



**MAJLIS PENGETUA SEKOLAH MALAYSIA (MPSM)  
CAWANGAN KELANTAN**

---

**PERCUBAAN SPM  
2022**

---

**BIOLOGI  
KERTAS 2**

---

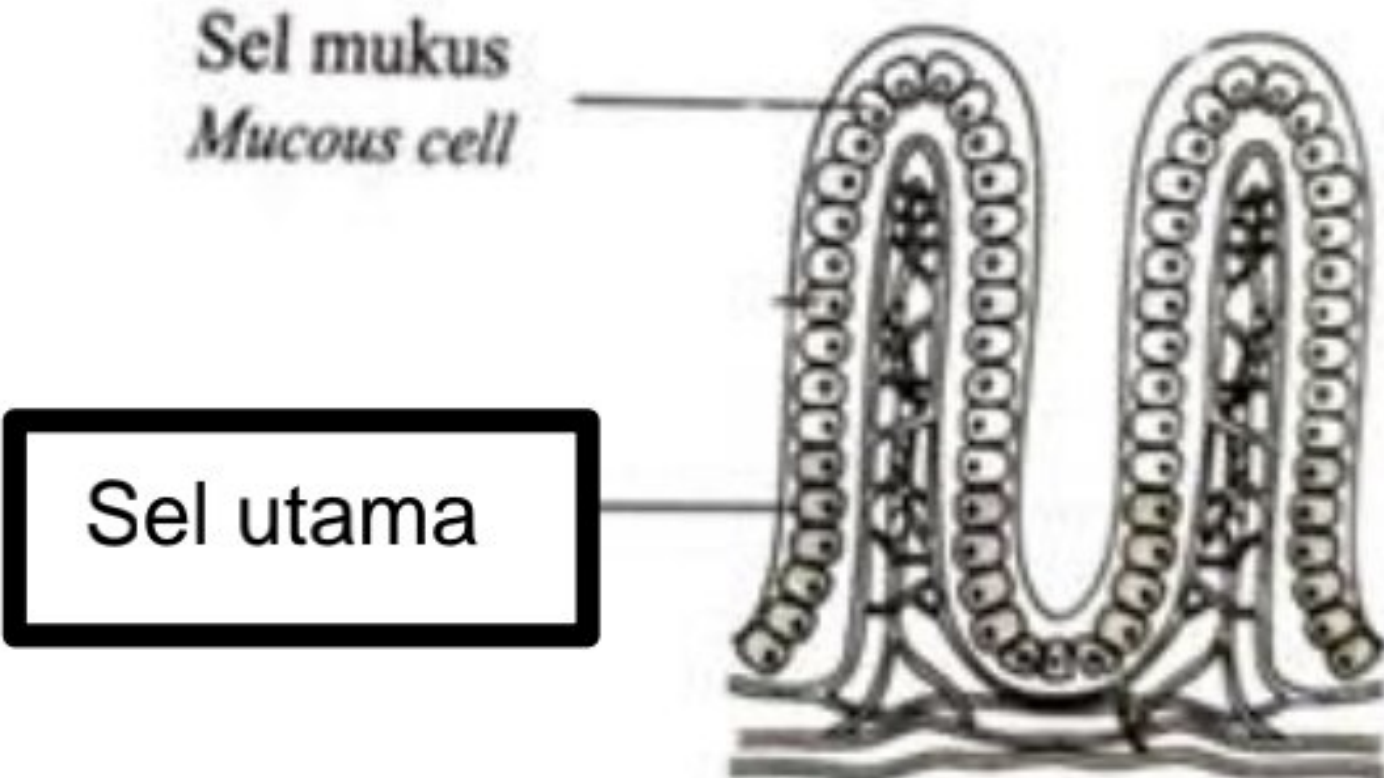
***UNTUK KEGUNAAN PEMERIKSA SAHAJA***

**SKEMA  
PEMARKAHAN**

---

## BAHAGIAN A

### Skema Soalan 1

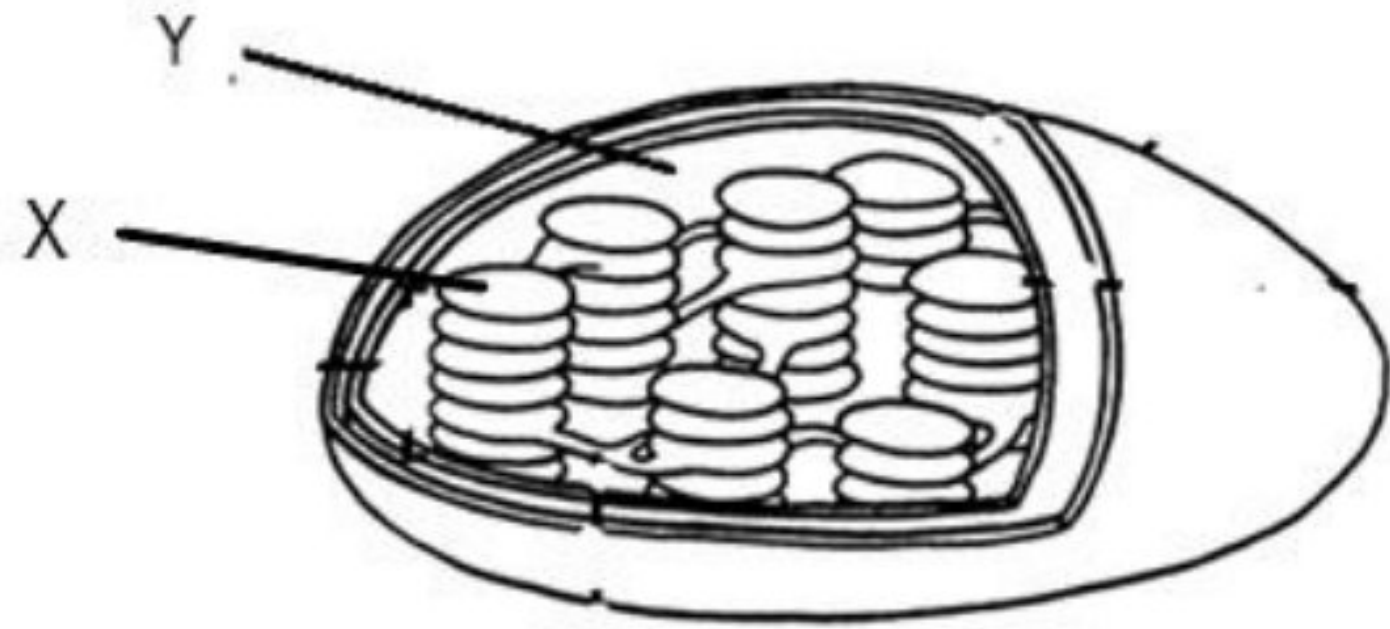
No	Cadangan Jawapan	Markah
(a)	<p><b>Dapat menyatakan fungsi tisu Q berdasarkan Rajah 1.1.</b></p> <p><b>Jawapan:</b> Mengecut dan mengendur untuk membolehkan aktiviti peristalsis //luar kawal (otot dinding perut) berlaku</p>	1
(b) (i)	<p><b>Dapat menamakan sel P pada kotak yang disediakan dengan betul.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <div style="text-align: center;">  <p>Sel mukus <i>Mucous cell</i></p> <p>Sel utama</p> </div>	1
(b) (ii)	<p><b>Dapat menerangkan fungsi sel dalam pencernaan ikan dan kekacang.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p>P1: Sel merembeskan enzim pepsinogen (tidak aktif)</p> <p>P2: Enzim pepsinogen menjadi enzim pepsin (aktif) dengan kehadiran <u>asid hidroklorik</u></p> <p>P3: enzim pepsin akan menghidrolisis protein kepada polipeptida dalam medium berasid.// persamaan perkataan</p> $\text{Protein} + \text{air} \xrightarrow[\text{pH 2/berasid}]{\text{pepsin}} \text{polipeptida}$ <p><b>Catatan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>P2 / atau P3 diterima sekiranya kehadiran asid dinyatakan kehadiran asid / medium berasid</li> <li>Sekiranya P3 menggunakan penguraian / pemecahan menggantikan hidrolisis mesti menyatakan kehadiran air.</li> </ol> <p style="text-align: right;"><b>Mana-mana 2</b></p>	2 1 1 1

(c)	<b>Dapat mencadangkan dua langkah yang perlu diambil untuk mengatasi keadaan laktosa intoleransi.</b> <b>Jawapan:</b> P1: Elakkan / kurangkan pengambilan makanan yang mengandungi susu / laktosa (seperti biskut, roti dan produk tenusu) P2: Gantikan dengan susu formula tanpa laktosa (seperti susu soya) P3: Baca label makanan sebelum membeli bagi memastikan tiada kandungan laktosa. P4: Mengambil makanan seimbang untuk memastikan tumbesaran kanak berlaku secara sihat.	2  1 1 1 1
	<b>Mana-mana 2</b>	
	<b>JUMLAH</b>	<b>6</b>

### Skema Soalan 2

No	Cadangan Jawapan	Markah
(a) (i)	<b>Dapat menamakan P dan Q.</b> <b>Jawapan:</b> P: Trombokinase Q: Protrombin	2  1 1
(a) (ii)	<b>Dapat menyatakan nutrien yang diperlukan untuk menukarkan Q kepada trombin.</b> <b>Jawapan:</b> Ion kalsium / vitamin K	1  1
(b)	<b>Dapat mewajarkan tindakan Encik S yang bercadang mendermakan darah kepada isterinya.</b> <b>Jawapan:</b> F : Tidak wajar P1 : (Sel darah merah) Encik S mempunyai antigen A manakala isterinya mempunyai antibodi anti-A P2 : Antibodi anti-A bertindak terhadap antigen A P3 : menyebabkan penggumpalan //pengaglutinan berlaku	3  1 1 1 1
	<b>F dan mana-mana 2P</b>	
	<b>JUMLAH</b>	<b>6</b>

**Skema Soalan 3**

No	Cadangan Jawapan	Markah															
(a)(i)	<p><b>Dapat melabelkan X di mana pigmen fotosintesis yang berfungsi untuk menyerap tenaga cahaya didapati.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> 	<b>1</b>															
(a)(ii)	<p><b>Dapat menyatakan dua perbezaan tindak balas yang berlaku di X pada a(i) dengan di Y</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <table border="1" data-bbox="485 1302 1745 2104"> <thead> <tr> <th></th> <th>Tindak balas di X</th> <th>Tindak balas di Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>X mengalami tindak balas bersandarkan cahaya</td> <td>tindak balas tidak bersandarkan cahaya</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>Proses fotolisis air</td> <td>Proses penurunan gas karbon dioksida</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>Tindak balas di X memerlukan air</td> <td>tindak balas di Y memerlukan gas karbon dioksida</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>menghasilkan gas oksigen dan molekul air</td> <td>menghasilkan glukosa</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><b>Mana-mana 2</b></p>		Tindak balas di X	Tindak balas di Y	P1	X mengalami tindak balas bersandarkan cahaya	tindak balas tidak bersandarkan cahaya	P2	Proses fotolisis air	Proses penurunan gas karbon dioksida	P3	Tindak balas di X memerlukan air	tindak balas di Y memerlukan gas karbon dioksida	P4	menghasilkan gas oksigen dan molekul air	menghasilkan glukosa	<p><b>2</b></p> <p style="text-align: center;">1 1 1 1</p>
	Tindak balas di X	Tindak balas di Y															
P1	X mengalami tindak balas bersandarkan cahaya	tindak balas tidak bersandarkan cahaya															
P2	Proses fotolisis air	Proses penurunan gas karbon dioksida															
P3	Tindak balas di X memerlukan air	tindak balas di Y memerlukan gas karbon dioksida															
P4	menghasilkan gas oksigen dan molekul air	menghasilkan glukosa															
(b)	<p><b>Dapat menerangkan titik manakah yang menyokong situasi tersebut</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p>T: Titik R</p> <p>P1: Pada keamatan cahaya yang tinggi, kadar fotosintesis akan meningkat</p> <p>P2: Lebihan glukosa dihasilkan // buah lebih manis/ lebih besar</p> <p>P3: (Glukosa) kadar respirasi sel meningkat //lebih tenaga dihasilkan</p>	<p><b>3</b></p> <p style="text-align: center;">1 1 1 1</p>															

	P4: Perkembangan tumbuhan lebih cepat // lebih kanji terbentuk. <b>1T dan mana-mana 2P</b>	1
(c)	<b>Dapat menyatakan satu ciri rumah hijau yang dapat meningkatkan kadar tindak balas berdasarkan cahaya.</b> <b>Jawapan:</b> P1: Dinding / struktur bangunan yang lutsinar P2: Penggunaan cahaya buatan / mentol P3: Penyembur/ perenjis/ penyiram air automatik  <b>Mana-mana 1</b>	1 1 1
	<b>JUMLAH</b>	<b>7</b>

#### Skema Soalan 4

No	Cadangan Jawapan	Markah								
(a) (i)	<b>Dapat menamakan struktur S</b> <b>Jawapan:</b> Kelenjar peluh	1								
(a) (ii)	<b>Dapat menandakan <math>\checkmark</math> bagi fungsi yang betul untuk struktur S dalam kotak yang disediakan.</b> <b>Jawapan:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Struktur S menjadi aktif <i>Structure S becomes active</i></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><math>\checkmark</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Struktur S menjadi kurang aktif <i>Structure S becomes less active</i></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Banyak peluh dihasilkan <i>A lot of sweat is produced</i></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"><math>\checkmark</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Kurang peluh dihasilkan <i>Less sweat is produced</i></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;"></td> </tr> </table>	Struktur S menjadi aktif <i>Structure S becomes active</i>	$\checkmark$	Struktur S menjadi kurang aktif <i>Structure S becomes less active</i>		Banyak peluh dihasilkan <i>A lot of sweat is produced</i>	$\checkmark$	Kurang peluh dihasilkan <i>Less sweat is produced</i>		2  1  1
Struktur S menjadi aktif <i>Structure S becomes active</i>	$\checkmark$									
Struktur S menjadi kurang aktif <i>Structure S becomes less active</i>										
Banyak peluh dihasilkan <i>A lot of sweat is produced</i>	$\checkmark$									
Kurang peluh dihasilkan <i>Less sweat is produced</i>										
(b)	<b>Dapat menerangkan bagaimana struktur R bertindak untuk mengembalikan suhu badan kembali ke 37°C.</b> <b>Jawapan:</b> F : Otot erektor kurang dirangsang //Otot erektor mengendur P1 : Bulu roma akan condong ke permukaan kulit P2 : Lapisan udara yang nipis terperangkap (antara bulu roma) P3 : Haba dapat dibebaskan dengan cepat / lebih banyak  <b>Mana-mana 2</b>	2  1 1 1 1								

(c)	<b>Dapat mencadangkan satu langkah dan menerangkan bagaimana untuk mengurangkan gejala hipotermia pada kanak-kanak tersebut.</b> <b>Jawapan:</b>	2										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CADANGAN</th> <th>PENERANGAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C1: Guna selimut/ baju /pakaian tebal</td> <td>P1: Untuk memerangkap lapisan udara //mengurangkan pembebasan haba</td> </tr> <tr> <td>C2: Menukar pakaian yang basah kepada pakaian lebih kering</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C3: Memberi minuman hangat /panas /tuam dengan beg panas</td> <td>P2: Untuk meningkatkan suhu badan /kadar metabolisme /kadar respirasi</td> </tr> <tr> <td>C4: Memindahkan kanak-kanak ke kawasan yang lebih kering /panas</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CADANGAN	PENERANGAN	C1: Guna selimut/ baju /pakaian tebal	P1: Untuk memerangkap lapisan udara //mengurangkan pembebasan haba	C2: Menukar pakaian yang basah kepada pakaian lebih kering		C3: Memberi minuman hangat /panas /tuam dengan beg panas	P2: Untuk meningkatkan suhu badan /kadar metabolisme /kadar respirasi	C4: Memindahkan kanak-kanak ke kawasan yang lebih kering /panas		1+1
	CADANGAN	PENERANGAN										
	C1: Guna selimut/ baju /pakaian tebal	P1: Untuk memerangkap lapisan udara //mengurangkan pembebasan haba										
C2: Menukar pakaian yang basah kepada pakaian lebih kering												
C3: Memberi minuman hangat /panas /tuam dengan beg panas	P2: Untuk meningkatkan suhu badan /kadar metabolisme /kadar respirasi											
C4: Memindahkan kanak-kanak ke kawasan yang lebih kering /panas												
<b>Mana-mana C dan P yang sepadan</b>		1+1										
<b>JUMLAH</b>		<b>7</b>										

### Skema Soalan 5

No	Cadangan Jawapan	Markah								
(a) (i)	<b>Dapat menyatakan alam yang diwakili oleh organisma A dan B.</b> <b>Jawapan:</b>	2								
	Organisma A : Eubacteria	1								
	Organisma B : Fungi	1								
(a) (ii)	<b>Dapat memberikan dua perbezaan antara organisma A dan B.</b> <b>Jawapan:</b>	2								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Organisma A</th> <th>Organisma B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prokariot</td> <td>Eukariot</td> </tr> <tr> <td>Unisel</td> <td>Multisel</td> </tr> <tr> <td>Dinding sel diperbuat daripada peptidoglikan</td> <td>Dinding sel dibina daripada kitin</td> </tr> </tbody> </table>	Organisma A	Organisma B	Prokariot	Eukariot	Unisel	Multisel	Dinding sel diperbuat daripada peptidoglikan	Dinding sel dibina daripada kitin	1
	Organisma A	Organisma B								
	Prokariot	Eukariot								
	Unisel	Multisel								
Dinding sel diperbuat daripada peptidoglikan	Dinding sel dibina daripada kitin									
		1								
		1								
<b>Mana-mana 2</b>										

(b) (i)	<b>Dapat menyatakan X dengan betul.</b> <b>Jawapan:</b> Famili	1
(b) (ii)	<b>Dapat memberikan nama saintifik bagi tumbuhan Z.</b> <b>Jawapan:</b> <i>Rafflesia cantleyi</i> / <u>Rafflesia cantleyi</u> <b>Catatan:</b> Kedua-dua nama digaris berasingan	1
(c)	<b>Dapat menerangkan penyesuaian nutrisi bagi tumbuhan Z.</b> <b>Jawapan:</b> P1: Akar menembusi batang perumah sehingga ke berkas vaskular perumah P2: Akar (tumbuhan Z) menyerap bahan organik /mineral/ air daripada perumahnya // Tumbuhan Z adalah parasit P3 : Tumbuhan Z membesar lebih cepat dan subur P4: Perumah akan mengalami kekurangan nutrisi, (mengering) akhirnya mati <b>Mana-mana 2</b>	2 1 1 1 1
	<b>JUMLAH</b>	<b>8</b>

#### Skema Soalan 6

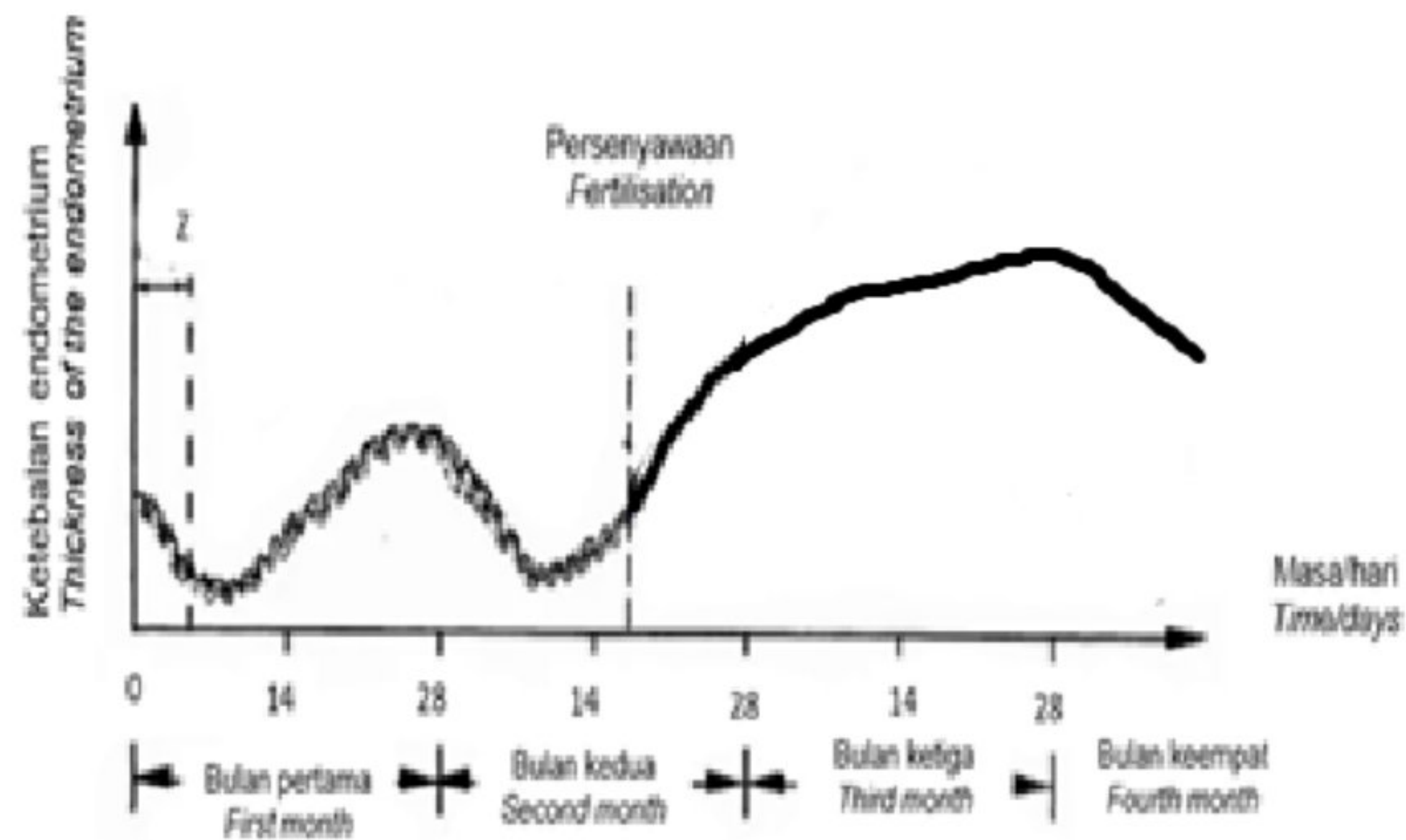
No	Cadangan Jawapan	Markah
(a)	<b>Dapat menyatakan dua ciri mikroorganisma.</b> <b>Jawapan:</b> P1: Tidak mempunyai nukleus yang nyata // prokariot // organel tidak bermembran P2: Dikelaskan kepada 4 bentuk // vibrio, kokus, basilus dan spirillum P3: Bersaiz antara 1-10 $\mu\text{m}$ panjang P4: Bahan genetiknya (DNA) dalam sitoplasma (nukleoid) // gen tambahan dalam plasmid (DNA kecil) P5: Wujud secara sel tunggal, berpasangan, berfilamen, berantai atau berkelompok <b>Mana-mana 2</b>	2 1 1 1 1 1
(b)	<b>Dapat menerangkan mengapa jangkitan virus boleh menyebabkan gejala cirit birit yang kronik, jangkitan kulat dan pembengkakan nodus limfa selepas 8 hingga 10 tahun jangkitan.</b> <b>Jawapan:</b>	3

	P1: Virus akan membiak // Bilangan HIV akan meningkat	1
	P2: T - limfosit dimusnahkan	1
	P3: Tiada/ kurang penghasilan antibodi // aras keimunan menjadi rendah	1
	P4: Terdedah kepada jangkitan kedua	1
	P5: (Mengidap) Aids // peringkat akhir HIV	1
	<b>Mana-mana 3</b>	
(c)	<b>Dapat menerangkan mengapa pada musim sejuk, proses X akan terganggu dan mempengaruhi keperluan nutrien dalam tumbuhan</b> <b>Jawapan:</b> P1: Proses penguraian (proses X) / ammonifikasi menjadi lebih lambat. P2: Bakteria pengurai menjadi tidak aktif // kurang merembeskan enzim // kadar tindak balas enzim pencernaan berkurang P3: Kurang ion ammonium terbentuk / diserap oleh tumbuhan P4: Kurang pembentukan nitrat / mengurangkan proses nitrifikasi / Kurang penyerapan nitrat oleh tumbuhan P5: Mengurangkan pembentukan protein dalam tisu tumbuhan	3  1  1  1  1  1
	<b>Mana-mana 3</b>	
	<b>JUMLAH</b>	<b>8</b>

### Skema Soalan 7

No	Cadangan Jawapan	Markah
(a) (i)	<b>Dapat menamakan proses yang berlaku di Z</b> <b>Jawapan:</b> Haid	1
(a) (ii)	<b>Dapat menerangkan apakah yang berlaku semasa proses Z.</b> <b>Jawapan:</b> Ketebalan dinding endometrium semakin berkurang// endometrium luruh	1  1
(b)(i)	<b>Dapat melengkapkan graf dalam rajah 7.1 di atas untuk menunjukkan perubahan ketebalan endometrium berdasarkan situasi yang dinyatakan.</b> * hamil pada bulan kedua. Namun, selepas bulan ketiga, beliau mengalami pendarahan dan disahkan keguguran. <b>Jawapan:</b>	1





(b)(ii) **Dapat menerangkan mengapa keguguran itu berlaku disebabkan oleh perubahan hormon.**  
**Jawapan:**  
 P1: Korpus luteum gagal berkembang  
 P2: Hormon progesteron kurang dirembeskan /berkurang / rendah  
 P3: Dinding endometrium gagal menebal // penebalan tidak dapat dikekalkan / meluruh  
 P4: tidak dapat menyokong fetus

**mana-mana 3**

3  
1  
1  
1  
1

(c)(i) **Dapat menerangkan perbezaan pembentukan dua pasangan kembar itu.**  
**Jawapan:**

Kembar P	Kembar Q	
Kembar siam	Kembar seiras	1
Pembahagian embrio yang tidak lengkap	Pembahagian embrio yang lengkap	1
Kembar melekat pada mana-mana bahagian badan // berkongsi organ	Kembar tidak melekat pada mana-mana bahagian badan //tidak berkongsi organ	1

**mana-mana 2**

2  
1  
1  
1

C(ii) **Dapat menyatakan satu faktor yang menyebabkan variasi pada kembar Q.**  
**Jawapan:**  
 P: faktor persekitaran // mana-mana contoh yang sesuai

1

**JUMLAH**

**9**

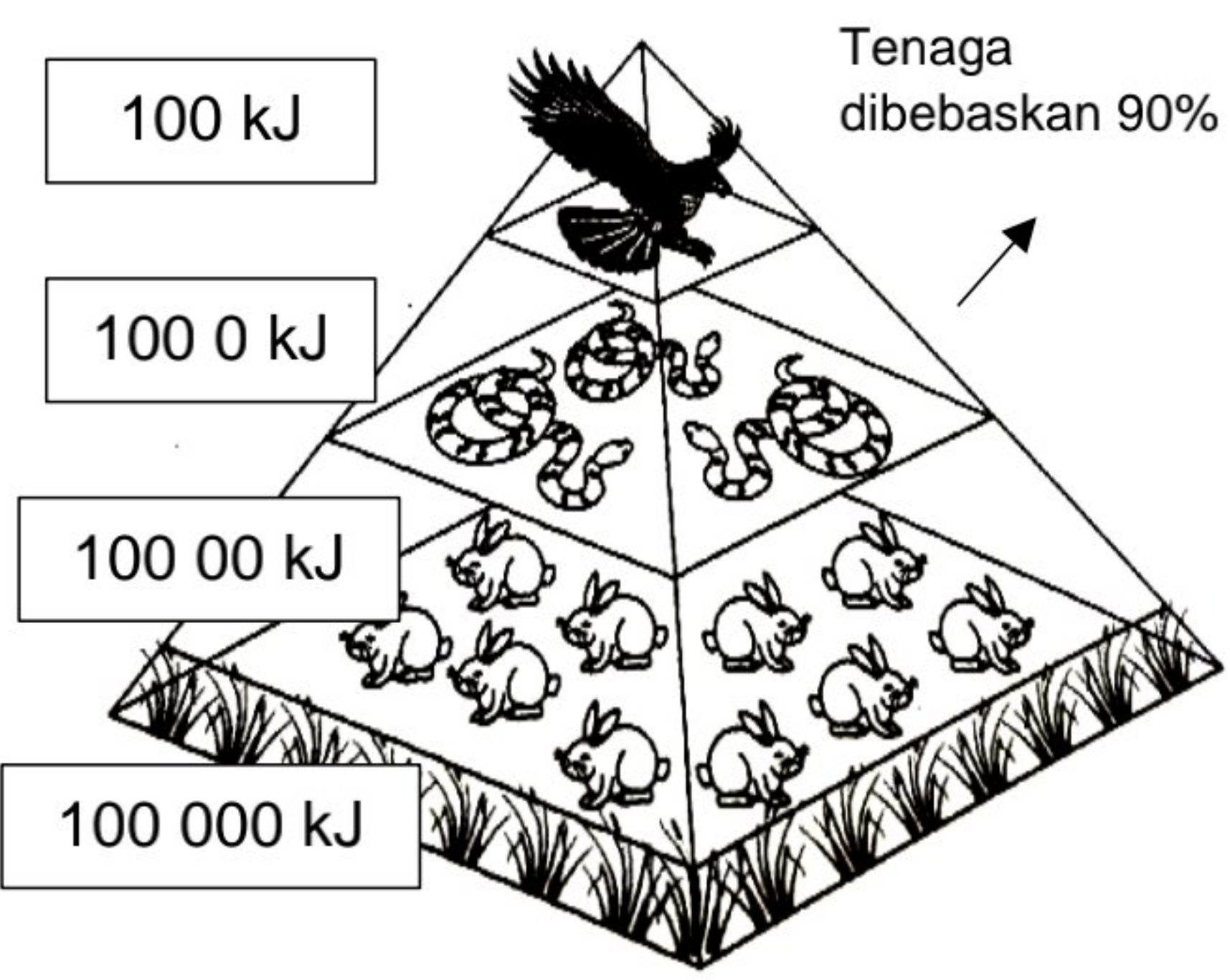
**Skema Soalan 8**

No	Cadangan Jawapan	Markah
(a) (i)	<p><b>Dapat menyatakan genotip tikus D dan tikus E.</b></p> <p><b>Jawapan:</b> D: hh      E: Hh</p> <p><b>Catatan:</b> D dan E betul kedua-duanya 1M</p>	1
(a) (ii)	<p><b>Dapat menyatakan nisbah fenotip anak tikus berbulu hitam kepada anak tikus berbulu putih yang terhasil.</b></p> <p><b>Jawapan:</b> 1 : 1</p>	1
(a) (iii)	<p><b>Dapat melengkapkan rajah skema pewarisan dalam Rajah 8.2 dengan betul.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Genotip induk : <i>Parental genotype :</i></p> <p>Gamet : <i>Gamete :</i></p> <p>Genotip anak : <i>Offspring genotype :</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>✓1M</p> <p>✓1M</p> <p>✓1M</p> <p>3 betul – 2 markah 2 betul – 1 markah 1 betul – 0 markah</p> </div> </div>	2
(b)	<p><b>Dapat membanding bezakan pasangan kromosom P dan Q.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p><b>Persamaan:</b> P1: Kedua-dua pasangan kromosom mengandungi DNA / rantai polinukleotida</p>	3

	P2: Kedua-dua pasangan kromosom mempunyai bahan/maklumat genetik/pewarisan	1																		
	P3: Kedua-dua pasangan kromosom terdiri daripada sepasang/2 kromosom	1																		
	<b>Perbezaan:</b>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciri</th> <th>Pasangan Kromosom P</th> <th>Pasangan Kromosom Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jenis kromosom</td> <td>Autosom</td> <td>Kromosom seks</td> </tr> <tr> <td>Fungsi kromosom</td> <td>Mengawal semua ciri sel soma</td> <td>Mengandungi gen yang menentukan jenis jantina</td> </tr> <tr> <td>Bilangan kromosom// Bilangan pasangan kromosom</td> <td>44//22</td> <td>2//1</td> </tr> <tr> <td>Kedudukan sentromer</td> <td>Sama</td> <td>Tidak sama</td> </tr> <tr> <td>Kromosom homolog</td> <td>Terdiri daripada kromosom homolog</td> <td>Bukan kromosom homolog</td> </tr> </tbody> </table>	Ciri	Pasangan Kromosom P	Pasangan Kromosom Q	Jenis kromosom	Autosom	Kromosom seks	Fungsi kromosom	Mengawal semua ciri sel soma	Mengandungi gen yang menentukan jenis jantina	Bilangan kromosom// Bilangan pasangan kromosom	44//22	2//1	Kedudukan sentromer	Sama	Tidak sama	Kromosom homolog	Terdiri daripada kromosom homolog	Bukan kromosom homolog	1 1 1 1 1 1
Ciri	Pasangan Kromosom P	Pasangan Kromosom Q																		
Jenis kromosom	Autosom	Kromosom seks																		
Fungsi kromosom	Mengawal semua ciri sel soma	Mengandungi gen yang menentukan jenis jantina																		
Bilangan kromosom// Bilangan pasangan kromosom	44//22	2//1																		
Kedudukan sentromer	Sama	Tidak sama																		
Kromosom homolog	Terdiri daripada kromosom homolog	Bukan kromosom homolog																		
	<b>Mana-mana 1 persamaan + 2 perbezaan</b>																			
(c)	<p><b>Dapat menerangkan cara untuk mengelakkan penyakit tersebut diwarisi dari satu generasi ke generasi seterusnya.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p>P1: Elakkan perkahwinan antara sesama pembawa talasemia // pembawa dan penghidap talasemia</p> <p>P2: akan mengurangkan bilangan penghidap talasemia</p> <p>P3: hanya hasilkan generasi anak terdiri daripada pembawa (gen) talasemia</p> <p style="text-align: right;"><b>Mana-mana 2</b></p>	2 1 1 1																		
	<b>JUMLAH</b>	<b>9</b>																		

## BAHAGIAN B

### Skema Soalan 9

No	Kriteria Pemarkahan	Markah			
(a) (i)	<p><b>Dapat menyatakan satu komponen biosis dan satu komponen abiosis yang terdapat dalam ekosistem tersebut.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p><b>Komponen biosis –</b></p> <p>Tumbuhan (akuatik) / ikan/ katak/ ular/ papatung/ arnab/ helang/pengeluar/ pengguna/ pengurai/ mikroorganisma</p> <p><b>Komponen abiosis –</b></p> <p>Udara/ kelembapan/ keamatan cahaya/ pH/ suhu</p>	1	1	2	
(a)(ii)	<p><b>Dapat membina satu piramid tenaga yang mengandungi 4 aras trof.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>100 kJ</p> <p>100 0 kJ</p> <p>100 00 kJ</p> <p>100 000 kJ</p> </div>  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Tenaga dibebaskan 90%</p> <p>Pengguna tertier</p> <p>Pengguna sekunder</p> <p>Pengguna primer</p> <p>Pengeluar</p> </div> </div> <p>P1: Label setiap aras trof</p> <p>P2: Jumlah pemindahan tenaga setiap aras trof</p> <p>P3: Jumlah kehilangan tenaga (pada mana-mana aras trof)</p>	1	1	1	3
(b)	<p><b>Dapat menerangkan jenis interaksi antara komponen biosis dalam Rajah 9. 2 (a) dan Rajah 9. 2 (b).</b></p>			5	

No	Kriteria Pemarkahan	Markah																					
	<p><b>Jawapan:</b></p> <table border="1" data-bbox="426 418 1665 1418"> <thead> <tr> <th></th> <th data-bbox="520 418 1066 486">Rajah 9. 2 (a)</th> <th></th> <th data-bbox="1066 418 1665 486">Rajah 9. 2 (b)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="426 486 520 555">S1</td> <td data-bbox="520 486 1066 555">Interaksi saprofitisme</td> <td data-bbox="1066 486 1150 555">P1</td> <td data-bbox="1150 486 1665 555">Interaksi parasitisme</td> </tr> <tr> <td data-bbox="426 555 520 884">S2</td> <td data-bbox="520 555 1066 884">Interaksi organisma yang mendapat makanan daripada bahan organik/tunggul kayu mati</td> <td data-bbox="1066 555 1150 884">P2</td> <td data-bbox="1150 555 1665 884">Interaksi yang menguntungkan satu organisma/ kulat sahaja dan memudaratkan/merugikan perumah/ pokok mangga</td> </tr> <tr> <td data-bbox="426 884 520 1213">S3</td> <td data-bbox="520 884 1066 1213">Saprofit/ kulat merembeskan enzim (pencernaan) untuk menguraikan organisma mati</td> <td data-bbox="1066 884 1150 1213">P3</td> <td data-bbox="1150 884 1665 1213">Kulat menyerap nutrien/ bahan makanan terlarut daripada perumah menggunakan akar yang diubahsuai</td> </tr> <tr> <td data-bbox="426 1213 520 1418">S4</td> <td data-bbox="520 1213 1066 1418">(Membantu) menguraikan sebatian protein kepada ammonium</td> <td data-bbox="1066 1213 1150 1418">P4</td> <td data-bbox="1150 1213 1665 1418">Pokok mangga/ perumah akan kekurangan nutrien dan mati</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Minimum 2S dan 2P + mana-mana 1S atau 1P</b></p>		Rajah 9. 2 (a)		Rajah 9. 2 (b)	S1	Interaksi saprofitisme	P1	Interaksi parasitisme	S2	Interaksi organisma yang mendapat makanan daripada bahan organik/tunggul kayu mati	P2	Interaksi yang menguntungkan satu organisma/ kulat sahaja dan memudaratkan/merugikan perumah/ pokok mangga	S3	Saprofit/ kulat merembeskan enzim (pencernaan) untuk menguraikan organisma mati	P3	Kulat menyerap nutrien/ bahan makanan terlarut daripada perumah menggunakan akar yang diubahsuai	S4	(Membantu) menguraikan sebatian protein kepada ammonium	P4	Pokok mangga/ perumah akan kekurangan nutrien dan mati	1+1 1+1 1+1 1+1	
	Rajah 9. 2 (a)		Rajah 9. 2 (b)																				
S1	Interaksi saprofitisme	P1	Interaksi parasitisme																				
S2	Interaksi organisma yang mendapat makanan daripada bahan organik/tunggul kayu mati	P2	Interaksi yang menguntungkan satu organisma/ kulat sahaja dan memudaratkan/merugikan perumah/ pokok mangga																				
S3	Saprofit/ kulat merembeskan enzim (pencernaan) untuk menguraikan organisma mati	P3	Kulat menyerap nutrien/ bahan makanan terlarut daripada perumah menggunakan akar yang diubahsuai																				
S4	(Membantu) menguraikan sebatian protein kepada ammonium	P4	Pokok mangga/ perumah akan kekurangan nutrien dan mati																				
(c)(i)	<p><b>Dapat menerangkan penyesuaian pokok bakau bagi mengatasi masalah terdedah kepada keamatan cahaya yang tinggi.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <table border="1" data-bbox="426 1804 1665 2211"> <thead> <tr> <th data-bbox="426 1804 873 1872">Ciri</th> <th data-bbox="873 1804 1665 1872">Penerangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="426 1872 873 2000">C1: Daun kutikel tebal</td> <td data-bbox="873 1872 1665 2000">P1: Mengurangkan kadar transpirasi/ kehilangan air</td> </tr> <tr> <td data-bbox="426 2000 873 2128">C2: Stoma terbenam</td> <td data-bbox="873 2000 1665 2128">P2: Mengurangkan kadar transpirasi/ kehilangan air</td> </tr> <tr> <td data-bbox="426 2128 873 2211">C3: Daun sukulen</td> <td data-bbox="873 2128 1665 2211">P3: Menyimpan air</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Mana-mana Ciri dan Penerangan yang sepadan</b></p>	Ciri	Penerangan	C1: Daun kutikel tebal	P1: Mengurangkan kadar transpirasi/ kehilangan air	C2: Stoma terbenam	P2: Mengurangkan kadar transpirasi/ kehilangan air	C3: Daun sukulen	P3: Menyimpan air	1+1 1+1 1+1	4												
Ciri	Penerangan																						
C1: Daun kutikel tebal	P1: Mengurangkan kadar transpirasi/ kehilangan air																						
C2: Stoma terbenam	P2: Mengurangkan kadar transpirasi/ kehilangan air																						
C3: Daun sukulen	P3: Menyimpan air																						
(c)(ii)	<p><b>Dapat menerangkan proses sesaran yang berlaku di zon tengah sehingga membentuk zon belakang</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p>		6																				

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
	P1: Zon tengah ditumbuhi oleh pokok <i>Rhizophora</i> sp. /pokok bakau minyak	1	
	P2: yang mempunyai akar jangkang (berselirat)	1	
	P3: yang memerangkap ranting kayu/ lumpur/ sampah yang hanyut	1	
	P4: menyekat aliran arus air	1	
	P5: menyebabkan pemendapan berlaku (dengan lebih pantas)	1	
	P6: Tebing menjadi lebih tinggi/ kering // kurang dilimpahi air laut semasa air pasang	1	
	P7: Tanah jadi kurang sesuai untuk <i>Rhizophora</i> sp. (sebaliknya sesuai untuk <i>Bruguiera</i> sp. /tumu merah)	1	
	P8: <i>Bruguiera</i> sp. menyesarkan /menggantikan <i>Rhizophora</i> sp.	1	
	<b>Mana-mana 6</b>		
	<b>JUMLAH</b>		<b>20</b>

### Skema Soalan 10

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
(a)	<b>Dapat menerangkan proses perubahan spontan pada urutan nukleotida.</b>  <b>Jawapan:</b>  P1: Penggantian bes nukleotida  P2: Mutasi gen / mutasi titik  P3: Mengubah kod genetik sintesis asid amino  P4: Menghasilkan protein yang tidak berfungsi	1  1  1  1	3
	<b>Mana-mana 3</b>		
(b)	<b>Dapat menyatakan persamaan dan perbezaan perubahan yang berlaku pada rajah 10.1 dan rajah 10.2.</b>		6

No	Kriteria Pemarkahan	Markah																																					
	<p><b>Jawapan:</b></p> <table border="1" data-bbox="430 421 1669 1489"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="430 421 1669 489"><b>Persamaan</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 489 535 549">S1</td> <td colspan="2" data-bbox="535 489 1669 549">Kedua-duanya mengakibatkan mutasi</td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 549 535 608">S2</td> <td colspan="2" data-bbox="535 549 1669 608">Kedua-duanya menunjukkan variasi tak selanjat</td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 608 535 667">S3</td> <td colspan="2" data-bbox="535 608 1669 667">Kedua-duanya berlaku dalam kromosom</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="430 667 1669 747"><b>Perbezaan</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 747 535 816"></td> <td data-bbox="535 747 1123 816"><b>Perubahan pada Rajah 10.1</b></td> <td data-bbox="1123 747 1669 816"><b>Perubahan pada Rajah 10.2</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 816 535 884">B1</td> <td data-bbox="535 816 1123 884">Mutasi gen/ mutasi titik</td> <td data-bbox="1123 816 1669 884">Mutasi kromosom</td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 884 535 952">B2</td> <td data-bbox="535 884 1123 952">Penggantian bes</td> <td data-bbox="1123 884 1669 952">Pelenyapan kromosom /gen</td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 952 535 1151">B3</td> <td data-bbox="535 952 1123 1151">Mengubah kod genetik</td> <td data-bbox="1123 952 1669 1151">Mengubah struktur kromosom // aberasi kromosom</td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 1151 535 1285">B4</td> <td data-bbox="535 1151 1123 1285">Mengubah penghasilan asid amino // protein</td> <td data-bbox="1123 1151 1669 1285">Mengubah ciri-ciri organisma</td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 1285 535 1353">B5</td> <td data-bbox="535 1285 1123 1353">Penyakit genetik</td> <td data-bbox="1123 1285 1669 1353">Penyakit tidak diwarisi</td> </tr> <tr> <td data-bbox="430 1353 535 1489">B6</td> <td data-bbox="535 1353 1123 1489">Tiada kecacatan fizikal yang jelas</td> <td data-bbox="1123 1353 1669 1489">Menunjukkan kecacatan fizikal yang jelas</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;"><b>2S dan mana-mana 4B</b></p>	<b>Persamaan</b>			S1	Kedua-duanya mengakibatkan mutasi		S2	Kedua-duanya menunjukkan variasi tak selanjat		S3	Kedua-duanya berlaku dalam kromosom		<b>Perbezaan</b>				<b>Perubahan pada Rajah 10.1</b>	<b>Perubahan pada Rajah 10.2</b>	B1	Mutasi gen/ mutasi titik	Mutasi kromosom	B2	Penggantian bes	Pelenyapan kromosom /gen	B3	Mengubah kod genetik	Mengubah struktur kromosom // aberasi kromosom	B4	Mengubah penghasilan asid amino // protein	Mengubah ciri-ciri organisma	B5	Penyakit genetik	Penyakit tidak diwarisi	B6	Tiada kecacatan fizikal yang jelas	Menunjukkan kecacatan fizikal yang jelas	1 1 1 1 1 1 1 1	
<b>Persamaan</b>																																							
S1	Kedua-duanya mengakibatkan mutasi																																						
S2	Kedua-duanya menunjukkan variasi tak selanjat																																						
S3	Kedua-duanya berlaku dalam kromosom																																						
<b>Perbezaan</b>																																							
	<b>Perubahan pada Rajah 10.1</b>	<b>Perubahan pada Rajah 10.2</b>																																					
B1	Mutasi gen/ mutasi titik	Mutasi kromosom																																					
B2	Penggantian bes	Pelenyapan kromosom /gen																																					
B3	Mengubah kod genetik	Mengubah struktur kromosom // aberasi kromosom																																					
B4	Mengubah penghasilan asid amino // protein	Mengubah ciri-ciri organisma																																					
B5	Penyakit genetik	Penyakit tidak diwarisi																																					
B6	Tiada kecacatan fizikal yang jelas	Menunjukkan kecacatan fizikal yang jelas																																					
(c)	<p><b>Dapat menerangkan bagaimana kejuruteraan genetik boleh merawat penyakit hemofilia.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p>P1: (Kod) faktor pembekuan darah diambil (dari gen manusia)</p> <p>P2: digabungkan/ dimasukkan ke dalam DNA kambing</p> <p>P3: Menghasilkan DNA rekombinan</p> <p>P4: Menghasilkan embrio / kambing yang terubah suai genetik /kombinasi genetik yang baru.</p> <p>P5: Factor pembekuan darah diekstrak <u>dari susu kambing</u></p> <p style="text-align: right;"><b>Mana-mana 3</b></p>	1 1 1 1 1	3																																				

No	Kriteria Pemarkahan	Markah															
(d)	<p><b>Dapat menerangkan kepentingan bioteknologi.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pemprofilan DNA</th> <th>Tumbuhan rintang serangga perosak</th> <th>Bakteria pembersih tumpahan minyak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1: Kenal pasti penjenayah</td> <td>T1: Mengurangkan penggunaan racun perosak</td> <td>M1: Bakteria transgenik cepat/ mudah membiak</td> </tr> <tr> <td>D2: Kesan penyakit genetik</td> <td>T2: Tidak mencemari rantai makanan</td> <td>M2: Mengekalkan biodiversiti/ ekosistem laut / mengurangkan pencemaran air</td> </tr> <tr> <td>D3: Menguji keserasian antara penderma organ dan penerima</td> <td>T3: Mengurangkan kos penyelenggaraan tanaman</td> <td>M3: Mudah /murah diselenggara</td> </tr> <tr> <td>D4: Penentuan ibu bapa biologi</td> <td>T4: Meningkatkan jangka hayat / hasil tanaman</td> <td>M4: Bioremediasi yang mesra ekosistem</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Minimum 2D + 2T + 2M dan mana - mana 2</b></p>	Pemprofilan DNA	Tumbuhan rintang serangga perosak	Bakteria pembersih tumpahan minyak	D1: Kenal pasti penjenayah	T1: Mengurangkan penggunaan racun perosak	M1: Bakteria transgenik cepat/ mudah membiak	D2: Kesan penyakit genetik	T2: Tidak mencemari rantai makanan	M2: Mengekalkan biodiversiti/ ekosistem laut / mengurangkan pencemaran air	D3: Menguji keserasian antara penderma organ dan penerima	T3: Mengurangkan kos penyelenggaraan tanaman	M3: Mudah /murah diselenggara	D4: Penentuan ibu bapa biologi	T4: Meningkatkan jangka hayat / hasil tanaman	M4: Bioremediasi yang mesra ekosistem	<p>8</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
Pemprofilan DNA	Tumbuhan rintang serangga perosak	Bakteria pembersih tumpahan minyak															
D1: Kenal pasti penjenayah	T1: Mengurangkan penggunaan racun perosak	M1: Bakteria transgenik cepat/ mudah membiak															
D2: Kesan penyakit genetik	T2: Tidak mencemari rantai makanan	M2: Mengekalkan biodiversiti/ ekosistem laut / mengurangkan pencemaran air															
D3: Menguji keserasian antara penderma organ dan penerima	T3: Mengurangkan kos penyelenggaraan tanaman	M3: Mudah /murah diselenggara															
D4: Penentuan ibu bapa biologi	T4: Meningkatkan jangka hayat / hasil tanaman	M4: Bioremediasi yang mesra ekosistem															
	<b>JUMLAH</b>	<b>20</b>															



## BAHAGIAN C

### Skema Soalan 11

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
(a)(i)	<p><b>Dapat menerangkan keadaan yang menyebabkan kemerosotan kualiti air sungai T.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p>P1: Air (sungai) digunakan sebagai agen penyejuk</p> <p>P2: menyejukkan generator stesen jana kuasa (elektrik)</p> <p>P3: Air panas yang terhasil disalurkan (kembali) ke sungai</p> <p>P4: Meningkatkan suhu air sungai // menyebabkan penyingkiran haba berlebihan ke dalam air</p> <p>P5: Pencemaran terma berlaku</p> <p>P6: Kandungan oksigen terlarut dalam air berkurang</p> <p>P7: Menurun /mengubah nilai pH air // air sungai menjadi berasid</p> <p style="text-align: right;"><b>Mana-mana 5</b></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	5
(a)(ii)	<p><b>Dapat meramalkan kesan jangka panjang keadaan suhu air sungai T yang terus meningkat kepada penduduk sekitar dan ekosistem sungai T.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p>E1: (Peningkatan suhu air sungai) mengganggu proses biokimia /kadar metabolisme /kadar respirasi sel organisma akuatik</p> <p>E2: mengubah struktur protein //enzim ternyahasli / memutuskan rantai/ ikatan (kimia) polipeptida</p> <p>E3: mengurangkan kadar fotosintesis tumbuhan akuatik // tumbuhan akuatik /pengeluar mati</p> <p>E4: menyebabkan kematian /kepuasan haiwan / fitoplankton // Telur ikan menetas lebih awal / gagal menetas</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	5

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
	<p>E5: Rantai /siratan makanan terganggu</p> <p>E6: Meningkatkan kadar pereputan // bilangan mikroorganisma bertambah</p> <p>P7: Menjejaskan pendapatan /ekonomi nelayan</p> <p>P8: Mengurangkan bekalan ikan /sumber protein</p> <p>P9: Mengurangkan sumber /bekalan air bersih</p> <p style="text-align: right;"><b>Mana-mana 3E dan mana-mana 2P</b></p>	1	
		1	
		1	
		1	
		1	
(b)	<p><b>Dapat wajarkan bagaimana amalan berkonsepkan teknologi hijau dapat dilakukan menggunakan sisa-sisa pertanian tersebut yang menyumbang kepada kelestarian alam sekitar.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p> <p>P1: Menghasilkan baja kompos /baja semula jadi/ baja organik/ penggalak (untuk mengurangkan penggunaan baja kimia)</p> <p>P2: Menghasilkan makanan untuk haiwan ternakan (dengan mencampurkan sisa pertanian dengan fosfat)</p> <p>P3: Menghasilkan biogas /sumber tenaga biojisim / tenaga boleh diperbaharui (seperti metana untuk bahan api)</p> <p>P4: Mengitar semula sisa pertanian untuk dijadikan perabot / straw minuman / bahan kraftangan / sumber pelet bahan bakar / kertas</p> <p>P5: Menghasilkan tepung untuk dijadikan bahan pembuatan bioplastik semula jadi/ terbiodegradasi</p> <p style="text-align: right;"><b>Mana-mana 4</b></p>	1	4
		1	
		1	
		1	
		1	
		1	
(c)	<p><b>Dapat cadangkan langkah keselamatan tambahan yang perlu dilakukan oleh pihak pemaju bagi memulihara dan memulihkan ekosistem di kawasan tersebut.</b></p> <p><b>Jawapan:</b></p>		6

No	Kriteria Pemarkahan		Markah	
	Pembinaan bangunan	P1: Bangunan/rumah harus dibina jauh dari lereng /tebing bukit P2: Untuk memastikan keselamatan bangunan	1	
	Tanam pokok	P3: Tanam semula pokok yang telah ditebang // elakkan penebangan pokok // tanam rumput penutup bumi P4: Supaya kawasan tadahan air dapat dikekalkan P5: Akar pokok dapat mencengkam tanah P6: Untuk mengelakkan banjir lumpur / kilat P7: Untuk mengelakkan hakisan tanah /tanah runtuh	1	
	Pembinaan benteng	P8: Membina penahan /benteng yang kuat di kawasan berisiko tinggi untuk runtuh P9: Untuk memastikan kestabilan struktur lereng /cerun bukit	1	
	Saliran air	P10: Membina sistem saluran air (yang cekap) untuk aliran air P11: Untuk menyalurkan air turun dari atas bukit (secara sistematik)	1	
		<b>Mana-mana 6</b>		
	<b>JUMLAH</b>		<b>20</b>	