkat.*
- *Lebih oksigen dihantar ke sel dan lebih karbon dioksida diangkut ke peparu.*

12. (a) Pada pendapat anda, apakah kesan terhadap kadar pembuangan air kencing jika makanan dimakan mengandungi kuantiti protein yang banyak?

- *Protein dicernakan kepada asid amino.*
- *Asid amino berlebihan adalah toksik dan tidak boleh disimpan.*
- *Melalui proses pendeaminan, bahagian bernitrogen asid amino ditukar kepada urea manakala bahagian tidak bernitrogen (rantai karbon) ditukar kepada glikogen atau lemak untuk disimpan.*
- *Urea merupakan hasil buangan bernitrogen yang perlu disingkirkan melalui air kencing.*
- *Oleh kerana kepekatan urea adalah tinggi bagi seseorang yang makan terlalu banyak makanan berprotein, urea memerlukan banyak air untuk disingkirkan dari badan.*
- *Oleh itu, anda akan membuang air kencing dengan lebih kerap.*

(b) Terangkan bagaimana kelenjar pituitari mengawal atur tekanan osmosis darah apabila seseorang minum sedikit air.

- *Apabila seseorang minum terlalu sedikit air, tekanan osmosis darah meningkat melebihi aras normal.*
- *Osmoreseptor dalam hipotalamus dirangsang. Impuls saraf dihantar ke kelenjar pituitari untuk merembes lebih banyak hormon antidiuresis (ADH) ke dalam darah.*
- *Kepekatan ADH yang tinggi meningkatkan ketelapan dinding tubul berlingkar distal dan dinding duktus pengumpul.*
- *Lebih banyak air diserap semula daripada hasil turasan ke dalam darah.*
- *Air kencing menjadi lebih pekat dan dikumuhkan dengan sedikit.*
- *Akibatnya, tekanan osmosis darah menurun dan kembali ke julat normal.*
- *Tekanan osmosis yang rendah mewujudkan mekanisme suap balik negatif yang mengurangkan aktiviti sel osmoreseptor di hipotalamus.*
- *Ini seterusnya menghentikan kelenjar pituitari daripada merembeskan lebih banyak ADH.*

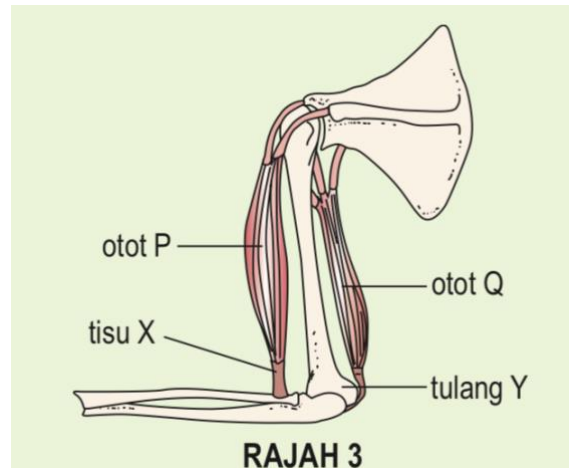
13. Terangkan bagaimana ikan air laut dapat hidup tanpa mengalami penyahhidratan.  
*Ikan di air laut tidak mengalami penyahhidratan walaupun air laut adalah hipertonik terhadap bendalir dalam sel kerana terdapat proses kawal atur homeostasis. Melalui homeostasis, semua air diserap semula ke dalam darah. Air kencing yang disingkirkan adalah pekat dan sedikit. Ikan juga minum banyak air laut untuk menggantikan air yang hilang. Garam berlebihan juga disingkirkan melalui sel khas yang terdapat pada insang ikan, iaitu sel perembes klorida. Kesemua ini dapat mengekalkan tekanan osmosis darah ikan supaya tidak mengalami penyahhidratan.*
14. Mengapakah ujian air kencing dijalankan untuk menentukan sama ada seseorang mengambil dadah atau tidak?  
*Dadah dalam darah dirembes ke dalam tubul renal dan disingkirkan melalui air kencing. Dengan menguji kehadiran dadah dalam air kencing, kita dapat menentukan sama ada seseorang itu mengambil dadah atau tidak.*
15. Teknologi moden telah banyak membantu pesakit menghadapi masalah ginjal. Misalnya, mesin hemodialisis telah membantu ramai pesakit yang mengalami kegagalan ginjal untuk terus hidup. Kini, penyelidikan sedang dijalankan untuk menghasilkan ginjal yang biotiruan. Alat ini dipercayai dapat menjalankan semua fungsi ginjal yang sihat. Pada pendapat anda, apakah sifat yang perlu ada pada ginjal biotiruan bagi membolehkannya berfungsi pertikaian ginjal sebenar?  
*Dalam mengaplikasikan teknologi nano silikon bagi menghasilkan membran turasan yang telap memilih dan tahan lama, perkara berikut perlu diambil kira:*
- *Alat tersebut tidak memerlukan tiub yang dipasang.*
  - *Alat tersebut haruslah kecil dan boleh dimasukkan ke dalam badan tanpa mengalami sebarang penolakan oleh sistem imun.*
  - *Dapat menjalankan proses ultraturasan, menyingkirkan semua toksin serta menyerap semula semua bahan keperluan badan.*

## **BAB 14 : SOKONGAN DAN PERGERAKAN DALAM MANUSIA DAN HAIWAN**

1. Bagi haiwan yang bergerak di atas permukaan tanah, apakah kelebihan mempunyai anggota kaki di bawah badan (misalnya, tikus) berbanding dengan haiwan yang mempunyai kaki di sisi badan (misalnya, buaya)?  
*Bagi haiwan yang mempunyai anggota kaki di bawah badan (misalnya, tikus), jisim badan dinaikkan di atas tanah dan dengan itu, dapat mengurangkan geseran semasa bergerak*
2. Nyatakan perbezaan struktur dan fungsi antara tendon dan ligamen.  
*Tendon adalah tidak kenyal manakala ligamen adalah kenyal. Tendon menyambungkan otot kepada tulang. Ligamen menyambungkan tulang kepada tulang.*
3. Pada pendapat anda, mengapakah burung mempunyai tulang yang berongga?  
*Tulang berongga adalah ringan dan ini memudahkan proses penerbangan.*
4. Huraikan bagaimana seekor belalang melakukan lompatan.  
*Belalang mempunyai kaki belakang panjang yang boleh dilipat dalam bentuk Z, dan kedudukan sebegini berfungsi sebagai spring lompatan. Apabila kaki berada dalam kedudukan Z, otot ekstensor dan otot fleksor berada dalam keadaan mengecut. Apabila otot ekstensor pada kaki belakang mengecut dan diluruskan dengan pantas ke arah belakang dan ke bawah tanah, ia memberikan belalang suatu daya angkat ke atas dan ke hadapan yang menolak belalang itu ke udara.*
5. Sebagai seorang doktor, terangkan cara-cara untuk membantu pesakit skoliosis menjalani kehidupan harian yang normal.
  - *Bagi kes skoliosis ringan, pemerhatian berkala akan dibuat oleh doktor sehingga tahap kematangan tulang hampir sempurna.*
  - *Peralatan sempurna untuk menyokong tulang belakang ( "Bracing"),*
  - *Pembedahan.*
6. Nyatakan maksud osteoporosis dan terangkan langkah yang boleh diambil pada usia muda untuk mencegah osteoporosis pada usia tua.  
*Osteoporosis ialah sejenis penyakit yang menyebabkan tulang menjadi nipis, lebih porus, dan mudah patah. Osteoporosis boleh dicegah dengan mengambil kalsium, fosforus dan vitamin D.*
7. Huraikan maksud postur yang baik. Mengapakah kita perlu sentiasa mengamalkan postur yang baik semasa melakukan sebarang aktiviti?  
*Postur yang baik ialah cara betul untuk duduk, berdiri, melutut dan apabila melakukan bentuk pergerakan badan yang lain. Kita perlu sentiasa mengamalkan postur yang baik kerana postur yang baik memberikan sokongan yang sempurna kepada sistem otot rangka, membantu pengaliran darah dan mengurangkan kecederaan pada otot-otot rangka serta mengelakkan tekanan pada otot dan turus vertebra.*
8. Terangkan mengapa pengecutan otot memerlukan bekalan darah yang mencukupi.  
*Pengecutan otot memerlukan banyak tenaga ATP yang dihasilkan semasa respirasi sel. Darah yang banyak diperlukan untuk mengangkut serta membekalkan oksigen dan glukosa*

*kepada sel otot. Pada masa yang sama, darah akan mengangkut bahan buangan seperti karbon dioksida dan asid laktik keluar dari sel otot.*

9. Rajah 3 menunjukkan otot P, otot Q, tulang Y dan tisu X yang terlibat dalam pergerakan lengan.



- (a) Sekiranya tisu X terputus akibat kemalangan, apakah masalah yang akan dihadapi oleh mangsa.  
***Pergerakan pada sendi tidak boleh berlaku. Otot biceps tidak terikat pada tulang radius.***
- (b) Cadangkan sejenis makanan yang sesuai untuk seseorang yang patah tulang Y. Jelaskan pendapat anda mengapa makanan ini dianggap sesuai untuk individu tersebut.  
***Susu, kerana mengandungi banyak kalsium untuk pembentukan dan pertumbuhan tulang.***
- (c) Terangkan bagaimana semua bahagian yang anda labelkan dalam Rajah 3 bertindak dalam keadaan yang ditunjukkan.  
***Apabila otot biceps mengecut, daya tarikan dipindahkan kepada tulang melalui tendon. Tindakan ini menyebabkan tulang radius ditarik ke arah atas dan lengan dibengkokkan. Pada masa yang sama, otot triceps mengendur.***
10. Tulang-tulang panjang dalam badan mamalia adalah berongga dan bukannya padat. Jelaskan kelebihan tulang berongga.  
***Tulang yang berongga mengurangkan berat badan. Tulang berongga juga kurang memerlukan bahan binaan seperti kalsium dan fosforus. Daya yang bertindak untuk mematahkan satu tulang berongga yang panjang tertumpu di pinggir tulang. Oleh itu, tulang yang berongga di tengah adalah sama kuat dengan tulang yang padat.***
11. Burung terbang menggunakan sayapnya. Pergerakan sayap membolehkan burung menghasilkan daya tujah ke atas. Walau bagaimanapun, kebolehan burung untuk terbang bukan sahaja bergantung pada sayapnya tetapi juga pada sistem sokongannya. Jelaskan bagaimana sistem sokongan burung dapat membantunya terbang.  
***Sumsu tulang burung adalah porous dan tidak padat. Selain itu, sel-sel tulang tidak tersusun padat. Oleh demikian, tulang seekor burung yang boleh terbang adalah lebih ringan. Ini mengurangkan berat burung dan memudahkannya terbang.***

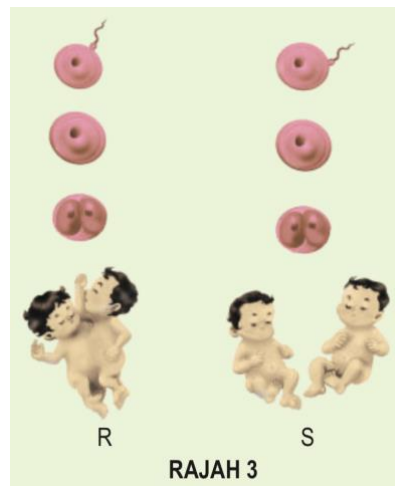
12. Penyelidikan terkini untuk merawat tulang patah termasuklah penggunaan bahan seperti tiub nano karbon sebagai perancah untuk pertumbuhan tisu tulang. Jika anda seorang ahli sains yang sedang mencari bahan baharu untuk merawat tulang rosak, apakah ciri-ciri yang mesti ada pada bahan baharu tersebut supaya dapat mengganti tulang yang patah?
- **Bahan baharu tersebut mestilah ringan namun kuat untuk menyokong berat badan.**
  - **Kos bahan juga tidak mahal dan badan pesakit tidak mengalami masalah penolakan.**
  - **Bahan tersebut boleh terbiodegradasi selepas tulang sebenar tumbuh semula.**

## **BAB 15: PEMBIAKAN SEKS, PERKEMBANGAN DAN PERTUMBUHAN DALAM MANUSIA DAN HAIWAN.**

1. Apakah kemungkinan yang berlaku jika gametogenesis tidak berlaku?  
*Gametogenesis menghasilkan gamet bersifat haploid, iaitu mengandungi separuh daripada bilangan kromosom sel induk. Apabila gamet jantan dan gamet betina bersatu, individu baharu akan mempunyai bilangan kromosom yang sama dengan sel induk (diploid). Sekiranya gametogenesis tidak berlaku, tiada gamet dihasilkan maka tiada persenyawaan akan berlaku. Tiada zigot akan terhasil seterusnya mengakibatkan kepupusan spesies tersebut.*
2. Jelaskan apa yang berlaku kepada korpus luteum sekiranya persenyawaan tidak berlaku.  
*Korpus luteum akan merosot mengakibatkan rembesan hormon progesteron dan estrogen dihentikan. Tanpa rangsangan daripada progesteron dan estrogen, dinding endometrium akan luruh dan haid berlaku.*
3. Pada pendapat anda, apakah cara terbaik untuk seseorang individu mengatasi gejala sindrom prahaid?
  - ✚ *Pengambilan gizi seimbang.*
  - ✚ *Kerap bersenam.*
  - ✚ *Bersikap positif.*
  - ✚ *Mendapat tidur yang mencukupi.*
  - ✚ *Sentiasa aktif.*
4. Terangkan proses perkembangan awal embrio.
  - ✚ *Zigot membahagi berulang kali secara mitosis.*
  - ✚ *Zigot membentuk satu bebola sel pejal yang disebut morula.*
  - ✚ *Morula membentuk satu sfera berongga yang dikenali sebagai blastosista.*
  - ✚ *Blastosista kemudian berkembang menjadi embrio.*
5. Nyatakan kemungkinan yang akan berlaku sekiranya terdapat percampuran darah fetus dan darah ibu.  
*Plasenta terbentuk daripada tisu endometrium ibu dan tisu embrio yang membolehkan pertukaran bahan berlaku secara resapan melaluinya. Sekiranya terdapat percampuran darah fetus dan darah ibu, mungkin berlaku penggumpalan darah jika kumpulan darah ibu berlainan daripada kumpulan darah fetus.*
6. Nyatakan ciri-ciri kembar Siam.  
*Bahagian fizikal kembar Siam masih melekat bersama, biasanya dada, abdomen atau pelvis (punggung). Mereka mungkin juga berkongsi satu atau dua organ dalaman.*
7. Mengapakah serangga perlu menjalani proses ekdisis?  
*Serangga perlu menjalani ekdisis iaitu penyalinan rangka luar untuk membolehkan pertumbuhan dan perkembangan berlaku.*
8. Sepasang kembar seiras terpisah semenjak lahir. Apabila mencapai usia dewasa, didapati kedua-dua kembar tersebut mempunyai saiz badan yang berlainan. Jelaskan faktor yang mungkin menyebabkan keadaan ini.

*Kedua-duanya membesar dalam keadaan berbeza. Maka pengambilan diet makanan mereka juga berbeza. Kedua-duanya juga menjalankan aktiviti harian yang berbeza.*

9. Terangkan mengapa perempuan yang hamil mesti berhenti merokok.  
*Bahan kimia seperti nikotina dan karbon monoksida akan meresap melalui plasenta ke fetus. Nikotina boleh membantut tumbesaran fetus. Karbon monoksida pula bersaing dengan oksigen untuk bergabung dengan hemoglobin. Ini mengurangkan kandungan oksigen yang diterima oleh fetus dan boleh menyebabkan keguguran.*
10. Seorang perempuan mengambil pil perancang untuk mencegah kehamilan. Kandungan pil itu merencat perembesan hormon perangsang folikel (FSH) oleh kelenjar pituitari. Terangkan kesan pengambilan pil perancang terhadap kitar haid.
- + *Aras FSH rendah (dalam darah).*
  - + *Tiada perkembangan folikel dan folikel Graaf tidak terbentuk.*
  - + *Kurang estrogen dirembeskan (oleh ovari).*
  - + *(Kelenjar) pituitari tidak / kurang dirangsangkan untuk merembes (cukup) LH.*
  - + *Tiada ovulasi berlaku.*
11. Rajah 3 menunjukkan pembentukan dua pasang kembar. Bandingkan pembentukan pasangan kembar R dan S



*R : Kembar Siam      S : Kembar seiras*

**Persamaan:**

- + *Kedua-duanya disenyawakan oleh satu ovum dan satu sperma untuk membentuk satu zigot.*
- + *Kedua-dua jenis kembar mempunyai kandungan genetik yang serupa.*
- + *Kedua-dua jenis kembar sama jantina, iaitu lelaki-lelaki atau perempuan-perempuan*

**Perbezaan:**

- + *Bagi kembar S, blastosista membahagi kepada dua secara lengkap manakala bagi kembar R, blastosista tidak membahagi secara lengkap kepada dua.*
- + *Kembar S bebas dan tidak bercantum pada mana-mana bahagian anggota badan manakala kembar R bercantum pada bahagian anggota badan yang tertentu.*

12. Semasa ejakulasi, sebanyak kira-kira 300 juta sperma dikeluarkan. Daripada jumlah ini, hanya lebih kurang 300 sperma yang sampai kepada oosit sekunder dan akhirnya, hanya satu sperma berjaya mensenyawakan ovum. Sekiranya hanya satu sperma yang berjaya sampai kepada oosit sekunder, persenyawaan oleh sperma ini tidak akan berlaku. Jelaskan mengapa.

*Untuk mensenyawakan ovum, lapisan pelindung yang terdapat di luar ovum perlu diuraikan terlebih dahulu oleh enzim yang terdapat dalam akrosom sperma. Oleh itu, satu sperma sahaja tidak mengandungi enzim yang mencukupi untuk menguraikan lapisan pelindung ini. Kehadiran banyak sperma dapat membekalkan kuantiti enzim yang mencukupi untuk menguraikan lapisan pelindung bagi membolehkan satu sperma mensenyawakan ovum.*

13. Huraikan bagaimana perubahan aras hormon yang berlainan dalam satu kitar haid dapat menyediakan seorang perempuan untuk kehamilan.

*Bagi seseorang yang mempunyai kitar haid selama 28 hari, berikut ialah perubahan aras hormon berlainan yang dapat menyediakan seseorang perempuan untuk kehamilan.*

- ✚ Dari hari 0 hingga hari ke-7, sebaik sahaja selepas haid, kelenjar pituitari mula merembeskan hormon perangsang folikel (FSH).*
- ✚ FSH menyebabkan salah satu atau lebih folikel Graaf berkembang di dalam ovari.*
- ✚ FSH merangsang sel folikel untuk merembeskan hormon estrogen.*
- ✚ Dari hari ke-8 hingga hari ke-14, kepekatan estrogen bertambah dan mencapai takat maksimum pada hari ke-12.*
- ✚ Estrogen bertindak untuk memulih dan memperbaiki tisu endometrium.*
- ✚ Estrogen juga merangsang kelenjar pituitari merembeskan hormon peluteinan (LH).*
- ✚ LH merangsang ovulasi pada hari ke-14.*
- ✚ Dari hari ke-15 hingga hari ke-21, folikel Graaf yang berkembang menjadi korpus luteum akan dirangsang oleh LH untuk merembeskan hormon progesteron.*
- ✚ Aras progesteron yang semakin meningkat merangsang tisu endometrium menjadi lebih mengembang, tebal dan bervaskular.*
- ✚ Ini adalah sebagai persediaan untuk menerima ovum yang telah disenyawakan sekiranya persenyawaan berlaku.*
- ✚ Dari hari ke-22 hingga hari ke-28, jika persenyawaan berlaku, aras progesteron terus meningkat untuk memastikan perkembangan uterus yang selanjutnya.*
- ✚ Progesteron merencat pengeluaran FSH dan LH, oleh itu kitar haid dan ovulasi tidak berlaku semasa seseorang itu hamil. Ini menghalang folikel dalam ovari daripada berkembang semasa kehamilan.*

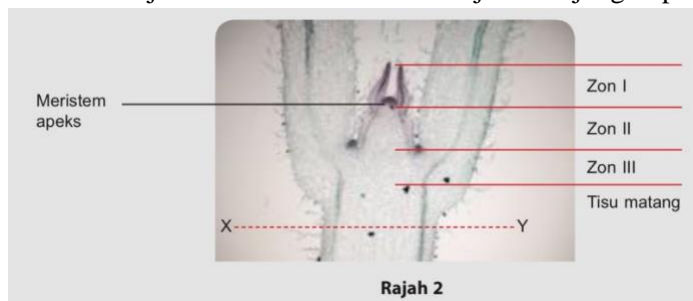
14. Tali pusat ialah talian hayat antara ibu dan anak. Darah tali pusat ialah darah yang tertinggal di dalam tali pusat dan plasenta selepas kelahiran. Selepas bayi dilahirkan, darah tali pusat boleh disimpan kerana merupakan sumber sel stem yang kaya dengan sel stem hematopoietik. Wajarkah ibu bapa berbuat demikian demi masa depan anak mereka?

*Sel stem darah tali pusat berpotensi untuk dijadikan pelbagai jenis sel yang berbeza. Oleh itu, sel stem darah tali pusat boleh digunakan untuk merawat pelbagai penyakit yang mengancam nyawa seperti penyakit jantung dan strok. Bank sel stem merupakan salah satu cara untuk menyimpan darah tali pusat bayi supaya seseorang boleh mendapatkan sel stem sendiri untuk terapi selular pada masa akan datang.*

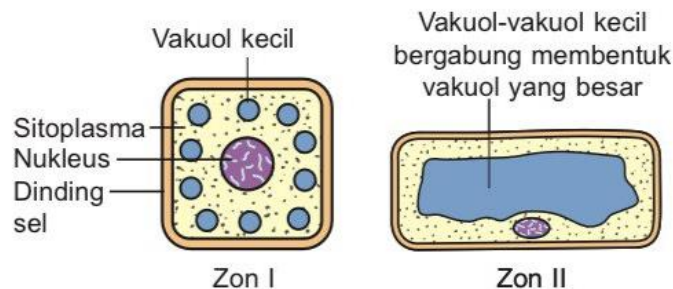
## KOLEKSI SOALAN-SOALAN KBAT BIOLOGI TINGKATAN 5 KSSM

### BAB 1: ORGANISASI TISU TUMBUHAN DAN PERTUMBUHAN

1. Pertumbuhan sekunder tumbuhan menyokong pertumbuhan primer tumbuhan.  
Dengan menggunakan pengetahuan biologi anda, sokong pernyataan di atas.  
***Pertumbuhan primer tumbuhan berkayu diikuti dengan pertumbuhan sekunder yang dapat menambah diameter atau ukur lilit batang tumbuhan. Semakin meningkat pertumbuhan, semakin bertambah tisu vaskular dan tisu gabus.***
2. Berdasarkan pengetahuan biologi anda, tentukan jenis tumbuhan yang dapat mengekalkan kemandiriannya dalam persekitaran yang ekstrim. Wajarkan.  
***Tumbuhan saka. Tumbuhan ini mempunyai struktur yang dapat beradaptasi dengan persekitaran dan perubahan suhu. Kebanyakan tumbuhan ini mampu berbunga dan berbuah berkali-kali sepanjang hidupnya. Ini memastikan kemandirian spesies tumbuhan tersebut.***
3. Secara umumnya, lengkung pertumbuhan bagi ketiga-tiga jenis tumbuhan adalah berbentuk sigmoid secara tunggal atau gabungan beberapa siri sigmoid. Mengapakah lengkung pertumbuhan saka terdiri daripada jujukan sigmoid yang kecil?  
***Lengkung pertumbuhan tumbuhan saka terdiri daripada beberapa siri sigmoid. Satu siri sigmoid mewakili satu tahun pertumbuhan. Lengkung pertumbuhan dipengaruhi oleh pelbagai musim. Pada musim panas, kadar pertumbuhan adalah tinggi tetapi rendah pada musim sejuk.***
4. Rajah 2 menunjukkan keratan membujur hujung pucuk tumbuhan eudikot.



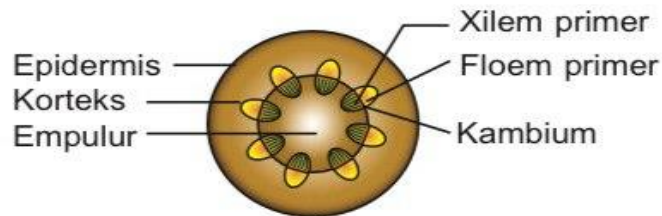
- (i) Lukis satu sel untuk mewakili Zon I dan Zon II.



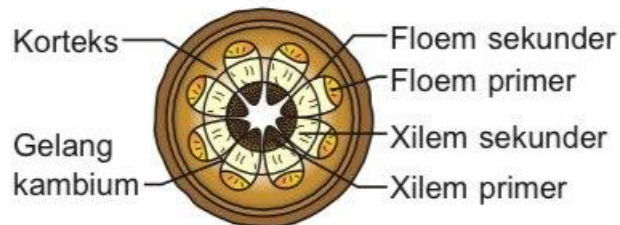
- (ii) Nyatakan perbezaan antara sel pada Zon I dan sel pada Zon II.

*Sel di Zon I mempunyai nukleus bersaiz besar berbanding sel di Zon II. Kebanyakan sel di Zon I mempunyai vakuol bersaiz kecil, manakala sel di Zon II mempunyai vakuol bersaiz besar.*

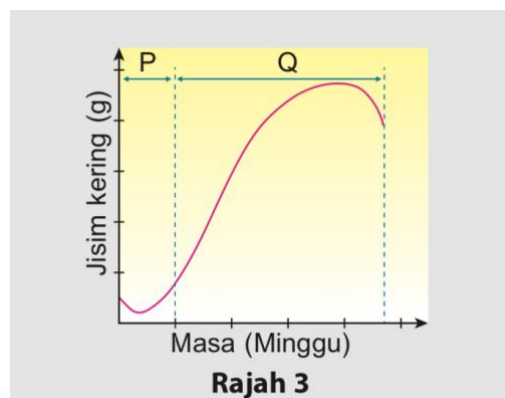
- (iii) Lukis keratan rentas pucuk XY.



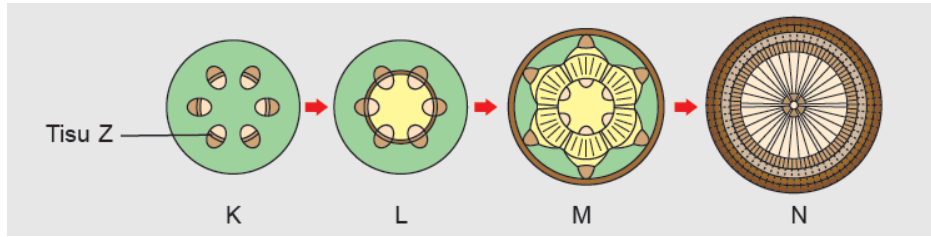
- (iv) Setelah beberapa tahun, tumbuhan tersebut mengalami pertumbuhan sekunder. Lukis keratan rentas batang pokok tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder.



5. Rajah 3 menunjukkan lengkung pertumbuhan sejenis tumbuhan yang hidup di kawasan iklim sederhana.

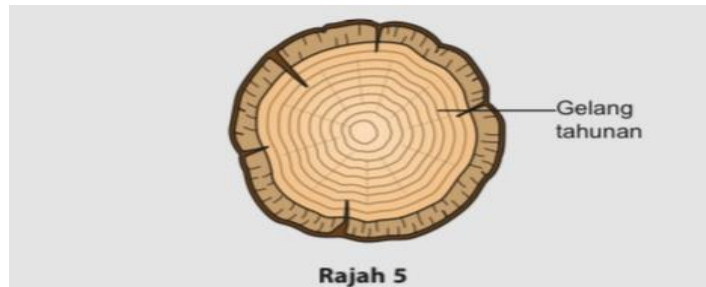


- (i) Mengapakah terdapat perbezaan bentuk lengkung pertumbuhan pada minggu P dan Q?  
**P** : Berlaku penurunan jisim kering kerana makanan yang disimpan di dalam kotiledon digunakan untuk percambahan sebelum tumbuhnya daun untuk menjalankan fotosintesis.  
**Q** : Berlaku peningkatan jisim kering. Kadar pertumbuhan meningkat dengan cepat. Hal ini adalah disebabkan tumbuhan sedang menjalankan proses fotosintesis. Hujung lengkung Q menunjukkan penurunan jisim kering kerana berlakunya proses penuaan.



(ii) Ramalkan kesan yang akan berlaku kepada tumbuhan tersebut jika tisu Z gagal terbentuk. *Tumbuhan tersebut tidak mengalami pertumbuhan sekunder. Tiada pembentukan xilem sekunder dan floem sekunder. Batang tidak mengalami penambahan diameter. Tumbuhan tidak mendapat sokongan mekanikal. Kemungkinan jangka hayat tumbuhan pendek.*

6. Rajah 5 menunjukkan keratan rentas sebatang pokok yang terdapat di negara beriklim sederhana. Gelang tahunan terbentuk daripada gabungan gelang gelap dan gelang cerah.



Anggarkan usia pokok tersebut. Terangkan pembentukan gelang tahunannya.

*Anggaran usia 9 tahun.*

*Aktiviti kambium dipengaruhi oleh musim. Pada musim sejuk atau musim luruh, keamatan cahaya rendah. Oleh itu, kambium vaskular berada dalam keadaan dorman atau tidak aktif menyebabkan xilem atau floem sekunder lebih kecil (berdinding tebal dan bergelang gelap). Pada musim bunga atau panas, kambium vaskular aktif menyebabkan xilem atau floem sekunder lebih besar (berdinding nipis dan bergelang cerah).*

7. Berdasarkan pernyataan di bawah, apakah kebaikan tumbuhan yang mengalami pertumbuhan sekunder?
- (i) Bincangkan kepentingan pertumbuhan sekunder.

*Tumbuhan eudikot seperti pokok manggis mengalami pertumbuhan primer bagi meningkatkan ketinggian. Kemudian, diikuti dengan pertumbuhan sekunder bagi pertambahan diameter batang serta akar. Tumbuhan monokot seperti lalang pula hanya mengalami pertumbuhan primer.*

- ✚ *Pertumbuhan sekunder memberikan kestabilan kepada tumbuhan dengan menambah diameter batang dan akar agar bersesuaian dengan ketinggian tumbuhan.*
- ✚ *Pertumbuhan sekunder memberi sokongan mekanikal kepada tumbuhan.*
- ✚ *Pertumbuhan sekunder menghasilkan lebih banyak tisu xilem dan tisu floem.*
- ✚ *Pertumbuhan sekunder menghasilkan tisu xilem dan floem secara berterusan bagi menggantikan tisu xilem dan floem yang tua dan rosak*
- ✚ *Pertumbuhan sekunder menghasilkan kulit kayu yang kuat dan tebal yang memberikan perlindungan kepada pokok terhadap kehilangan air yang berlebihan, kecederaan fizikal dan serangan patogen.*
- ✚ *Pertumbuhan sekunder menyebabkan mampu hidup lebih lama dengan meningkatkan peluang menghasilkan biji benih dan membiak.*

- (ii) Mengapakah sebahagian kecil sahaja tumbuhan monokot mengalami pertumbuhan sekunder? Jelaskan.

**Secara umumnya, pertumbuhan sekunder tidak berlaku pada tumbuhan monokot kerana ketiadaan tisu kambium. Tisu asas bagi batang tumbuhan monokot tidak mengalami pembezaan membentuk korteks dan empulur. Berkas vaskular tersebar di dalam batang. *Draceana sp.* dan *Aloe sp.* merupakan tumbuhan yang menunjukkan pertumbuhan sekunder.**

- (iii) Industri perkayuan di Malaysia ialah penyumbang besar kepada sektor komoditi, iaitu dengan pendapatan eksport bernilai RM23.2 bilion pada tahun 2017. Bagaimanapun, perolehan sektor ini mencatatkan penurunan pada tahun 2018, disebabkan kekurangan bahan mentahnya. Antara inisiatif yang dijalankan oleh pihak kerajaan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan membuka ladang hutan akasia. Pada pendapat anda, mengapakah pokok akasia digunakan untuk mengatasi masalah yang tersebut?

***Pokok akasia cepat membesar dan mempunyai kualiti kayu yang tinggi mutunya untuk industri perkayuan serta industri pembuatan kertas. Pokok ini juga dapat beradaptasi dengan tanah pada tahap kesuburan yang rendah.***

- (iv) Ketinggian pokok buah-buahan perlu dikawal supaya tidak terlalu tinggi. Sebagai seorang ahli botani, Encik Lim telah mencadangkan jirannya memangkas pokok buah-buahan di kebunnya. Justifikasikan cadangan Encik Lim berdasarkan pengetahuan biologi anda.
- Pertumbuhan pucuk apeks merencatkan pertumbuhan pucuk lateral. Apabila pucuk apeks dipotong secara berkala, pucuk sisi tumbuh secara aktif. Hal ini dapat mengawal ketinggian tumbuhan.***

## **BAB 2 : STRUKTUR DAN FUNGSI DAUN**

1. Lapisan kutikel pada epidermis atas bersifat lut sinar. Wajarkan.  
***Membenarkan cahaya matahari menembusnya untuk berfotosintesis.***
2. Bandingkan antara lapisan mesofil palisad dengan mesofil berspan.  
***Mesofil palisad – sel-sel mempunyai banyak kloroplas dan tersusun padat***  
***Mesofil berspan – sel-sel kurang kloroplas dan tersusun lebih longgar***
3. Taburan stoma lebih padat di permukaan bawah daun berbanding permukaan atas. Wajarkan.  
***Taburan stoma di bahagian bawah daun lebih padat kerana bahagian bawah daun tidak terdedah secara langsung kepada cahaya matahari dan haba. Hal ini dapat mengelakkan kehilangan air secara berlebihan.***
4. Apakah kepentingan penutupan stoma semasa tumbuhan kekurangan air?  
***Mengelakkan kehilangan lebih banyak air secara transpirasi***
5. Pokok X telah ditenggelami banjir selama dua hari. Apabila air surut, daun pokok X telah dipenuhi dengan lumpur. Bagaimanakah keadaan ini memberi kesan terhadap proses transpirasi? Jelaskan.  
***Lumpur yang melekat di permukaan bawah daun akan menutupi liang stoma dan ini akan mengurangkan kadar transpirasi.***
6. Encik Kumar telah berjaya menanam pokok anggur di dalam sebuah rumah hijau di Cameron Highlands. Nyatakan kelengkapan yang perlu ada di dalam rumah hijau tersebut.  
***Sumber air untuk menyiram pokok yang mencukupi, mentol yang sesuai dengan keamatan cahaya yang diperlukan, alat pemanas yang boleh dilaraskan pada suhu 25 °C, (suhu optimum bagi tindakan enzim fotosintesis) dan sumber gas karbon dioksida.***
7. Tindak balas tidak bersandarkan cahaya bergantung kepada tindak balas bersandarkan cahaya. Adakah anda setuju dengan pernyataan ini? Jelaskan.  
***Setuju. Tindak balas tidak bersandarkan cahaya memerlukan NADPH dan ATP yang terhasil dalam tindak balas yang bersandarkan cahaya.***
8. Titik pampasan bagi pokok paku pakis yang tumbuh di lantai hutan tropika berlaku pada jam 10.00 pagi. Pada pendapat anda, pada pukul berapakah pokok ara yang tumbuh tinggi di hutan yang sama mencapai titik pampasannya?  
***Sebelum pukul 10.00 pagi kerana pokok ara yang tumbuh tinggi mendapat keamatan cahaya yang lebih tinggi.***
9. Pada titik pampasan, kadar fotosintesis dan respirasi sel adalah sama. Nyatakan kesannya terhadap:
  - (a) Penghasilan glukosa oleh tumbuhan  
***Glukosa yang dihasilkan dalam fotosintesis digunakan sepenuhnya dalam respirasi sel dalam tumbuhan.***
  - (b) Pembebasan oksigen ke atmosfera  
***Tiada oksigen dibebaskan ke atmosfera kerana digunakan sepenuhnya dalam respirasi.***

10. Selain pigmen klorofil, tumbuhan juga mempunyai karotenoid, iaitu pigmen yang berwarna kuning, jingga dan merah yang dapat menyerap tenaga cahaya daripada matahari untuk menjalankan fotosintesis. Jelaskan perbezaan penglibatan klorofil dan karotenoid ini dalam fotosintesis.  
*Klorofil menyerap cahaya merah, manakala karotenoid menyerap cahaya biru sebelum dipindahkan kepada klorofil untuk menguja elektron dalam tindak balas bersandarkan cahaya.*
11. Sekumpulan murid menjalankan suatu eksperimen untuk mengkaji taburan stoma pada daun pudina dan daun taim. Pokok taim mempunyai bilangan daun yang kurang daripada pokok pudina. Jadual 1 menunjukkan keputusan eksperimen tersebut.

Jadual 1

Sampel daun	Anggaran kehilangan jisim (%)	
	Pudina	Taim
Sampel A Kedua-dua permukaan atas dan bawah disapu dengan jeli petroleum	13	12
Sampel B Permukaan bawah daun disapu dengan jeli petroleum	35	19
Sampel C Permukaan atas daun disapu dengan jeli petroleum	43	29

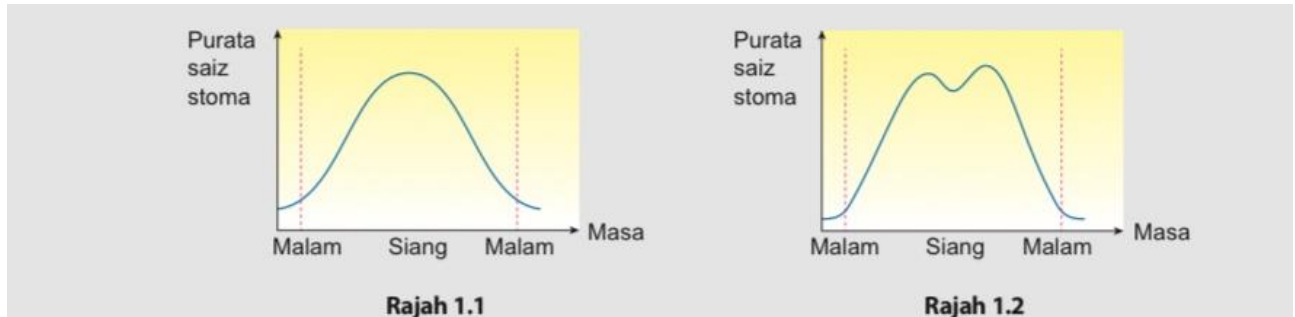
- (i) Bagi daun pudina, sampel apakah yang kehilangan air paling banyak? Jelaskan.  
*Sampel C kerana permukaan bawah daun tidak disapu dengan jeli petroleum. Jeli petroleum bertindak sebagai penghalang sejatan air.*
- (ii) Bagi daun taim, sampel apakah yang mempunyai taburan stoma paling banyak? Jelaskan jawapan anda.  
*Sampel C kerana permukaan bawah daun tidak disapu dengan jeli petroleum. Jeli petroleum bertindak sebagai penghalang sejatan air daripada daun melalui stoma. Hal ini menunjukkan taburan stoma lebih banyak di bahagian bawah daun.*
- (iii) Jelaskan perbezaan kedua-dua daun daripada keputusan eksperimen.

Daun pudina	Ciri-ciri	Daun taim
Banyak	Bilangan daun	Sedikit
Banyak	Taburan stoma permukaan atas daun	Sedikit
Banyak	Taburan stoma permukaan bawah daun	Sedikit
Banyak	Jisim kehilangan air	Sedikit

- (iv) Berdasarkan keputusan eksperimen, tumbuhan yang manakah dapat beradaptasi dengan keadaan persekitaran yang panas dan kering? Berikan satu sebab bagi jawapan anda.

**Pokok taim kerana mempunyai bilangan stoma yang sedikit untuk mengurangkan kehilangan air secara berlebihan.**

12. Rajah 1.1 dan Rajah 1.2 menunjukkan purata saiz stoma pada dua jenis tumbuhan yang berlainan dalam tempoh 24 jam. Satu tumbuhan diletakkan dalam persekitaran yang lembap, manakala satu lagi diletakkan dalam persekitaran yang panas dan kering.



- (i) Graf yang manakah yang menggambarkan tumbuhan yang diletakkan dalam persekitaran panas dan kering?  
**Graf di Rajah 1.2.**
- (ii) Jelaskan jawapan anda pada soalan 14.i)  
**Pada waktu tengah hari, cuaca yang panas dan kering menyebabkan purata saiz stoma yang terbuka berkurang untuk mengelakkan kehilangan air secara berlebihan.**
- (iii) Mengapakah purata saiz stoma pada waktu malam lebih kecil daripada waktu siang?  
**Sel-sel pengawal tidak berfotosintesis dan berbentuk lurus.**
- (iv) Ramalkan dua ciri struktur tumbuhan yang diletakkan dalam persekitaran panas dan kering yang membolehkannya terus hidup.  
**Batang atau daun sukulen bagi menyimpan air, mempunyai lapisan kutikel daun yang tebal dan mempunyai akar rerambut.**
- (v) Namakan dua jenis tindak balas dalam proses fotosintesis  
**Tindak balas bersandarkan cahaya dan tindak balas tidak bersandarkan cahaya.**
- (vi) Dalam tindak balas yang manakah klorofil diperlukan? Jelaskan.  
**Tindak balas bersandarkan cahaya. Tenaga cahaya perlu diserap oleh klorofil untuk menguja elektron atau fotolisis.**
- (vii) Aizat memelihara beberapa ekor ikan di dalam sebuah akuarium yang dihiasai dengan tumbuhan akuatik plastik. Walau bagaimanapun, ikan-ikan tersebut mati akibat ketiadaan bekalan elektrik. Cadangkan satu cara yang dapat dilakukan oleh Aizat untuk menangani masalah tersebut.  
**Menukarkan tumbuhan plastik dengan tumbuhan akuatik sebenar. Tumbuhan sebenar akan berfotosintesis dan membebaskan oksigen. Kepekatan oksigen terlarut di dalam air meningkat.**

13. Apakah yang di maksudkan dengan titik pampasan?

***Titik pampasan ialah aras keamatan cahaya apabila kadar respirasi sama dengan kadar fotosintesis.***

14. Bagaimanakah titik pampasan mempengaruhi penghasilan dan penggunaan gas oksigen dan gas karbon dioksida?

***Pada titik pampasan penghasilan gas oksigen cukup untuk memenuhi keperluan respirasi tumbuhan, manakala penghasilan gas karbon dioksida cukup untuk memenuhi keperluan fotosintesis.***

15. Tanaman bersuhu sederhana mempunyai permintaan yang tinggi di Malaysia. Selain diimport dari luar negara, tanaman ini juga ditanam secara domestik di kawasan tanah tinggi seperti di Cameron Highlands. Jika persekitaran yang terkawal dapat diwujudkan, tanaman ini juga dapat ditanam di kawasan tanah rendah di Malaysia.

(i) Apakah teknologi yang ada di Malaysia yang membolehkan tanaman ini ditanam di kawasan tanah rendah dalam persekitaran yang terkawal?

***Penanaman di dalam rumah hijau.***

(ii) Pada pendapat anda, apakah cabaran-cabaran yang perlu dihadapi oleh para petani yang menggunakan teknologi tersebut?

***Kos pembinaan yang tinggi kerana menggunakan kaca yang tahan panas, kos elektrik bagi menghidupkan sistem pendingin udara untuk menurunkan suhu kepada suhu optimum bagi menanam anggur pada 25°C hingga 32°C***

(iii) Cadangkan satu teknologi yang dapat digunakan oleh para petani untuk menghadapi cabaran-cabaran tersebut.

***Memasang penjana tenaga solar kerana negara kita mendapat sinaran matahari sepanjang tahun. Menggunakan mentol LED yang dapat menjimatkan penggunaan elektrik. Menggantikan kaca dengan kepingan atau kertas plastik lut sinar yang lebih murah.***

(iv) Pada musim tengkujuh, hujan yang sering turun menjadikan udara tepu dengan wap air. Pada pendapat anda, adakah keadaan ini mempengaruhi bekalan mineral dalam tumbuhan? Jelaskan.

***Ya. Kadar transpirasi menurun. Kadar resapan air tanah oleh akar juga menurun menyebabkan kurangnya pengambilan garam mineral.***

(v) Tumbuhan panjang siang ialah tumbuhan yang memerlukan lebih daripada 12 jam cahaya untuk menghasilkan bunga, contohnya pokok kacang pis. Cadangkan satu cara terbaik yang dapat dilakukan oleh petani di negara empat musim untuk menanam tumbuhan pada musim luruh. Jelaskan.

***Menanam tumbuhan tersebut di dalam rumah kaca yang dilengkapi dengan mentol LED yang membekalkan cahaya mengikut keperluan tumbuhan yang ditanam.***

### **BAB 3 : NUTRISI DALAM TUMBUHAN**

1. Pokok jagung sangat peka dengan kekurangan nutrient. Bagaimanakah baja NPK (nitrogen, fosforus dan kalium) merangsang pertumbuhan pokok jagung yang sihat?

*Nitrogen berfungsi merangsang perkembangan daun. Nitrogen digunakan dalam pembentukan klorofil yang digunakan dalam fotosintesis. Fosforus merangsang perkembangan akar yang sihat. Kalium terlibat dalam perkembangan keseluruhan pokok jagung termasuk perkembangan bunga dan buah pokok jagung.*

2. Akar dan daun merupakan medium pengangkutan nutrient ke dalam tumbuhan. Dengan pengetahuan biologi anda, sokong pernyataan ini.

*Akar bertindak sebagai medium pengangkutan dengan menyerap air serta nutrien yang terdapat di dalam tanah dan mengangkut ke semua bahagian tumbuhan. Stoma yang terdapat pada daun menyerap gas karbon dioksida dan gas oksigen daripada atmosfera untuk kegunaan sel-sel tumbuhan.*

3. Bandingkan akar monokot dan akar eudikot dari segi tisu korteks, tisu endodermis dan jalur Casparian.

*Persamaan :*

- a. *Kedua-dua akar akar monokot dan eudikot mempunyai tisu korteks yang terletak di antara epidermis dan silinder vaskular.*
- b. *Kedua-dua akar akar monokot dan eudikot mempunyai jalur Casparian yang terbentuk daripada tisu endodermis.*

*Perbezaan :*

- c. *Akar tumbuhan monokot mempunyai jalur Casparian manakala tidak semua akar tumbuhan eudikot mempunyai jalur Casparian.*

4. Bezakan penyesuaian nutrisi tumbuhan parasit dengan tumbuhan epifit.

*a. Tumbuhan parasit menumpang pada tumbuhan lain (perumah). Akar tumbuhan parasit akan menembusi berkas vaskular perumah untuk menyerap nutrien (bahan organik, mineral dan air).*

*b. Tumbuhan epifit pula hidup dengan menumpang pada tumbuhan lain (perumah). Kadar fotosintesis epifit lebih tinggi apabila mendapat lebih banyak cahaya matahari dengan menumpang pada pokok yang lebih tinggi tanpa memudaratkan perumah.*

5. Ramalkan kesan yang akan berlaku pada pertumbuhan paku pakis langsuir sekiranya didedahkan pada cahaya matahari secara terus.

*Pertumbuhan paku pakis langsuir terbantut kerana mengalami kekeringan.*

6. Seorang petani menggunakan baja NPK untuk tanaman pokok cilinya. Baja NPK mengandungi unsur nitrogen, fosforus dan kalium yang merupakan nutrien penting untuk pertumbuhan tanaman serta mengandungi mikronutrien yang diperlukan untuk tumbuhan.

(i) Setelah beberapa kali menggunakan baja tersebut, petani tersebut mendapati daun pokok cilinya semakin berwarna hijau gelap dan batang pokoknya menjadi lemah. Apakah yang menyebabkan tanaman pokok cilinya mengalami keadaan yang tidak normal itu?

*Pokok cili mengalami lebihan baja terutama nitrogen.*

- (ii) Cadangkan **satu** cara penyelesaian bagi mengatasi keadaan tersebut.

*Jarakkan kekerapan membaja.*

7. Puan Rodiah menggunakan pasu, pecahan batu bata, pecahan arang dan sabut kelapa untuk menanam pokok orkid epifit. Pokok orkid tersebut diletakkan di suatu sudut di dalam rumahnya.

(a) Mengapakah Puan Rodiah menggunakan sabut kelapa untuk menanam pokok orkid itu? ***Sabut kelapa dapat menyimpan air untuk bekalan pokok orkid. Akar pokok orkid dapat mencengkam sabut dan memberi sokongan kepadanya. Sabut juga menyediakan ruang pengudaraan yang membolehkan akar bernafas.***

(b) Pada pendapat anda, apakah faktor utama yang perlu dititikberatkan oleh Puan Rodiah sebelum meletakkan pokok orkid di sudut tersebut? Terangkan.

***Pencahayaan. Pokok orkid memerlukan cahaya bagi menjalankan proses fotosintesis. Walaupun begitu, pokok orkid tidak boleh menerima cahaya matahari secara terus.***

(c) Mengapakah Puan Rodiah tidak menanam pokok orkid tersebut secara terus di tanah? Berikan alasan yang sesuai.

***Akar pokok orkid memerlukan medium yang mampu meningkatkan saliran dan pengudaraan yang baik berbanding tanah. Sekiranya ditanam di atas tanah, kemungkinan akar pokok orkid mereput disebabkan kehadiran air yang berlebihan***



8. Pak Ali menggunakan kaedah seperti dalam Gambar foto 1 untuk tanaman herbanya. Beliau menggunakan sumbu yang terendam di dalam larutan nutrient bagi memenuhi keperluan tanamannya.

(a) Wajarkan penggunaan sumbu dalam kaedah yang dijalankan oleh Pak Ali.

***Sumbu digunakan untuk menyerap air dan nutrien daripada larutan nutrien. Sumbu yang sentiasa basah memastikan akar 2 bekalan air dan nutrien.***

(b) Jelaskan adaptasi akar bagi membolehkan tumbuhan tersebut mendapat nutrient secukupnya.

***Kaedah ini sesuai untuk tumbuhan herba dan tumbuhan bersaiz kecil. Tumbuhan ini mempunyai akar serabut yang memastikan penyerapan air dan nutrien yang maksimum.***



9. Gambar foto 2.1 dan Gambar foto 2.2 menunjukkan dua jenis tumbuhan yang dapat ditemui dalam ekosistem hutan hujan tropika. Kedua-dua tumbuhan ini menjalankan tabiat nutrisi yang berbeza. Tumbuhan dalam Gambar foto 2.2 bergantung kepada tumbuhan lain bagi mendapatkan nutrisi.

- (a) Jelaskan kepentingan tumbuhan dalam Gambar foto 2.2 dalam ekosistem hutan hujan tropika.

*Tumbuhan dalam Gambar foto 2.2 merupakan tumbuhan parasit yang dapat mengubah persekitaran fizikal di sekitarnya seperti kandungan air dan nutrien di dalam tanah. Perumah akan menyerap air dan nutrien lebih banyak daripada tanah menyebabkan perubahan bekalan sumber organisma di sekitarnya. Interaksi tumbuhan parasit dan perumah juga dapat mengekalkan aliran tenaga dan keseimbangan ekosistem di dalam hutan hujan tropika.*

- (b) Terangkan perbezaan penyesuaian nutrisi kedua-dua tumbuhan tersebut.

*Tumbuhan dalam Gambar foto 2.1 mempunyai klorofil. Tumbuhan ini menghasilkan makanannya sendiri dengan mensintesis sebatian organik kompleks daripada bahan mentah tak organik ringkas melalui proses sintesis. Manakala tumbuhan dalam Gambar foto 2.2 tidak mempunyai klorofil, maka tumbuhan ini tidak dapat berfotosintesis. Tumbuhan ini menyerap air dan nutrien daripada tumbuhan perumah. Akhirnya menembusi batang perumah hingga ke berkas vaskular.*

10. Beberapa kajian mendapati bahawa tanaman organik mengandungi lebih banyak nutrient berbanding tanaman biasa. Bagaimanapun, terdapat juga kajian yang menunjukkan tiada perbezaan kandungan nutrien antara kedua-dua tanaman. Sebagai seorang pegawai pertanian, wajarkan maklumat ini.

*Tanaman organik yang ditanam merupakan tanaman yang bebas daripada bahan tambahan tiruan seperti baja buatan dan hormon buatan. Selain bebas daripada bahan kimia, tanaman organik juga kaya dengan antioksidan, mineral dan vitamin. Hal ini dikatakan demikian kerana tanaman organik tidak menggunakan racun perosak berbanding tanaman bukan organik.*

#### **BAB 4 : PENGANGKUTAN DALAM TUMBUHAN**

1. Sebatang pokok telah diserang oleh sejenis bakteria yang memusnahkan salur xilemnya. Ramalkan kesan yang akan berlaku kepada pokok tersebut.  
***Pokok tersebut akan mati. Xilem tidak dapat berfungsi untuk mengangkut air. Tumbuhan tidak dapat menjalankan fotosintesis.***
2. Pengangkutan sebatian organik seperti sukrosa secara pengangkutan aktif di sepanjang tiub tapis memerlukan ATP. Bagaimanakah proses ini dapat berlaku walaupun tiub tapis mempunyai bilangan mitokondria yang sedikit?  
***Tiub tapis bersebelahan dengan sel-sel rakan mempunyai banyak mitokondria. Mitokondria di dalam sel rakan akan menjanakan tenaga (ATP) untuk digunakan oleh tiub tapis.***
3. Bagaimanakah tumbuhan herba yang tidak mempunyai tisu berkayu mendapat sokongan daripada tisu xilem? Terangkan.  
***Dinding sel tisu xilem mempunyai lapisan lignin yang tebal dan tidak sekata untuk memberikan kekuatan supaya tisu xilem tidak ranap oleh daya tegangan dan perubahan tekanan yang terhasil apabila air bergerak melaluinya.***
4. Dalam keadaan panas dan berangin, proses penyerapan air oleh akar dan pengangkutan air di dalam xilem menjadi lebih cepat. Adakah anda bersetuju dengan pernyataan ini?  
Wajarkan.  
***Setuju. Penyejatan air secara transpirasi meningkat menyebabkan tarikan transpirasi meningkat.***
5. Apakah tujuan:  
(a) Menggelang batang pokok?  
***Mengelakkan pengangkutan hasil fotosintesis seperti sukrosa dari daun ke bahagian akar.***
6. Ramalkan keadaan yang akan berlaku kepada batang pokok bunga raya daripada eksperimen selepas enam bulan.  
***Bahagian atas gelang menjadi bengkak disebabkan laluan translokasi melalui floem disekat kerana bahagian floem telah dibuang. Bahagian bawah gelang mengecut kerana tidak mendapat nutrisi melalui floem.***
7. Bandingkan kepekatan sukrosa di dalam sel daun dengan tiub tapis. Apakah kesan perbezaan tersebut?  
***Kepekatan sukrosa di dalam sel daun adalah lebih tinggi berbanding di dalam tiub tapis. Tekanan hidrostatik di dalam tiub tapis meningkat, menyebabkan kandungan floem (sukrosa) bergerak ke tiub tapis secara aktif.***
8. Bagaimanakah translokasi mempengaruhi hasil tuaian pokok?  
***Proses translokasi yang cekap dari daun ke organ simpanan seperti buah akan meningkatkan saiz buah atau umbisi.***
9. Soalan 9 merujuk kepada eksperimen 4.4 (buku teks Tingkatan 5) : Keberkesanan Tumbuhan Fitoremediasi dalam Pengawalan Pencemaran Air.

- (i) Mengapakah pokok keladi bunting perlu dibersihkan terlebih dahulu (langkah 1)?  
*Membuang semua kotoran yang terdapat pada akar pokok.*
- (ii) Namakan tumbuhan lain yang dapat menyerap kandungan ammonia dalam air.  
*Lemna sp. dan Hydrilla sp.*
- (iii) Apakah kesan ammonia terhadap ekosistem akuatik?  
*Mengganggu rantai makanan di ekosistem akuatik.*
10. Soalan 10 merujuk kepada eksperimen 4.5 (buku teks Tingkatan 5) : Keberkesanan Tumbuhan Fitoremediasi dalam Pengawalan Pencemaran Tanah.
- (i) Apakah keperluan mengeringkan sampel tanah sebelum eksperimen dijalankan?  
*Menghilangkan kandungan air untuk mendapatkan jisim kering tanah.*
- (ii) Apakah signifikan penggunaan kangkung dalam eksperimen ini?  
*Merawat tanah dengan menyerap ammonia dari dalam tanah.*
11. Bagaimanakah penyesuaian akar tumbuhan dikatakan sama dengan penyesuaian dinding usus kecil manusia dalam penyerapan nutrien? Jelaskan.  
*Rambut akar yang sangat banyak meningkatkan luas permukaan resapan air menyamai unjuran vilus pada dinding di dalam usus kecil yang sangat banyak bagi meningkatkan luas permukaan resapan nutrisi daripada makanan yang dicernakan.*
12. Racun serangga jenis sistemik dapat diserap dan diangkut ke seluruh bahagian tumbuhan. Adakah menyembur racun serangga jenis sistemik secara terus ke atas daun tumbuhan dapat membunuh serangga seperti afid yang memakan pucuk tumbuhan? Jelaskan.  
*Racun serangga jenis sistemik meresap ke dalam tumbuhan. Apabila serangga makan dan menhadam tumbuhan tersebut, bahan kimia yang mengandungi racun akan membunuhnya.*
13. Hasil fotosintesis seperti sukrosa diangkut oleh floem melalui translokasi dari daun ke bahagian lain seluruh tumbuhan seperti biji benih, buah, akar dan umbisi.
- (a) Rancang satu eksperimen menggunakan serangga perosak afid untuk membuktikan bahawa translokasi sukrosa dan asid amino berlaku di floem.
- 1. Dedahkan sebatang pokok keembung di bawah cahaya matahari selama satu jam.*
  - 2. Letakkan seekor afid pada batang muda pokok tersebut.*
  - 3. Dengan menggunakan kanta pembesar, perhatikan afid.*
  - 4. Dengan menggunakan pisau, potong bahagian badan afid daripada stylet sebaik sahaja stylet ditanamkan ke dalam floem.*
  - 5. Letakkan slaid kaca di hujung stylet untuk mengumpul cecair yang dirembes.*
  - 6. Perhatikan cecair tersebut dengan menggunakan mikroskop cahaya.*

14. Gambar foto 1 menunjukkan keadaan di Chernobyl, Rusia selepas peristiwa letupan loji nuklear pada tahun 1986.



**Gambar foto1** Loji nuklear di Chernobyl, Rusia

- (a) Cadangkan satu tumbuhan yang dapat digunakan dalam kaedah yang dinyatakan pada soalan di atas.

***Pokok bunga matahari.***

- (b) Encik Sani merupakan petani moden yang bercucuk tanam berdekatan kawasan perindustrian. Encik Sani membuat saliran di kebun sayurnya sebagai sumber air untuk menyiram tanamannya. Beliau juga membiakkan keladi bunting di dalam saliran tersebut. Wajarkan tindakan Encik Sani.

***Bahan cemar industri terdapat di dalam air yang disalurkan ke kebun sayur Encik Sani. Keladi bunting dapat menyerap bahan cemar tersebut dari air. Air yang dipam untuk menyiram sayur-sayuran akan bebas daripada bahan cemar.***

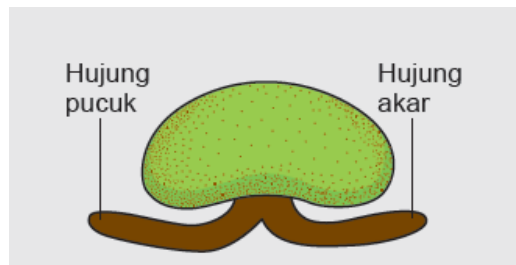
## **BAB 5 : GERAK BALAS DALAM TUMBUHAN**

1. Wajarkan gerak balas fototropisme yang dilakukan oleh tumbuhan.  
*Gerak balas fototropisme positif memastikan daun tumbuhan mendapat cahaya matahari yang optimum dalam meningkatkan kadar fotosintesis.*
2. Danish mendapati daun pokok semalu menguncup apabila nyalaan pemetik api didekatkan dengan daunnya. Jelaskan pemerhatian ini.  
*Daun pokok semalu bergerak balas terhadap haba, iaitu termonasti.*
3. Encik Farid yang menjual buah epal di sebuah pasar sentiasa mengasingkan buah yang sudah terlebih masak daripada buah yang sedang masak dengan segera. Wajarkan tindakan Encik Farid.  
*Buah yang terlebih masak akan menghasilkan banyak gas etilena. Gas ini akan merangsang pemasakan buah yang berada berdekatannya dan dapat menyebabkan buah menjadi terlalu masak dan cepat busuk.*
4. Berdasarkan pernyataan di bawah, apakah hormon X dan terangkan peranan hormon X ketika suhu persekitaran meningkat.

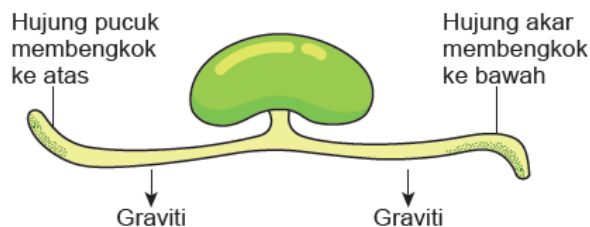
**Dengan adanya hormon X, tumbuhan dapat mengekalkan kandungannya.**

*Hormon X ialah hormon asid absisik. Apabila suhu persekitaran meningkat, lebih banyak air akan hilang melalui transpirasi di liang stoma. Hal ini berlaku demikian kerana kepekatan asid absisik yang tinggi di dalam daun. Hasilnya stoma tertutup dan air dikekalkan di dalam daun.*

5. Rajah 1 menunjukkan eksperimen untuk mengkaji gerak balas hujung pucuk dan hujung akar anak benih terhadap rangsangan cahaya matahari.



- (a) Pada Rajah 1, lukis pemerhatian terhadap hujung pucuk dan hujung akar selepas beberapa hari didedahkan kepada cahaya.



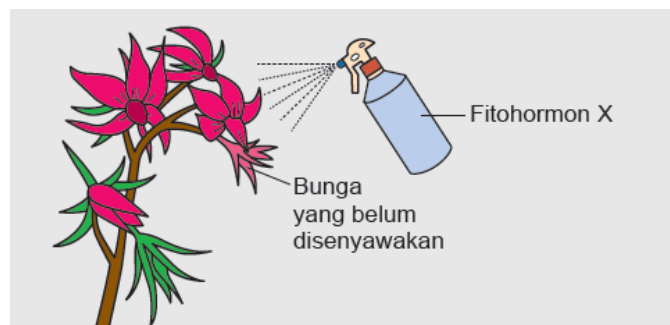
- (b) Terangkan cara hujung pucuk dapat menunjukkan gerak balas seperti yang anda lukis pada soalan 1(b).

**Tarikan graviti menyebabkan auksin berkumpul di bahagian bawah hujung pucuk. Kepekatan auksin yang tinggi pada hujung pucuk merangsang pemanjangan sel. Bahagian bawah pucuk dengan kepekatan auksin yang lebih tinggi memanjang lebih cepat daripada bahagian atas, menyebabkan pucuk tumbuh membengkok ke atas. Kepekatan auksin yang lebih tinggi di bahagian bawah akar merencat pemanjangan sel akar dan menyebabkan akar membengkok ke bawah.**

- (c) Melalui teknik kultur tisu, satu biji benih dapat mengeluarkan banyak pucuk baharu. Pucuk-pucuk ini dipisahkan daripada induk dan dipindahkan ke medium yang mengandungi larutan kultur lengkap dengan kehadiran fitohormon tertentu. Pada pendapat anda, bagaimanakah fitohormon ini merangsang perkembangan pucuk menjadi anak pokok?

**Medium nutrisi yang digunakan mengandungi hormon sitokinin untuk menggalakkan perkembangan pucuk serta daun. Auksin digunakan bagi merangsang pertumbuhan akar.**

6. Rajah 2 menunjukkan satu teknik penghasilan buah tanpa biji dengan tidak melibatkan proses pendebungaan. Teknik ini dijalankan dengan menggunakan fitohormon X.



- (a) Berdasarkan Rajah 2, terangkan teknik yang anda namakan pada soalan 2(a).  
**Auksin disembur pada bunga yang belum didebungakan lagi. Tindakan ini merangsang penghasilan buah tanpa biji tanpa perlu mengalami persenyawaan.**

- (b) Adakah buah yang dihasilkan melalui teknik ini memberikan manfaat kepada pengguna?  
Jelaskan jawapan anda.

**Ya. Buah tanpa biji yang dihasilkan lebih berkualiti kerana bersaiz lebih besar. Buah lebih selamat tanpa penggunaan racun perosak kerana tidak melibatkan serangga sebagai agen pendebungaan.**

7. Etilena merupakan fitohormon yang wujud dalam bentuk gas, tanpa bau dan tidak dapat dilihat. Fitohormon ini mengawal kematangan buah.

- (a) Puan Faridah meletakkan buah limau nipis muda bersama-sama dengan buah pisang masak di dalam sebuah bekas tertutup pada suhu bilik.

- (i) Wajarkan tindakan Puan Faridah meletakkan buah-buahan tersebut di dalam bekas tertutup yang sama.

**Cara ini dapat mempercepat pemasakan buah limau.**

- (ii) Ramalkan perubahan yang akan berlaku kepada buah limau tersebut. Terangkan jawapan anda.

***Kulit buah limau bertukar warna daripada hijau kepada warna kuning dan buah limau menjadi lebih lembut. Buah pisang membebaskan etilena. Etilena menghilangkan warna hijau pada kulit buah limau dengan merangsang penguraian klorofil (pigmen hijau) pada kulit buah limau. Etilena juga merangsang enzim selulase menghidrolisis dinding sel buah limau menyebabkan buah limau menjadi lembut.***

- (iii) Apakah yang akan berlaku kepada buah limau tersebut, sekiranya bekas tersebut diletakkan di dalam peti sejuk? Terangkan jawapan anda.

***Buah limau akan menjadi lambat masak. Suhu yang rendah menyebabkan enzim menjadi tidak aktif dan pemasakan buah menjadi tidak aktif.***

- (b) Cadangkan satu kaedah yang dapat dilakukan pada buah-buahan yang akan dieksport agar pemasakan buah diperlahankan semasa dalam perjalanan. Wajarkan tindakan yang anda cadangkan.

***Kaedah pertama - Buah-buahan yang dieksport perlu dibungkus secara vakum. Penyingkiran udara atau oksigen menghalang penghasilan etilena. Maka, pemasakan buah dalam perjalanan dapat diperlahankan.***

***Kaedah kedua - Meletakkan buah-buahan tersebut di dalam peti sejuk. Dengan merendahkan suhu, pemasakan buah dapat diperlahankan.***

8. Gambar foto 1 menunjukkan proses pendebungaan oleh serangga di ladang buah-buahan yang diusahakan oleh anda.



Anda mendapati buah yang terhasil dicemari dengan racun serangga pada kepekatan yang tinggi. Sebagai seorang pengusaha ladang buah-buahan, terangkan bagaimana anda dapat mengatasi masalah tersebut dan langkah-langkah untuk meningkatkan kualiti buah-buahan dari ladang.

***Untuk mengelakkan penggunaan racun serangga, pastikan tiada serangga terlibat dalam proses pendebungaan. Buah dapat dihasilkan melalui kaedah partenokarpi. Hormon auksin disembur pada stigma bunga bagi merangsang ovari berkembang menjadi buah tanpa melibatkan proses persenyawaan. Buah yang bersaiz besar tanpa biji dengan isi yang lebih banyak dapat dihasilkan.***

## **BAB 6 : PEMBIAKAN SEKS DALAM TUMBUHAN BERBUNGA**

1. Terangkan kedudukan stamen pada bunga raya. Apakah kepentingan kedudukan itu?  
***Kedudukan stamen berada di bawah stigma supaya debunga yang dibawa oleh agen pendebungaan yang jatuh daripada stamen melekat pada permukaan stigma.***
2. Mengapakah stamen dan karpel dikatakan sebagai organ pembiakan tumbuhan berbunga?  
***Anter menghasilkan gamet jantan (debunga), manakala karpel menghasilkan pundi embrio.***
3. Sekumpulan murid menjalankan eksperimen untuk mengkaji percambahan debunga dan pembentukan tiub debunga dalam larutan gula. Namun pelajar tersebut tidak mengikut prosedur yang betul. Mereka tidak menitisikan larutan sukrosa 10%, sebaliknya menggunakan air suling sebagai ganti. Ramalkan keputusan yang akan diperoleh oleh mereka.  
***Pembentukan debunga tidak dapat berlaku. Percambahan memerlukan tenaga yang dibekalkan oleh sukrosa. Pembentukan debunga tidak boleh berlaku tanpa sukrosa.***
4. Mengapakah pembiakan aseks menghasilkan tanaman yang kurang berkualiti berbanding pembiakan seks menggunakan biji benih?  
***Pembiakan aseks menghasilkan tanaman yang mempunyai ciri yang sama dengan induk, iaitu seiras dan tiada pertambahan ciri yang lebih baik, manakala pembiakan seks mewarisi ciri daripada dua batang pokok yang menghasilkan anak yang tidak seiras dan lebih berkualiti.***
5. Pada sesetengah spesies, petal tidak termasuk dalam struktur pembiakan bunga tetapi sangat penting bagi memastikan pembiakan berlaku. Mengapa?  
***Warna petal dapat menarik perhatian agen pendebungaan.***
6. Bunga X didebungakan oleh serangga. Nyatakan kedudukan anter dan stigma bunga tersebut. Jelaskan jawapan anda.  
***Terletak di dalam petal. Memastikan serangga yang memasuki kuntum bunga untuk mencari nektar akan bersentuhan dengan debunga dan dapat memindahkannya ke stigma.***
7. Pokok lalang menghasilkan bunga yang pudar tanpa nektar. Bagaimanapun, tumbuhan ini sangat mudah untuk membiak. Terangkan.  
***Mempunyai debunga yang sangat banyak dan ringan. Ciri ini memudahkan debunga disebarkan oleh angin sebagai agen pendebungaan.***
8. Encik Suresh seorang pekebun sayur yang mengusahakan tanaman kacang panjang. Encik Suresh sering membiarkan buah daripada beberapa pokok menjadi matang dan mengeringkannya untuk dijadikan biji benih. Cadangkan satu cara menyimpan biji benih tersebut supaya tahan lama.  
***Disimpan di dalam bekas kedap udara dan tiada air. Biji benih tidak dapat bercambah tanpa udara dan air. Biji benih akan tahan lama.***

9. Sebatang pokok telah mengeluarkan dua kuntum bunga. Walau bagaimanapun, pokok tersebut telah diserang oleh sejenis kulat yang merosakkan struktur stigmanya. Hal ini telah mengganggu pembahagian nukleus penjana di dalam stil. Pada pendapat anda, adakah pokok ini dapat menghasilkan buah dan biji benih? Jelaskan.

***Tidak. Tidak berlaku percambahan debunga di atas stigma; tiada pembentukan tiub debunga.***

10. Rajah 1 menunjukkan perbualan antara Salina dan Liza.

<p><b>Salina : Semua tumbuhan yang membiak dengan biji benih mempunyai bunga. Liza : Saya tidak setuju. Ada juga tumbuhan yang tidak berbunga tetapi membiak dengan biji benih.</b></p>
---

*Rajah 1*

Adakah anda menyokong pendapat Salina atau Liza? Jelaskan.

***Liza. Pokok konifer/gimnosperma tidak berbunga tetapi mempunyai biji benih yang dihasilkan oleh kon biji benih.***

11. Encik Samad telah mengusahakan tanaman strawberi di kawasan tanah rendah. Bagi memastikan tanamannya hidup subur, beliau melakukan penanaman dalam rumah kaca supaya suhu dapat diturunkan daripada 25°C ke 18°C. Malangnya, pokok-pokok strawberinya mengeluarkan buah yang sedikit. Menurut seorang pegawai pertanian yang datang melawat, proses pendebungaan oleh serangga sangat kurang berlaku di dalam rumah kaca tersebut. Apakah cadangan yang boleh diberikan kepada Encik Samad untuk mengatasi masalah tersebut?

***Mebiakkan serangga rama-rama dan kumbang sebagai agen pendebungaan di dalam rumah hijau tersebut. Peluang untuk berlakunya pendebungaan lebih tinggi dan pembentukan buah boleh berlaku dengan lebih banyak.***

## **BAB 7 : PENYESUAIAN TUMBUHAN PADA HABITAT**

1. Sekumpulan murid mengkaji sebatang pokok. Berdasarkan pemerhatian mereka selama beberapa minggu, didapati daun pokok tersebut tumbuh di atas pokok dengan cepat dan memberi teduhan kepada batang pokok. Selain itu, terdapat duri pada daun dan batang pokok. Akarnya pula tumbuh berhampiran dengan permukaan tanah dan ada juga yang tumbuh jauh ke dalam tanah. Pada pendapat anda, apakah jenis tumbuhan ini? Sokong jawapan anda dengan fakta biologi.

***Tumbuhan xerofit. Daun tumbuh di bahagian atas pokok bagi memberi teduhan kepada batang agar kurang kehilangan air melalui penyejatan. Duri pada batang dan daun sebagai perlindungan supaya tiada haiwan menjadikannya sebagai makanan. Akar tumbuh jauh ke dalam tanah untuk mendapatkan bekalan air untuk keperluan hidup.***

2. Tumpahan minyak memberi kesan buruk terhadap pertumbuhan pokok bakau. Ramalkan kesan yang akan berlaku kepada pokok bakau. Terangkan jawapan anda.

***Minyak akan menyebabkan lentisel tersumbat, dapat menyebabkan kematian pokok bakau kerana tidak mendapat bekalan oksigen yang cukup untuk akar menjalankan respirasi.***

3. Pada pendapat anda, bolehkah pokok bakau hidup di habitat air tawar? Berikan alasan jawapan anda.

***Pokok bakau dapat hidup di dalam habitat air tawar. Pokok bakau tidak memerlukan air masin untuk terus hidup.***



Gambar foto 1

4. Gambar foto 1 menunjukkan pokok lidah buaya yang ditanam di dalam pasu.
  - (a) Nyatakan dua ciri yang dapat anda perhatikan pada pokok lidah buaya.  
***Berduri dan sukulen.***
  - (b) Daripada ciri yang anda nyatakan pada soalan 4(a), kenal pasti jenis tumbuhan ini berdasarkan habitatnya.  
***Tumbuhan xerofit.***
  - (c) Sekiranya anda tinggal di negara beriklim sejuk, apakah tindakan yang dapat anda lakukan terhadap pokok lidah buaya dalam Gambar foto 1 bagi memastikannya terus hidup?  
***Bawa pokok lidah buaya masuk ke dalam rumah. Hal ini dilakukan demikian kerana akar pokok ini mudah mereput apabila terdedah kepada air yang banyak.***

5. Sebuah hotel yang terletak berhampiran dengan pantai bercadang ingin membina landskap dengan gabungan elemen seperti tumbuhan, struktur dan batu-batan. Sebagai seorang arkitek landskap, pertimbangkan contoh tumbuh-tumbuhan yang sesuai untuk ditanam berhampiran dengan pantai dan wajarkan pemilihan tumbuhan yang tersebut.

***Pokok ru, pokok jelutong dan pokok kelapa. Hal ini dikatakan demikian kerana daun yang berbentuk jarum dan berpecah-pecah dapat mengurangkan rintangan angin seterusnya mengelakkannya tumbang apabila ditiup angin kencang. Daun yang berbentuk jarum dapat mengurangkan kehilangan air yang melampau akibat terdedah kepada keamatan cahaya yang tinggi.***

## **BAB 8:BIODIVERSITI**

1. Hierarki taksonomi bagi kucing domestik ditunjukkan dalam Jadual 1.

**Jadual 1**

Peringkat	Takson
Alam	Animalia
Filum	Chordata
Kelas	Mamalia
Order	Carnivora
Famili	Felidae
Genus	<i>Felis</i>
Spesies	<i>catus</i>



**Gambar foto 1**

- (a) Berdasarkan Jadual 1, apakah nama saintifik yang diberikan kepada kucing domestik?  
***Felis catus***
- (b) Dengan menggunakan jawapan anda pada soalan 1(a), terangkan sistem tatanama binomial yang diperkenalkan oleh Carolus Linnaeus.  
***Dalam sistem tatanama binomial, kucing domestik diberikan satu nama yang terdiri daripada dua perkataan iaitu Felis catus. Perkataan pertama, iaitu Felis ialah nama genus bagi kucing, manakala perkataan kedua, iaitu catus ialah nama spesies bagi kucing.***
2. Nadine telah menemukan dua spesies amfibia di sebuah hutan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 2. Kedua-dua amfibia ini mempunyai morfologi yang hampir serupa.



Bagaimanakah Nadine dapat menentukan kedua-dua amfibia ini adalah daripada spesies yang sama atau spesies yang berlainan?

***Amfibia jantan dan amfibia betina daripada kedua-dua spesies diambil dan dibiarkan bersama-sama. Sekiranya kedua-dua jantina berlainan daripada kedua-dua spesies boleh saling membiak, ini bermakna katak itu berasal daripada spesies yang sama. Jika kedua-dua jantina berlainan daripada kedua-dua spesies itu tidak boleh saling membiak, maka katak itu daripada spesies yang berlainan.***

3. Gambar foto 3 menunjukkan sejenis kulat pada batang pokok.



- (a) Kulat dahulunya dikelaskan sebagai tumbuhan. Namun kini kulat dikatakan lebih mirip kepada haiwan berbanding tumbuhan. Mengapakah kulat dikelaskan ke dalam alam yang tersendiri dan tidak dikategorikan ke dalam alam Plantae atau Animalia?
- Kulat mempunyai dinding sel seperti sel tumbuhan. Walau bagaimanapun, kulat diperbuat daripada kitin dan bukannya selulosa. Kulat bukan autotrof atau fotosintetik dan tidak mempunyai klorofil. Kulat bukan holozoik seperti haiwan yang makan makanan kompleks. Kulat ialah parasit atau saprofit yang mencernakan makanan di luar hifa. Oleh kerana kulat bukan autotrof atau holozoik, kulat perlu dikategorikan ke dalam alam yang berbeza daripada Plantae dan Animalia.*
- (b) Ramalkan keadaan yang akan berlaku dalam persekitaran kita jika kulat tiada.
- Tanpa kulat, proses penguraian tidak dapat berlaku. Bahan-bahan organik yang mati akan bertimbun dan memenuhi persekitaran. Nutrien penting dalam organisma mati tidak akan dikembalikan kepada tanah untuk digunakan semula oleh tumbuhan. Maka, tumbuhan akan kekurangan nutrient.*
4. Bagaimanakah nitrogen di atmosfera dapat menjadi sebahagian daripada tisu haiwan dan tumbuhan dan kemudiannya kembali semula menjadi nitrogen di atmosfera? Huraikan.
- *Tumbuhan dan haiwan memerlukan unsur nitrogen untuk membina protein. Namun, kedua-dua tumbuhan dan haiwan tidak dapat menggunakan gas nitrogen di dalam atmosfera secara langsung.*
  - *Bakteria pengikat nitrogen yang hidup di dalam nodul akar tumbuhan legum seperti *Rhizobium sp.* serta bakteria pengikat nitrogen yang hidup bebas di dalam tanah seperti *Azotobacter sp.* mengikat nitrogen daripada atmosfera dan menukarkannya kepada ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) melalui proses pengikatan nitrogen.*
  - *Kilat semasa rebut petir mengoksidakan nitrogen kepada nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ) yang kemudiannya larut di dalam air hujan untuk membentuk asid nitrus dan asid nitrik. Kedua-duanya akan membentuk garam nitrat di dalam tanah.*
  - *Industri pembuatan baja bernitrogen akan membekalkan baja ammonium dan nitrat ke dalam tanah.*
  - *Apabila tumbuhan dan haiwan mati, pereputan dijalankan oleh mikroorganisma pengurai seperti bakteria dan kulat saprofit. Sebatian protein di dalam tisu badan akan diuraikan menjadi ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) melalui proses ammonifikasi.*
  - *Ion ammonium ditukarkan kepada ion nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) melalui proses nitrifikasi oleh bakteria nitrifikasi, iaitu *Nitrosomonas sp.**
  - *Ion nitrit ditukarkan kepada ion nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) oleh bakteria nitrifikasi, iaitu *Nitrobacter sp.**

- *Nitrat diserap oleh akar tumbuhan dan digunakan untuk sintesis protein. Tumbuhan tersebut kemudiannya dimakan oleh haiwan dan sebatian nitrogen dipindahkan ke dalam tisu haiwan.*
  - *Bakteria pendenitritan menukarkan nitrat di dalam tanah kepada gas nitrogen melalui proses pendenitritan.*
5. Anda ditugaskan untuk membuat pengelasan organisma di kawasan taman herba di sekolah anda. Huraikan kaedah yang boleh digunakan.
- Satu cara untuk membuat pengelasan bagi organisma yang dikumpul di sekitar taman herba sekolah adalah dengan menggunakan kekunci dikotomi.*
- Kekunci dikotomi ialah kekunci pengenalan yang terdiri daripada satu urutan pasangan ciri bertentangan.*
- Langkah-langkah yang perlu dijalankan adalah seperti berikut:*
- i. Periksa ciri-ciri fizikal utama kumpulan organisma yang dikumpul yang dapat membahagikan organisma tersebut kepada dua kumpulan.*
  - ii. Dalam setiap kumpulan, cari satu atau lebih ciri yang dapat membahagikannya kepada dua kumpulan lagi.*
  - iii. Langkah ini diteruskan sehingga setiap kumpulan mengandungi satu organisma.*
  - iv. Ciri yang digunakan mestilah jelas dan mudah dikesan.*
  - v. Pengelasan kepada dua kumpulan perlu menggunakan ciri bertentangan.*
  - vi. Istilah yang digunakan perlu jelas maksudnya.*
6. Cadangkan satu cara untuk menghasilkan racun kimia yang dapat menghapuskan anai-anai tanpa membunuh serangga berfaedah yang lain.
- *Anai-anai hidup secara simbiosis dengan sejenis protozoa, iaitu *Trichonympha* sp.*
  - **Trichonympha* sp. ini hidup di dalam usus anai-anai dan merembeskan enzim selulase untuk mencernakan kayu (selulosa) yang dimakan oleh anai-anai.*
  - *Anai-anai tidak dapat menghasilkan enzim selulase sendiri.*
  - *Maka, racun kimia yang paling sesuai untuk membunuh anai-anai ialah racun yang boleh membunuh protozoa tersebut.*
  - *Jika protozoa itu mati, anai-anai akan mati. Hal ini berlaku demikian kerana anai-anai tidak mendapat sebarang nutrien akibat tidak dapat mencernakan kayu yang dimakan.*
7. Bincangkan langkah-langkah yang boleh diambil untuk memelihara dan memulihara biodiversiti di Malaysia.
- *Menanam semula pokok yang telah ditebang*
  - *Mengurangkan penyahutan*
  - *Mewartakan lebih banyak kawasan hutan sebagai kawasan hutan simpan*

8. Anda telah diberikan satu plot tanah dan disarankan untuk menanam tumbuh-tumbuhan seperti dalam Gambar foto 4.



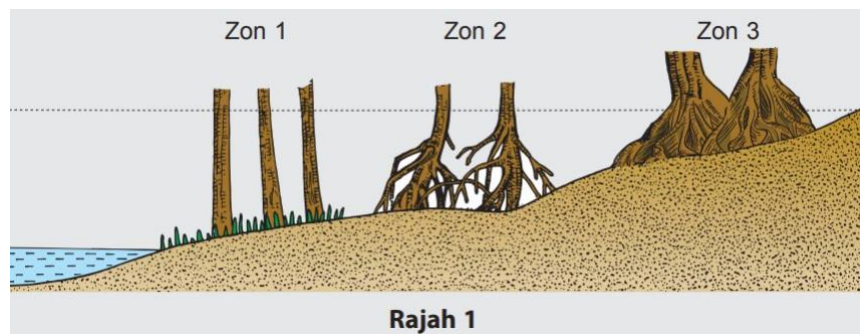
Bagaimanakah anda akan menggunakan tumbuh-tumbuhan tersebut untuk mengekalkan kesuburan plot tanah anda? Jelaskan.

- *Tanaman bergilir merupakan kaedah pertanian yang mana tanaman yang berlainan ditanam secara berturut-turut di atas tanah yang sama sepanjang masa.*
- *Tumbuhan kekacang ditanam secara tanaman bergilir kerana pokok ini dapat membina nitrat untuk menjadikan tanah subur.*
- *Terdapat peratusan nitrogen yang tinggi di dalam atmosfera namun nitrogen tidak boleh digunakan secara terus oleh tumbuhan.*
- *Bakteria pengikat nitrogen yang hidup di dalam nodul akar tumbuhan kekacang atau tumbuhan legum seperti *Rhizobium sp.* serta bakteria pengikat nitrogen yang hidup bebas di dalam tanah seperti *Azotobacter sp.* akan mengikat nitrogen dari atmosfera dan menukarkannya kepada ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) melalui proses ammonifikasi.*
- *Ion ammonium ditukarkan kepada ion nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) melalui proses nitrifikasi olehbakteria nitrifikasi, iaitu *Nitrosomonas sp.**
- *Sayuran berdaun hijau mempunyai keperluan yang tinggi terhadap nitrogen, maka sayuran ini memperoleh keuntungan daripada kandungan nitrogen yang tinggi di dalam tanah yang telah diikat oleh tumbuhan kekacang.*
- *Sayuran jenis akar mempunyai keperluan nitrogen yang rendah dan memperoleh keuntungan daripada kandungan nitrogen yang rendah selepas sayuran berdaun hijau dituai.*
- *Kitaran tanaman bergilir diulang semula.*
- *Sebatian ammonia digunakan untuk mensintesis protein untuk pertumbuhan tumbuhan yang sihat.*

## **BAB 9 :EKOSISTEM**

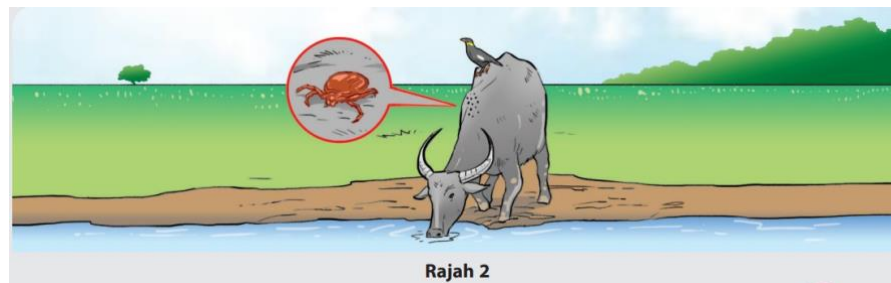
1. Persampelan kuadrat dapat digunakan untuk mencari peratus litupan spesies tumbuhan di padang sekolah. Anda telah dibekalkan satu kuadrat yang terdiri daripada rangka kayu berbentuk segi empat. Menurut guru biologi anda, kuadrat tersebut perlu diubah suai supaya mendapat anggaran yang lebih tepat. Jelaskan.

***Pecahkan kuadrat tersebut kepada bahagian-bahagian segi empat sama saiz yang lebih kecil menggunakan dawai atau tali. Segi empat kecil yang dilitupi oleh spesies separuh atau lebih dikira sebagai mempunyai litupan, manakala yang kurang daripada separuh diabaikan.***



2. Tumbuhan di dalam Zon 2 ditebang untuk membina kolam ternakan ikan. Bagaimanakah aktiviti ini mempengaruhi ekosistem paya bakau? Jelaskan.

***Zon 2 akan terbentuk antara kolam ternakan dan Zon 1. Spesies yang terdapat di habitat tersebut tidak terganggu kerana kolam ikan mengekalkan persekitaran semula jadi. Proses sesaran Zon 1 akan mengambil masa yang lebih lama.***








3. Rajah 2 menunjukkan situasi di sebuah padang rumput. Terdapat lebih daripada satu jenis interaksi yang berlaku dalam situasi yang tersebut. Apakah interaksi-interaksi tersebut? Jelaskan.

***Parasitisme antara kutu dengan kerbau. Mutualisme antara burung tiung dengan kerbau. Persaingan antara sesama burung tiung (intraspecies) untuk merebut kutu sebagai makanan.***

4. Andaikan anda seorang pegawai operasi di sebuah syarikat pembuatan arang kayu daripada batang pokok bakau. Syarikat tempat anda bekerja ingin membuka sebuah lagi kilang pembuatan arang kayu. Anda diminta mencadangkan kawasan untuk dijadikan lokasi kilang tersebut. Lukis satu pelan kawasan dan senaraikan kelebihan lokasi yang dipilih.

**Kawasan: Jeram, Kuala Selangor.**






-  ***Terdapat bahan mentah kayu bakau yang banyak.***
-  ***Tenaga pekerja mudah diperoleh daripada kalangan penduduk di kampung berhampiran.***
-  ***Terdapat banyak kawasan kosong untuk mendirikan kilang.***
-  ***Sistem pengangkutan yang baik.***
-  ***Berhampiran bandar-bandar utama tempat kayu arang akan dipasarkan.***

5. Puan Haniza ialah seorang pensyarah ekologi. Beliau bercadang untuk membawa pelajarannya mengadakan kajian lapangan di sebuah hutan paya bakau. Tujuan kajian lapangan tersebut adalah untuk mengkaji sistem pengudaraan dan sokongan pokok-pokok bakau yang tumbuh di kawasan pantai yang dipenuhi lumpur dan selut. Beliau menganggarkan kajian lapangan tersebut mengambil masa selama dua hari. Walau bagaimanapun, Puan Roziana yang juga seorang pensyarah ekologi menganggarkan kajian lapangan tersebut boleh disiapkan dalam masa sehari.

- (a) Pada pendapat anda, anggaran siapakah yang lebih sesuai?

***Kajian adalah tentang sistem pengudaraan dan sokongan pokok-pokok bakau. Melibatkan pemantauan terhadap akar pneumatofor, akar jangkang dan akar banir. Berlaku pasang surut air laut dua kali sehari di kawasan kajian. Sebahagian akar ditenggelami air laut yang pasang. Perlu masa yang lebih panjang seperti anggaran Puan Haniza. Memerhati dan melukis spesies tumbuhan di zon yang berbeza.***

- (b) Cadangkan aktiviti yang sesuai dilakukan sepanjang kajian tersebut

-  ***Memerhati dan melukis spesies tumbuhan di zon yang berbeza.***
-  ***Menganggarkan populasi organisma.***
-  ***Menyenaraikan komponen biosis dan abiosis.***
-  ***Membina rantai dan siratan makanan.***
-  ***Mengambil gambar foto spesies bakau di zon yang berbeza***

## **BAB 10 : KELESTARIAN ALAM SEKITAR**

1. Bagaimanakah peningkatan kepekatan gas rumah hijau menyumbang kepada peningkatan suhu bumi?

*Peningkatan aktiviti manusia seperti pembakaran bahan api fosil meningkatkan pembebasan gas rumah hijau seperti gas karbon dioksida. Gas ini memerangkap haba di atmosfera, menyebabkan peningkatan suhu bumi.*

2. Wajarkan kepentingan mengekalkan sungai sebagai satu habitat dalam sesebuah ekosistem.
  - ✚ Dengan adanya habitat sungai, hidupan akuatik dapat membiak.
  - ✚ Haiwan akuatik seperti ikan dan udang merupakan sumber protein.
  - ✚ Sungai dapat membuka peluang pekerjaan kepada nelayan untuk menambahkan sumber pendapatan

3. Satu kawasan lereng bukit akan dimajukan sebagai kawasan perumahan. Sebagai pemaju perumahan, cadangkan langkah-langkah pemuliharaan dan pemulihan ekosistem di kawasan tersebut. Terangkan cadangan tersebut

### **Cadangan langkah pemeliharaan dan pemuliharaan.**

- ✚ *Cadangan 1: Kawasan perumahan dibina jauh dari tebing bukit. Hal ini memastikan keselamatan penduduk dan rumah.*
  - ✚ *Cadangan 2: Menanam semula pokok-pokok yang telah ditebang agar akar pokok dapat mencengkam tanah. Tindakan ini dapat mengekalkan kestabilan tebing bukit dan mengelakkan tanah runtuh.*
  - ✚ *Cadangan 3: Menanam rumput menutup bumi. Tindakan ini dapat mengelakkan hujan lebat yang menyebabkan hakisan tanah, aliran air hujan membawa tanah dan lumpur sehingga dapat menyebabkan banjir lumpur.*
4. Pada pendapat anda, apakah tanggungjawab seorang pengusaha makanan dalam menjayakan sekuriti makanan?

*Pengusaha makanan perlu menyediakan makanan berkualiti yang mencukupi dan dapat menampung keperluan penduduk setempat khususnya. Makanan yang disediakan memenuhi keperluan nutrien dan mengikut panduan GMP dan HACCP yang ditetapkan.*
  5. Andaikan anda seorang majikan di sebuah pejabat swasta. Cadangkan lima langkah penjimatan tenaga elektrik di pejabat kepada semua pekerja anda

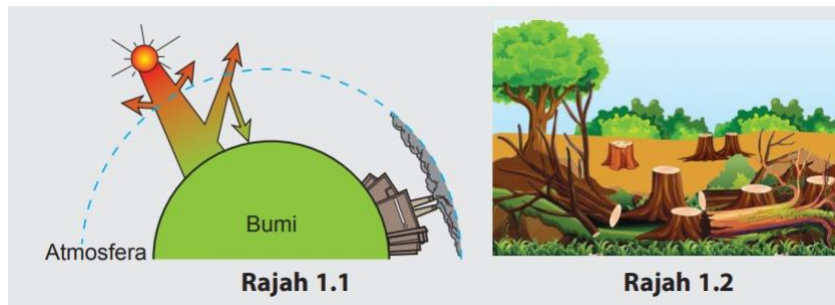
### **Langkah penjimatan elektrik di pejabat :**

- ✚ *Tutup suis lampu sekiranya tidak digunakan*
- ✚ *Guna peralatan cekap tenaga*
- ✚ *Laraskan kecerahan skrin komputer mengikut kecerahan yang sesuai*
- ✚ *Guna bateri cassemula bagitelefon tanpawayar dan alat kawalan jauh, berbanding menggunakan bateri biasa*
- ✚ *Guna lampu LED berbanding lampu kalimantang*
- ✚ *Laraskan suhu penyaman udara kepada 23 °C hingga 25 °C*

6. Kempen larangan penggunaan penyedut minuman plastik merupakan satu inisiatif bagi pembangunan mampan. Sebagai seorang pengusaha restoran, bincangkan kesan pelaksanaan kempen ini.

*Kempen ini dapat memelihara alam sekitar dengan meningkatkan kualiti air serta tanah apabila bahan plastik tidak dibuang ke dalam tanah dan air. Tindakan ini dapat mengelakkan berlakunya pencemaran air serta dapat menyelamatkan hidupan akuatik daripada termakan plastik. Dengan ketiadaan plastik, pembakaran plastik juga tidak berlaku, maka pencemaran udara tidak berlaku.*

7. Berdasarkan Rajah 1.1 dan Rajah 1.2, bagaimanakah aktiviti-aktiviti tersebut dapat menyebabkan dunia mengalami perubahan iklim? Terangkan.



*Aktiviti penyahhutanan menyebabkan pengurangan bilangan pokok yang menjalankan fotosintesis. Aktiviti ini menyebabkan berlakunya peningkatan kepekatan karbon dioksida di atmosfera yang akan memerangkap lebih banyak haba di atmosfera. Suhu bumi akan meningkat.*

8. Pada pendapat anda, apakah penyebab kepada ancaman sekuriti makanan di kawasan tersebut?

**Ancaman sekuriti makanan:**

- ✚ *Ketidakcukupan bekalan makanan yang disebabkan oleh ketidakmampuan penghasilan dan pengeluaran makanan domestik.*
- ✚ *Taraf hidup yang rendah menyebabkan penduduk tidak mampu membeli makanan.*
- ✚ *Persekitaran yang kurang bersih serta kemudahan asas yang tidak cukup menyebabkan makanan tidak berkualiti dan nutrien yang rendah.*

9. Melalui Dasar Agromakanan Negara (DAN), bincangkan tanggungjawab pihak kerajaan bagi mengatasi masalah yang dihadapi oleh kanak-kanak di kawasan tersebut.

**Peranan pihak kerajaan:**

- ✚ *Menyediakan program makanan sihat, seperti program sarapan sihat.*
- ✚ *Menyediakan program jaringan keselamatan sekuriti makanan, seperti Program Bank Makanan.*
- ✚ *Mengadakan program bagi meningkatkan taraf hidup penduduk.*
- ✚ *Memberi pendidikan kepada isi rumah mengenai pemilihan diet yang selamat dan sihat serta teknik penghasilan, pemprosesan, penyimpanan dan pengendalian makanan yang selamat.*

10. Harimau Malaya merupakan haiwan yang diancam kepupusan. Pada ketika ini, terdapat kurang daripada 200 ekor harimau Malaya di seluruh Malaysia. Haiwan ini menjadi buruan pemburu haram untuk dijual di pasaran antarabangsa.

(a) Bagaimanakah kepupusan Harimau Malaya mempengaruhi keseimbangan ekosistem? Jelaskan.

***Kepupusan Harimau Malaya menyebabkan keseimbangan dinamik sesebuah ekosistem terancam. Harimau merupakan pemangsa, ketiadaannya menyebabkan rantai makanan terjejas. Populasi pemangsa lain yang berlebihan akan menyebabkan kepupusan haiwan kecil.***

(b) Selain pemburuan haram, ramalkan faktor lain yang menyebabkan kepupusan Harimau Malaya.

**Faktor yang menyebabkan kepupusan Harimau Malaya:**

- ✚ ***Penebangan hutan secara berleluasa untuk pembangunan dan pertanian menyebabkan kemusnahan habitat semula jadi Harimau Malaya.***
- ✚ ***Kekurangan sumber makanan disebabkan pemburuan berleluasa terhadap sumber makanan Harimau Malaya.***

(c) Apakah langkah-langkah pemeliharaan dan pemuliharaan yang boleh dilakukan oleh pihak Jabatan Perlindungan Hidupan Liar dan Taman Negara (PERHILITAN) bagi mengatasi masalah kepupusan Harimau Malaya?

**Langkah-langkah pemeliharaan dan pemuliharaan Harimau Malaya:**

- ✚ ***Menguatkuasakan Akta Perlindungan Hidupan Liar 1972.***
- ✚ ***Mewartakan hutan simpan untuk pengkalan habitat harimau.***
- ✚ ***Menyediakan tempat kemudahan pembiakan harimau di dalam kurungan, seperti zoo bagi meningkatkan populasi harimau.***

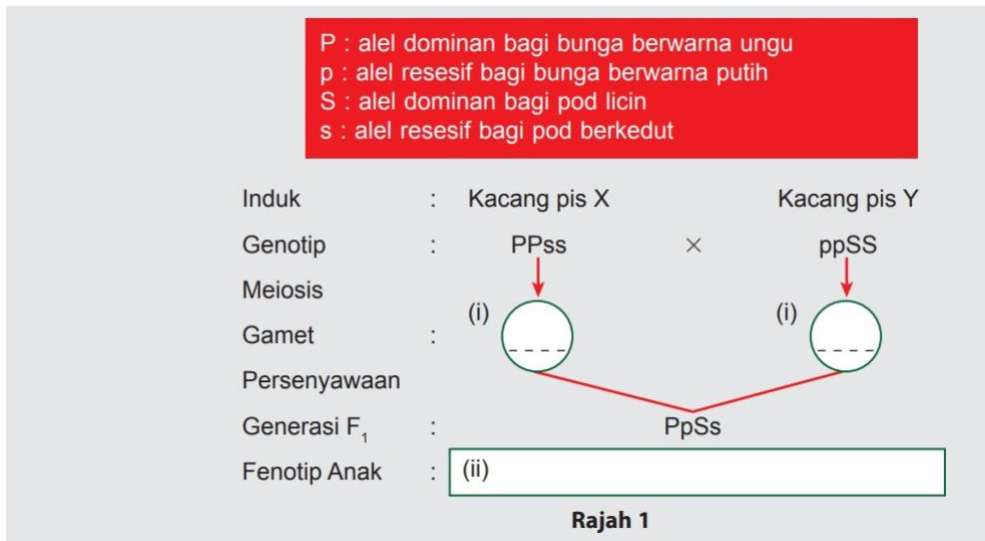
11. Amalan 5S, iaitu sisih, susun, sapu, seragam dan sentiasa amal, merupakan satu amalan budaya daripada masyarakat Jepun, dengan tujuan mewujudkan suatu suasana kualiti di sesebuah organisasi. Sebagai seorang majikan di sebuah organisasi, adakah anda menyokong amalan ini? Berikan alasan anda.

***Ya, saya sokong.***

- ✚ ***Amalan sisih dapat mengasingkan dan menentukan barangan yang diperlukan dan tidak diperlukan. Barangan yang tidak diperlukan akan dilupuskan. Amalan ini akan memastikan tempat kerja lebih kemas dan selamat.***
- ✚ ***Amalan susun yang dilakukan adalah dengan melabel, menyusun dan menyimpan barangan atau dokumen dengan kemas, mudah diambil dan disimpan semula di tempatnya. Operasi kerja menjadi sistematik dan teratur.***
- ✚ ***Amalan sapu, mencuci dan membersihkan tempat kerja dengan rapisupaya tiada habuk, kotoran di persekitaran tempat kerja. Amalan ini dapat memastikan tempat kerja yang selamat dan bersih.***
- ✚ ***Amalan seragam memastikan tempat kerja sentiasa teratur sepanjang masa agar operasi kerja menjadi lebih cekap***
- ✚ ***Amalan melatih pekerja mengamalkan sistem ini secara berterusan supaya menjadi tabiat dan budaya yang berkualiti dalam organisasi.***
- ✚ ***Amalan ini salah satu strategi pembangunan mampan***

## BAB 11 : PEWARISAN

1. Rajah 1 menunjukkan kacukan antara dua pokok kacang pis, X dan Y. Katakan :



- (a) Lengkapkan genotip gamet yang dihasilkan oleh setiap induk dan fenotip bagi generasi F<sub>1</sub> pada Rajah 1.

**X: Ps**

**Y: pS**

- (b) Jadual 1 menunjukkan genotip generasi F<sub>2</sub> selepas generasi F<sub>1</sub> dikacukkan dengan generasi F<sub>1</sub> yang lain. Jumlah bilangan anak F<sub>2</sub> ialah 16.

**Jadual 1**

Gamet	PS	Ps	pS	ps
PS	PPSS	PPSs	PpSS	PpSs
Ps	PPSs	PPss	PpSs	Ppss
pS	PpSS	PpSs	ppSS	ppSs
ps	PpSs	Ppss	ppSs	ppss

Dalam Jadual 1, bulatkan genotip generasi F<sub>2</sub> bagi pokok kacang pis bunga berwarna putih dan bentuk pod licin. Kemudian, tentukan kebarangkalian generasi F<sub>2</sub> bagi fenotip tersebut.

Gamet	PS	Ps	pS	ps
PS	PPSS	PPSs	PpSS	PpSs
Ps	PPSs	PPss	PpSs	Ppss
pS	PpSS	PpSs	ppSS	ppSs
ps	PpSs	Ppss	ppSs	ppss

**Kebarangkalian : 3/16**

(c) Nyatakan nisbah fenotip anak dalam generasi F<sub>2</sub>.

- Bunga berwarna ungu, pod licin : 9**
- Bunga berwarna ungu, pod kedut : 3**
- Bunga berwarna putih, pod licin : 3**
- Bunga berwarna putih, pod kedut : 1**

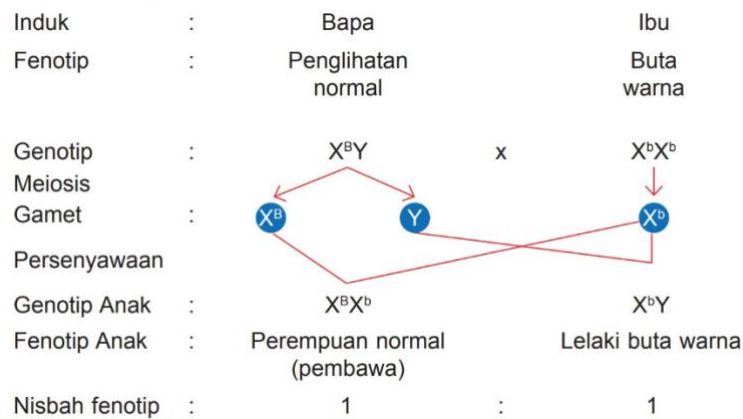
(d) Berdasarkan Rajah 1 dan Jadual 1, nyatakan Hukum Mendel Kedua.

**Semasa pembentukan gamet, setiap ahli daripada pasangan alel dapat bergabung secara rawak dengan mana-mana ahli daripada pasangan alel yang lain.**

2. Seorang lelaki mempunyai penglihatan warna yang normal, manakala isterinya seorang yang buta warna. X<sup>B</sup> ialah alel dominan bagi penglihatan warna normal, manakala X<sup>b</sup> ialah alel resesif bagi buta warna. Apakah kebarangkalian anak-anak mereka

- (a) buta warna?
- (b) penglihatan warna normal tetapi pembawa?

Terangkan jawapan anda dengan menggunakan rajah skema kacukan.



3. Pada sejenis lembu, muka putih dan tanduk panjang merupakan trait yang dominan terhadap muka hitam dan tanduk pendek seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 1.



**Gambar foto 1**

Seorang penternak bercadang untuk memelihara semua lembu muka putih dan tanduk panjang di ladang ternakannya. Namun sebelum itu, dia perlu memastikan bahawa lembu jantan dan lembu betina yang dimilikinya ialah baka tulen. Sebagai ahli genetik, bagaimanakah anda dapat membantu penternak tersebut untuk mengenal pasti sama ada lembu tersebut merupakan baka tulen atau hibrid?

- ✚ *Katakan W mewakili alel dominan untuk muka putih, w mewakili alel resesif untuk muka hitam, L mewakili alel dominan untuk tanduk panjang dan l mewakili alel resesif untuk tanduk pendek.*
- ✚ *Fenotip muka putih dan tanduk panjang akan mempunyai genotip WL.*
- ✚ *Genotip induk baka tulen bagi muka putih dan tanduk panjang ialah WWLL.*
- ✚ *Untuk memperoleh anak baka tulen, anak tersebut perlu menerima gen yang serupa daripada kedua-dua induknya.*
- ✚ *Untuk mengetahui genotip induk, induk perlu dikacukkan dengan lembu baka tulen bergenotip homozigot resesif, iaitu lembu muka hitam dan tanduk pendek (wwll).*
- ✚ *Kacukan :  $W\_L\_x\ wwll$*

### Generasi F1

*Generasi F1 yang dihasilkan membolehkan kita menentukan genotip induk.*

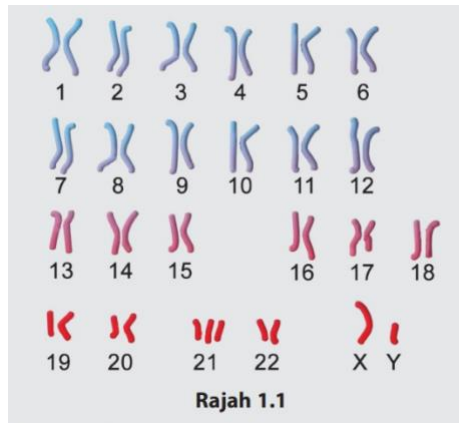
- ✚ *Kacukan 1*  
*Jika induk baka tulen (WWLL), kacukan dengan baka tulen homozigot resesif akan menghasilkan semua anak generasi F1 muka putih dan tanduk panjang.  $WWLL \times wwll$  menghasilkan anak dengan genotip  $WwLl$  (semua muka putih dan tanduk panjang).*
- ✚ *Kacukan 2*  
 *$WWLl \times wwll$  menghasilkan anak dengan genotip  $WwLl$  (muka putih dan tanduk panjang) dan  $Wwll$  (muka putih dan tanduk pendek).*
- ✚ *Kacukan 3*  
 *$WwLL \times wwll$  menghasilkan anak dengan genotip  $WwLl$  (muka putih dan tanduk panjang) dan  $wwLl$  (muka hitam dan tanduk panjang).*
- ✚ *Kacukan 4*  
 *$WwLl \times wwll$  menghasilkan anak dengan genotip  $WwLl$  (muka putih dan tanduk panjang),  $Wwll$  (muka putih dan tanduk pendek),  $wwLl$  (muka hitam dan tanduk panjang) dan  $wwll$  (muka hitam dan tanduk pendek).*

*Maka, berdasarkan hasil kacukan yang telah dibuat, penternak tersebut tidak boleh memilih induk yang telah digunakan dalam kacukan 2, 3 dan 4 kerana kacukan-kacukan tersebut telah menghasilkan pelbagai fenotip anak.*

*Induk yang paling sesuai untuk mendapatkan semua anak lembu muka putih dan tanduk panjang ialah induk daripada kacukan 1 kerana hasil kacukan menunjukkan bahawa induk ialah baka tulen.*

## **BAB 12: VARIASI**

1. Variasi berlaku kerana pembiakan seks. Jelaskan pernyataan di atas.  
*Pembiakan seks melibatkan persenyawaan antara gamet jantan dengan gamet betina. Semasa pembentukan gamet, pindah silang berlaku antara kromosom homolog. Persenyawaan antara dua jenis gamet secara rawak menyebabkan variasi dalam zuriat yang dihasilkan.*
2. Rajah 1.1 menunjukkan kariotip individu yang mempunyai penyakit genetik yang disebabkan oleh mutasi.



Bagaimanakah jenis mutasi yang dinamakan menyebabkan penyakit tersebut? Terangkan.  
*Melibatkan kegagalan kromosom 21 untuk terpisah semasa meiosis // tak disjungsi kromosom 21 berlaku. Keadaan ini akan menghasilkan gamet dengan 2 salinan kromosom 21. Apabila gamet tersebut disenyawakan oleh gamet yang normal, maka zigot yang terbentuk mempunyai 3 kromosom 21.*

3. Pernyataan di bawah menerangkan pokok-pokok daripada spesies yang sama ditanam di dalam dua plot yang berbeza, X dan Y di sebuah ladang.

**Plot X :**  
**Pokok-pokok ditanam dengan menggunakan kultur tisu dari kumpulan kultur yang sama**

**Plot Y :**  
**Pokok-pokok ditanam dari biji benih**

Ladang itu telah dijangkiti suatu penyakit yang mengakibatkan semua pokok dalam plot X mati, manakala hanya sebahagian pokok di dalam plot Y yang mati akibat jangkitan itu. Terangkan sebab semua pokok di dalam plot X mati.

*Pokok-pokok di dalam plot X dihasilkan melalui kultur tisu pengklonan. Maka, pokok ini mempunyai ciri-ciri yang sama dengan induk. Klon tidak menunjukkan variasi dari segi genetik. Klon mempunyai daya rintangan yang sama terhadap sesuatu penyakit. Sekiranya terdapat jangkitan penyakit, semua klon terhapus kerana tidak berupaya menentang penyakit tersebut.*

4. (a) Rajah 2.1 menunjukkan beberapa pola cap ibu jari.



Kenal pasti jenis variasi bagi pola cap jari dan bincangkan faktor-faktor yang menyebabkan variasi ini.

- *Pola ibu jari merupakan contoh variasi tak selangar.*
- *Faktor yang menyebabkan variasi tak selangar ialah faktor genetik.*
- *Semasa gametogenesis / pembentukan gamet, pindah silang berlaku sewaktu profasa I meiosis.*
- *Pertukaran bahan genetik / segmen DNA berlaku antara kromatid tak seiras pada pasangan kromosom homolog.*
- *Kejadian ini menghasilkan kombinasi genetik yang baharu dalam gamet.*
- *Semasa metafasa I meiosis, berlakunya pengaturan bebas kromosom.*
- *Kromosom homolog menyusun secara rawak pada plat metafasa / satah khatulistiwa sel.*
- *Perpisahan pasangan homolog membentuk gamet dengan kombinasi genetik yang berlainan.*
- *Satu gamet yang haploid akan disenyawakan secara rawak dengan satu gamet haploid yang lain.*
- *Perkara ini akan membentuk zigot diploid dengan kombinasi gen yang baharu.*

(b)(i) Rajah 2.2 menunjukkan jenis-jenis mutasi kromosom K, L, M dan N. Berdasarkan Rajah 2.2, terangkan jenis-jenis mutasi kromosom K, L, M dan N.



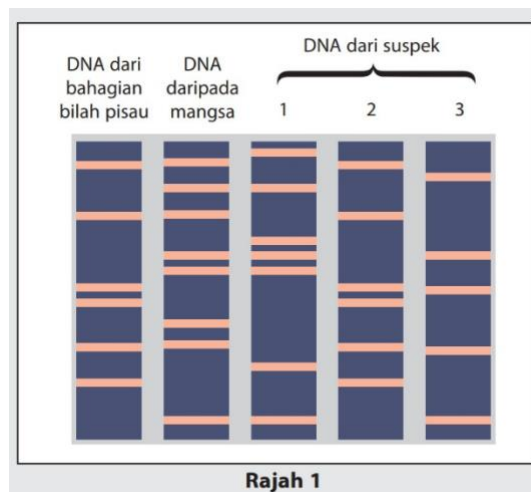
***Mutasi kromosom K, L, M dan N mengakibatkan perubahan dari segi struktur kromosom.***

- ***K ialah penggandaan.***  
***Bahagian kromosom dengan gen A mengganda. Kromosom yang mutan mempunyai dua set gen A.***
- ***L ialah pelenyapan.***  
***Kromosom putus antara gen E dengan F dan F hilang. Kromosom mutan tidak mempunyai gen F.***
- ***M ialah penyongsangan.***  
***Segmen dengan gen D, E dan F terputus lalu bersambung semula dalam urutan yang bertentangan.***
- ***N ialah translokasi.***  
***Sebahagian kromosom putus antara gen C dan D; dan gen C bersambung dengan kromosom lain yang mempunyai gen X, Y, dan Z.***

5. Anemia sel sabit merupakan penyakit yang boleh diwarisi. Penyakit ini disebabkan oleh mutasi gen yang melibatkan penggantian bes DNA yang menyebabkan satu asid glutamik ( sejenis asid amino) digantikan oleh satu valina. Pesakit mempunyai haemoglobin S, HbS yang menyebabkan sel berbentuk ssabit dan bukan lagi berbentuk dwicekung. Sel sabit menyebabkan seseorang individu itu mengalami anemia yang kronik. Afrika merupakan satu benua endemik malaria yang mempunyai saiz populasi individu dengan trait sel sabit yang agak besar. Sebagai seorang saintis, bincangkan kaitan antara perwarisan sel sabit dengan malaria di Afrika.
- ***Bagi individu yang menghidapi anemia sel sabit, mereka mempunyai haemoglobin S, HbS di dalam sel darah merah.***
  - ***HbS menyebabkan sel darah merah berbentuk sabit dan tidak cekap dalam mengangkut oksigen berbanding dengan haemoglobin A, HbA yang normal bagi sel darah normal yang berbentuk dwicekung.***
  - ***Pewarisan anemia sel sabit ialah satu kes kodominan.***
  - ***Individu bergenotip HbAHbA menghasilkan 100% haemoglobin normal.***
  - ***Individu bergenotip HbSHbS menghasilkan 100% haemoglobin sel sabit.***
  - ***Individu bergenotip HbAHbS menghasilkan kedua-dua haemoglobin normal dan haemoglobin sel sabit; juga dikenali sebagai individu dengan trait sel sabit.***
  - ***Individu dengan trait sel sabit boleh didapati paling banyak di kawasan yang mempunyai malaria. Hal ini dikatakan demikian kerana sifat sel sabit dapat melindungi seseorang daripada dijangkiti malaria.***
  - ***Dalam kitar hidup malaria, merozoit akan berkembang lalu membiak di dalam sel darah merah yang normal.***
  - ***Namun, sekiranya sel darah merah mengandungi campuran sel sabit dan normal, parasit akan dimusnahkan sebelum anak parasite dibebaskan.***
  - ***Walaupun individu trait sel sabit, berkemungkinan menghadapi anemia tetapi mereka mempunyai peluang rendah menghidap malaria.***

### **BAB 13 : TEKNOLOGI GENETIK**

1. Nyatakan satu isu yang sering dibahaskan tentang makanan terubah suai genetik (GMF).  
***Kesan GMF terhadap kesihatan manusia.***
2. Berikan dua contoh produk yang telah dihasilkan secara kejuruteraan genetik dalam bidang perubatan.  
***Vaksin dan hormon pertumbuhan.***
3. Dalam satu kes pembunuhan, sebilah pisau yang mempunyai kesan darah telah ditemukan oleh pihak polis di tempat kejadian. Dengan menggunakan DNA yang diekstrak daripada sampel pada bilah pisau, mangsa dan suspek, profil DNA seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1 diperolehi.



- (i) Antara suspek 1, 2 dan 3, siapakah yang paling mungkin seorang pembunuh?  
Berikan alasan anda.  
***Suspek nombor 2. Susunan jalur fragmen DNA suspek 2 adalah sepadan dengan DNA yang dijumpai pada bilah pisau.***
  - (ii) Salah seorang daripada sepasang kembar seiras didapati telah melakukan satu jenayah. Bolehkah mereka dibezakan melalui teknik pemprofilan DNA?  
Terangkan alasan anda.  
***Tidak boleh kerana DNA mereka mempunyai urutan nukleotida yang sama. Walau bagaimanapun, mereka dapat dikenal pasti melalui pola cap ibu jari.***
4. (a) Satu strain bakteria dapat mensintesiskan suatu protein yang diketahui bermanfaat kepada manusia. Terangkan secara ringkas seorang ahli genetic mendapat gen bakteria itu agar salinan gen itu dapat dihasilkan dengan banyak dan segera.
    - ***DNA diasingkan daripada sel bakteria.***
    - ***DNA yang diingini dipotong menggunakan enzim pembatasan.***
    - ***Fragmen DNA yang telah dipotong dimasukkan ke dalam vektor pengklonan seperti plasmid.***
    - ***Plasmid rekombinan dihasilkan***
    - ***Plasmid rekombinan dimasukkan ke dalam sel bakteria perumah***
    - ***Bakteria yang mengandungi plasmid rekombinan dikulturkan di atas plat agar-agar.***

- *Kolonibakteria yang mengandungi plasmid rekombinan dikenal pasti.*
  - *Sel bakteria di dalam koloni tersebut mempunyai plasmid yang membawa gen yang dikehendaki.*
- (b) Terangkan sebab tanaman yang telah diubah suai melalui kejuruteraan genetik bagi menghasilkan strain yang mempunyai toleransi terhadap herbisid dapat mengancam alam sekitar.
- *Tanaman yang mempunyai toleransi terhadap herbisid sukar untuk dibendung pertumbuhannya.*
  - *Herbisid yang lebih kuat diperlukan untuk membunuhnya.*
  - *Tanaman ini dapat mengalami mutasi untuk menghasilkan strain yang lebih kuat.*
  - *Gen yang rintang herbisid ini mungkin dipindahkan daripada tanaman itu kepada rumput melalui agen-agen pendebungaan.*
  - *Keadaan ini dapat menyebabkan pembentukan 'super weed' atau 'rumpai super'.*
  - *Herbisid yang baharu perlu digunakan untuk membunuhnya.*
  - *Maka, herbisid akan terus menerus digunakan oleh petani.*
  - *Penggunaan herbisid yang berleluasa akan menyebabkan ancaman terhadap alam sekitar.*
5. Sejak kebelakangan ini, banyak bahan makanan terubah suai genetik (GMF) dihasilkan dan dijual di pasara. Sebagai seorang wakil badan kerajaan (NGO), anda mencadangkan GMF harus dilabelkan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar foto 1 dan isi kandungannya dicatat. Wajarkan cadangan anda.
- *Tindakan melabel adalah penting supaya pengguna dapat membuat keputusan dalam pembelian bahan makanan tersebut jika kandungannya diketahui.*
  - *Berdasarkan Akta Makanan 1983 dan Peraturan-Peraturan Makanan 1985, makanan atau minuman yang diperolehi melalui kaedah bioteknologi moden ini perlu dinyatakan sumber genetikinya pada label pembungkusan.*
  - *Pernyataan seperti "(nama ramuan) diubah suai secara genetik" perlu dinyatakan dengan jelas pada label bagi memberikan maklumat kepada pengguna.*
  - *Masyarakat turut berasa bimbang tentang kemungkinan gen asing pada tanaman transgenik dapat berpindah ke tubuh manusia apabila dimakandan menyebabkan penyakit yang tidak diketahui.*
  - *Isu yang sering dibangkitkan dalam isu GMF adalah sejauh mana pengguna mampu memperoleh makanan terubah suai genetik yang halal.*
  - *Ada antara bahan yang digunakan diperolehi daripada sumber yang tidak halal seperti babi atau haiwan yang tidak diketahui status halalnya.*
  - *Penggunaan sumber genetik yang haram, dan dapat memudaratkan manusia serta memberikan kesan negatif kepada alam sekitar adalah tidak dibenarkan.*
6. Perniagaan gading gajah merupakan satu aktiviti haram yang berleluasa di sesetengah negara Afrika. Dianggarkan hampir 50,000 ekor gajah Afrika telah dibunuh untuk mendapatkan gading gajah. Menurut pihak berkuasa, untuk mengesan sindiket yang menjalankan aktiviti tersebut adalah agak sukar kerana kebiasaannya suspek yang ditahan bukan ahli sindiket, sebaliknya individu yang melaksanakan penghantaran. Sekumpulan saintis kini sedang giat membuat pemprofilan DNA bagi gading gajah yang ditemukan

dalam rampasan oleh pihak berkuasa. Pada pendapat anda, mengapakah gading gajah ini sangat diminati oleh masyarakat dan bagaimanakah teknik pemprofilan DNA ini dapat membanteras penyeludupan gading gajah?

- *Sebab-sebab gading gajah diminati oleh masyarakat:*
- *Gading gajah digunakan untuk membuat barang perhiasan dan bahanukiran kerana strukturnya yang tahan lama, mudah diukir dan tidak mudah patah.*
- *Gading gajah dipercayai mempunyai nilai perubatan tersendiri di beberapa buah negara Asia.*
- *Gading gajah selalunya menjadi pilihan orang-orang kaya di negara China untuk melambangkan kejayaan dan status mereka.*
- *Melalui teknik pemprofilan DNA, lokasi gajah yang diburu untuk gadingnya akan dapat dikesan.*
- *Jika terdapat gading gajah yang diseludup di pasaran gelap, profil DNA gading ini dapat dibandingkan dengan profil DNA yang telah dipetakan. Maka lokasi asal gading ini dapat diketahui. Oleh itu, pemantauan yang lebih giat dapat dijalankan di lokasi-lokasi yang tersebut untuk mengelakkan pemburuan dan penyeludupan gading gajah.*

*Koleksi soalan-soalan KBAT Biologi SPM ini telah dikompilasikan serta disunting oleh anak-anak calon SPM SM Intiaz YT Setiu Batch 2021 :*

*Afifah Syazwani Binti Azizan  
Addina Nuha Binti Khairul Anuar  
Nur Nadiatul Najwa Bt Nor Hamda  
Sarah Nabihah Bt M Nordin  
Isyraf Haziq Bin Ahmad Tarmizi  
Muhammad Aliff Solihin Bin Zulkifli*

*Dibantu oleh :*

*Tc. Norlaini binti Mohamad*

**SEMOGA NASKHAH BUKU INI DAPAT MEMBANTU SEMUA ANAK-ANAK PELAJAR SPM DALAM SUBJEK BIOLOGI SERTA DIPERMUDAHKAN URUSAN KALIAN.**

**'SEMOGA BERJAYA DALAM PEPERIKSAAN SPM'**

**INSYALLAH 😊**

