

TERHAD



i-KALAM KECEMERLANGAN SPM SABK 2025

PEPERIKSAAN PERCUBAAN SPM 2025

BIOLOGI

KERTAS 2

PERATURAN PEMARKAHAN

UNTUK KEGUNAAN PEMERIKSA SAHAJA

AMARAN

Peraturan pemarkahan ini **SULIT** dan **Hak Cipta** Majlis **Pengetua SABK**. Kegunaan khusus untuk guru-guru di SABK sahaja. Peraturan pemarkahan ini tidak boleh dikeluarkan dalam apa jua bentuk media cetak

Peraturan pemarkahan ini mengandungi 29 halaman bercetak

PERATURAN PEMARKAHAN IKALAM K2 SPM 2025

Item	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
1(a)(i)	Dapat menamakan substrat L dan enzim N Substrat L: Laktosa <i>Substrate L: Lactosa</i> Enzim N: Laktase <i>Enzyme N: Lactase</i>	1 1	2
(ii)	Dapat menerangkan proses M P1: Proses hidrolisis berlaku <i>Hydrolysis process occurs</i> P2: Substrat L / enzim laktase dihidrolisis /dipecahkan lalu membentuk glukosa dan galaktosa <i>Substrate L / lactase are hydrolyzed / broken down then form glucose and galactose</i> P3: dengan penambahan molekul air <i>with the addition of water molecules</i> (maksimum 2)	1 1 1	2
(b)	Dapat menerangkan bagaimana teknologi itu membantu dalam industri tersebut. P1: menggunakan enzim tripsin <i>Using trypsin enzyme</i> P2: bergabung dengan bahan lengai / tak larut <i>Enzyme combine with inert/insoluble material</i> P3: menyebabkan enzim rintang terhadap peningkatan suhu. <i>Causing enzyme resistance to the increase of temperature</i>	1 1 1	2

	P4: menyebabkan enzim kekal di kedudukan yang sama sepanjang tindakbalas <i>Enzyme molecules remain in the same position</i>	1	
	P5: Enzim mengeluarkan bulu daripada kulit haiwan. <i>Enzyme extracts fur from animal skin.</i>	1	
	(maksimum 2)		
	Jumlah		6

Item	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
2 a)(i)	Dapat mengenalpasti struktur P dan struktur Q. Jawapan/ <i>Answer</i> : Struktur P / <i>Structure P</i> : Silium / <i>Cilium</i> Struktur Q / <i>Structure Q</i> : Vakuol mengecut / <i>Contractile vacuole</i>	1 1	2
2 (a)(ii)	Dapat menyatakan proses hidup yang melibatkan struktur Q Pengosmokawalaturan / <i>Osmoregulation</i> .	1	1
2(b)	Dapat menerangkan proses hidup yang dijalankan oleh organisma unisel. Cadangan jawapan/ <i>Suggested answer</i> : P1: (Menjalankan proses) pembiakan aseks // belahan dedua <i>(Carry out the process of) asexual reproduction // \ binary fission</i> P2: (Apabila) dalam keadaan sesuai <i>(During) suitable conditions</i> P3: (Apabila) terdapat banyak makanan <i>(When) there is plenty of food</i>	1 1 1	3

	P4: Secara mitosis <i>By mitosis</i> (Maksimum 3)	1	
	JUMLAH	6	

Item	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
3(a)(i)	Dapat menamakan peringkat struktur R. Granum <i>Grana</i> Reject: Tilakoid <i>Thylakoid</i>	1	1
(ii)	Dapat menyatakan organ dalam tumbuhan di mana R dijumpai dengan banyak. Daun <i>Leaf</i>	1	1
(iii)	Dapat menerangkan tindakbalas bersandarkan cahaya P1: R mengandungi banyak klorofil untuk menyerap/memerangkap tenaga cahaya <i>R contains plenty of chlorophyll that absorb/capture light energy</i> P2: untuk mengujakan elektron daripada klorofil <i>To excite electrons from chlorophyll</i> P3: menghasilkan tenaga/ATP. <i>produce energy/ATP</i> P4: untuk memecahkan molekul air/menjalankan fotolisis air <i>to break down the water molecule// perform water photolysis</i> Maksimum 2	1 1 1 1	2

<https://t.me/cikgufazLiebiosensei>

(b)	Dapat menerangkan kesan penghasilan glukosa dan pembebasan oksigen apabila keamatan cahaya meningkat melebihi Q P1: Kadar penghasilan glukosa melebihi kadar penggunaan glukosa <i>The production of glucose rate exceeds the usage of glucose rate</i> P2: Lebih banyak oksigen dihasilkan oleh tumbuhan <i>More oxygen is produced by the plant</i> P3: kerana kadar fotosintesis lebih tinggi daripada kadar respirasi selepas titik Q <i>Because photosynthesis rate is higher than respiration rate after Q point</i> P4: Pengambilan karbon dioksida dari persekitaran meningkat <i>The uptake of carbon dioxide from the surrounding increasing</i> P5: Glukosa yang berlebihan disimpan sebagai kanji dalam tumbuhan <i>Excess glucose is stored as starch in plant</i> P6: Oksigen berlebihan dibebaskan ke atmosfera <i>The uptake of carbon dioxide from the surrounding increasing</i> <i>Maksimum 3</i>	1 1 1 1 1 1	3
	Jumlah		7

	P3: Akar banir atau jangkang bagi menyokong pokok pada tanah lembut dan berlumpur. <i>Prop roots or stilt roots support the tree in soft and muddy soil.</i> P4: Biji benih vivipariti bercambah dan tumbuh semasa masih melekat pada pokok induk. <i>The seeds of viviparity germinate and grow during still attached to the parent tree.</i> P5- Membolehkan biji benih jatuh tercacak di atas tanah berlumpur dan tidak dihanyutkan oleh ombak. <i>Allowing the seeds to fall to the ground muddy and not washed away by the waves.</i> Maksimum 3	1 1 1	
(c)	Dapat menyatakan membezakan struktur penyesuaian tumbuhan hidrofit dan xerofit di habitat masing-masing Tumbuhan hidrofit mempunyai stoma di permukaan atas daun <u>manakala</u> tumbuhan xerofit mempunyai daun kecil/daun berduri//akar panjang/akar tumbuh meluas. <i>The hydrophytic plants have stomata on the upper surface of their leaves <u>while</u> the xerophytic plants have small/thorny leaves//long/spreading roots.</i>	1	1

<https://t.me/cikgufazliebiosensei>

	kelambu. <i>Use insecticide sprays or mosquito nets.</i> P3 - Melaporkan kes demam kepada pihak kesihatan dengan segera. <i>Report fever cases to the health authorities immediately.</i> P4 - Melaksanakan gotong-royong membersihkan persekitaran. <i>Carry out community clean-up activities to clean the surroundings.</i> Maksimum 2	1 1	
(d)	Dapat menerangkan mengapa bacteria Wolbachia disuntik ke dalam telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>. P1 - Bakteria Wolbachia disuntik ke dalam telur nyamuk <i>Aedes aegypti</i> untuk merencatkan pertumbuhan virus denggi di dalam nyamuk <i>Wolbachia bacteria are injected into the eggs of Aedes aegypti mosquitoes to inhibit the growth of the dengue virus in mosquitoes.</i> P2 – Replikasi virus akan dihalang dalam nyamuk. <i>Virus replication will be inhibited in mosquitoes.</i> P3- Menghalang penyebaran virus denggi dalam kalangan penduduk <i>Preventing the spread of dengue virus among the population</i>	1 1 1	2

	P4 - Kaedah ini merupakan pendekatan mesra alam dalam mengurangkan kadar jangkitan denggi kerana tidak bergantung sepenuhnya kepada penggunaan racun serangga <i>This method is an environmentally friendly approach in reducing the rate of dengue infection because it does not depend entirely on the use of insecticides</i> Maksimum 2	1	
--	--	---	--

Item	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
6 (a)(i)	Dapat menamakan proses X Proses X / <i>Process X</i>: Pengovulan//Ovulasi / <i>Ovulation</i>	1	1
6 a)(ii)	Dapat menyatakan proses X Oosit sekunder dibebaskan dari folikel Graaf. <i>Secondary oocyte is released from Graafian follicle.</i>	1	1
6(b)	Dapat menerangkan bagaimana hormon N dapat mengelakkan keguguran. P1: (Supaya) aras hormone N/progesterone sentiasa dalam keadaan seimbang / tinggi <i>(So that) hormone N/ progesterone levels are always in condition balanced / high</i> P2: Mengelakkan pengecutan uterus. <i>Prevents uterine contractions.</i> P3: Hormon N/progesterone mengekalkan ketebalan dinding endometrium.	1 1 1	3

	<i>Hormone N / Progesterone hormone maintains the thickness of the endometrial wall.</i> P4: Merencatkan perembesan FSH dan LH. <i>Inhibits the secretion of FSH and LH.</i> P5: Mengekalkan penempelan embrio <i>Maintains implantation of embryo</i>	1							
		1							
6 (c)	Dapat menyatakan kesan pengambilan pil perancang P1: Aras FSH rendah (dalam darah). <i>Low FSH levels (in the blood).</i> P2: Tiada perkembangan folikel/ folikel Graaf tidak terbentuk. <i>No follicle development/ Graafian follicles not formed.</i> P3: Kurang estrogen dirembeskan (oleh ovari). <i>Less estrogen is secreted (by the ovaries).</i> P4: (Kelenjar) pituitari tidak / kurang dirangsangkan untuk merembes (cukup) LH. <i>(The pituitary gland) is not / understimulated to secrete (enough) LH.</i> P5: Tiada ovulasi berlaku <i>No ovulation occurs</i> Maksimum 2	1	2						
		1							
		1							
		1							
		1							
6(c)	Dapat menyatakan perbezaan di antara hormon K dan hormon L <table><tr><th>Hormon K <i>Hormone K</i></th><th>Aspek <i>Aspect</i></th><th>Hormon L <i>Hormone L</i></th></tr><tr><td>Pituitari</td><td>Kelenjar yang merembeskan <i>Glands that secrete</i></td><td>Ovari</td></tr></table>	Hormon K <i>Hormone K</i>	Aspek <i>Aspect</i>	Hormon L <i>Hormone L</i>	Pituitari	Kelenjar yang merembeskan <i>Glands that secrete</i>	Ovari	1	
Hormon K <i>Hormone K</i>	Aspek <i>Aspect</i>	Hormon L <i>Hormone L</i>							
Pituitari	Kelenjar yang merembeskan <i>Glands that secrete</i>	Ovari							
	JUMLAH / TOTAL		8						

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
1(a)(i)	Dapat mendefinisikan Kejuruteraan Genetik dan menyatakan kepentingannya. Satu teknik manipulasi gen untuk mengubah suai genetik sesuatu organisma bagi membentuk kombinasi gen yang baharu <i>A gene manipulation technique to modify the genetics of an organism to form a new combination of genes</i> Penting untuk membina semula DNA atau genom (satu set DNA lengkap) bagi sesuatu organisma <i>It is important to reconstruct the DNA or genome (a complete set of DNA) of an organism</i>	1 1	2
(ii)	Dapat menjelaskan kaedah penghasilan insulin berdasarkan Rajah 7.1 P1: Gen insulin daripada serpihan DNA manusia dipotong menggunakan enzim pembatasan <i>Insulin gene from human DNA is cut with restriction enzymes</i> P2: Plasmid bakteria sebagai vektor pengklonan dipotong menggunakan enzim pembatasan <i>Plasmids of bacteria as clone vector are cut with restriction enzymes</i> P3: Gen insulin manusia dimasukkan ke dalam plasmid (menggunakan enzim DNA Ligase) membentuk plasmid rekombinan <i>Human insulin gene is inserted into a plasmid (using DNA Ligase) to form a recombinant plasmid</i> P4: Plasmid rekombinan dimasukkan ke dalam bakteria	1 1 1 1	3

	<i>The recombinant plasmid is introduced into a bacterium</i> P5: Klon bakteria membiak dengan banyak menghasilkan lebih banyak insulin <i>Bacteria clone multiplies and produces more insulin</i> P6: Insulin diekstrak daripada bakteria dan dituliskan <i>Insulin is extracted from bacteria and purified</i> (maksimum 3)	1															
(b) (i)	Dapat membezakan di antara terung biasa dan terung Bt. <table><tr><th>Terung Biasa</th><th>Terung Bt</th></tr><tr><td>P1: Tidak mengandungi gen yang menghasilkan toksin Bt</td><td>P1: mengandungi gen yang menghasilkan toksin Bt</td></tr><tr><td><i>Does not contain the Bt toxin producing gene</i></td><td><i>Contains the gene that produces the Bt toxin</i></td></tr><tr><td>P2: Hasil pengeluaran yang rendah</td><td>P2: Hasil pengeluaran yang tinggi</td></tr><tr><td><i>Low production yield</i></td><td><i>High production yield</i></td></tr><tr><td>P3: Meningkatkan penggunaan racun serangga.</td><td>P3: Mengurangkan penggunaan racun serangga</td></tr><tr><td><i>Increase the use of pesticides.</i></td><td><i>Reduce the use of pesticides</i></td></tr></table> maksimum 2	Terung Biasa	Terung Bt	P1: Tidak mengandungi gen yang menghasilkan toksin Bt	P1: mengandungi gen yang menghasilkan toksin Bt	<i>Does not contain the Bt toxin producing gene</i>	<i>Contains the gene that produces the Bt toxin</i>	P2: Hasil pengeluaran yang rendah	P2: Hasil pengeluaran yang tinggi	<i>Low production yield</i>	<i>High production yield</i>	P3: Meningkatkan penggunaan racun serangga.	P3: Mengurangkan penggunaan racun serangga	<i>Increase the use of pesticides.</i>	<i>Reduce the use of pesticides</i>	1	2
Terung Biasa	Terung Bt																
P1: Tidak mengandungi gen yang menghasilkan toksin Bt	P1: mengandungi gen yang menghasilkan toksin Bt																
<i>Does not contain the Bt toxin producing gene</i>	<i>Contains the gene that produces the Bt toxin</i>																
P2: Hasil pengeluaran yang rendah	P2: Hasil pengeluaran yang tinggi																
<i>Low production yield</i>	<i>High production yield</i>																
P3: Meningkatkan penggunaan racun serangga.	P3: Mengurangkan penggunaan racun serangga																
<i>Increase the use of pesticides.</i>	<i>Reduce the use of pesticides</i>																
(b) (ii)	Dapat mewajarkan tindakan pihak kerajaan dalam melaksanakan dasar mewajibkan pelabelan makanan GMO.		2														

	P1: Label memberikan maklumat kepada pengguna <i>Label give information to consumers</i>	1	
	P2 : Membolehkan pengguna membuat keputusan semasa membeli <i>To enable consumers to make decision during shopping</i>	1	
	P3: Label memberikan maklumat tentang bahan yang digunakan <i>Labels provide information about materials are used</i>	1	
	P4: GMF mengandungi gen asing dalam tumbuhan transgenik yang mungkin memudaratkan kesihatan pengguna <i>GMF contains foreign gene in transgenic plant that has probability to deteriorate user's health</i> (maksimum 2)	1	
	Jumlah		9

Item	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
8(a)	Dapat memberikan satu peranan struktur K Pertahanan badan // menghasilkan / menyimpan limfosit <i>Body defense // produce / store lymphocytes</i>	1	1
8(b)	Dapat menerangkan bagaimana jangkitan parasit menyebabkan pembengkakan pada kaki dengan betul. P1: Cacing (parasit) / <i>Brugia</i> sp. menjangkiti salur limfa <i>Worms (parasites) / Brugia sp. infect lymphatic vessels</i> P2: cacing membesar dalam salur limfa <i>Worms grow in the lymphatic vessels</i> P3: menyekat aliran bendalir limfa <i>block the flow of lymphatic fluid</i> P4: menyebabkan bendalir limfa terkumpul (dan menyebabkan pembengkakan)	1 1 1 1	3

	<i>cause lymphatic fluid to accumulate (and cause swelling)</i> P5: Cacing ditularkan / disebarkan melalui gigitan nyamuk <i>Worms are transmitted / spread through mosquito bites</i> Reject: kaki membengkak / pembengkakan kaki <i>swollen feet / swelling of the feet</i> Maksimum 3	1	
8(c)	Dapat membezakan mekanisme pergerakan bendalir dalam sistem peredaran darah dan sistem limfa bagi aspek tekanan bendalir, arah aliran bendalir dan kandungan bendalir P1: Tekanan bendalir dalam sistem limfa rendah manakala tekanan bendalir dalam sistem peredaran darah tinggi <i>Fluid pressure in the lymphatic system is low while fluid pressure in the circulatory system is high</i> P2: Arah aliran bendalir dalam sistem limfa adalah satu arah manakala arah aliran dalam sistem peredaran darah adalah dua arah (sistemik dan pulmonari) <i>The direction of fluid flow in the lymphatic system is one-way while the direction of flow in the circulatory system is two-way (systemic and pulmonary)</i> P3: Limfa (dalam sistem limfa) tidak mengandungi protein plasma / eritrosit / platlet manakala plasma darah (dalam sistem peredaran darah) mengandungi protein plasma / eritrosit / platlet	1 1 1	3



	<i>Lymph (in the lymphatic system) does not contain plasma proteins / erythrocytes / platelets while blood plasma (in the circulatory system) contains plasma proteins / erythrocytes / platelets</i>		
8(d)	Dapat mencadangkan satu tindakan yang patut diambil oleh pelajar Q untuk mengurangkan keadaan kebas dan menjelaskan tindakan tersebut . F1: Pelajar Q perlu berjalan / melakukan gerakan pada kakinya <i>Student Q needs to walk / do movements on his legs</i> P1: pengecutan otot rangka (kaki) menghasilkan daya <i>contraction of skeletal muscles (legs) produces force</i> P2: menolak darah dalam vena kembali ke jantung <i>pushes blood in veins back to the heart</i> P3: membantu menolak darah mengalir ke bahagian tisu kaki yang kekurangan bekalan darah <i>helps push blood to flow to the parts of the leg tissue that lack blood supply</i> ATAU / OR F2: menukar posisi duduk setiap 15-20 minit <i>change sitting position every 15-20 minutes</i> P4: membantu melancarkan peredaran limfa ke bahagian kaki <i>helps improve lymph circulation to the legs</i> 1F+1P	1 1 1 1	2
JUMLAH			9

Soalan	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
9(a)	Dapat menerangkan proses dalam suatu fasa pembahagian sel. P1: Proses pindah silang <i>The crossing over process</i> P2: Berlaku semasa Profasa I <i>Occurs during Prophase I</i> P3: Pertukaran bahan genetik antara kromatid-kromatid bukan seiras berlaku <i>An exchange of genetic material between non-identical chromatids</i> Maksimum 2	1 1 1	2
(b)	Dapat menerangkan faktor En Y menghidap kanser berdasarkan Rajah 9.2 (a), Rajah 9.2 (b) dan kaedah rawatan untuk merawat kanser. P1: Rajah 9.2 (a) persekitan kerja dicemari radiasi <i>Diagram 9.2 (a) working environment contaminated by radiation</i> P2: seperti sinaran UV/sinaran X/ radioaktif <i>Such as UV/ X ray/ radioactive</i> P3: Encik Y terdedah kepada bahan karsinogenik <i>Mr. Y exposed to carcinogenic compound</i> P4: radiasi/bahan karsinogenik memusnahkan/merosakkan gen yang mengawal kitar sel/mutasi gen <i>Radiation/carcinogenic compound destroy/ damage gene that control cell cycle</i> P5: <u>mitosis</u> berlaku tanpa kawalan <i>Uncontrolled <u>mitosis</u> occur</i> P6: membentuk sekumpulan sel/tisu kanser <i>Form a group of cancer cells/tissues</i>	1 1 1 1 1	8

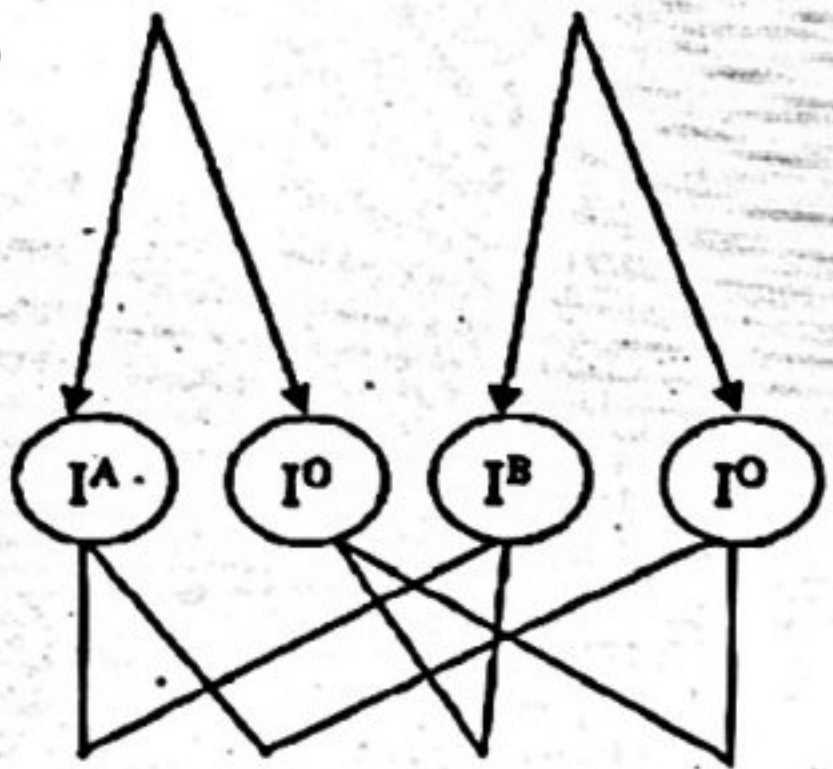
	P7: Kaedah kemoterapi/radioterapi <i>Chemotherapy method</i> P8: menggunakan bahan kimia//sinar X/ sinar gamma/ sinar elektron bertenaga tinggi <i>Use chemicals/x-rays/gamma rays/electron rays at high dose</i> P9: untuk membunuh sel kanser <i>To kill cancer cells</i> Maksimum 8	1 1 1							
(c)	Dapat membandingkan proses pembentukan gamet yang berlaku pada struktur P dan struktur Q. <u>Persamaan/ Similarities:</u> P1: Kedua-dua melibatkan proses mitosis <i>Both involve mitosis process</i> P2: Kedua-dua melibatkan proses meiosis <i>Both involve meosis process</i> P3: Kedua-dua proses menghasilkan sel yang haploid//bermula dengan sel yang diploid <i>Both processes produce haploid cells// start with diploid cells</i> <u>Perbezaan/ differences:</u> <table><tr><td></td><td>Proses pembentukan gamet dalam struktur P <i>Formation of gamete process in structure P</i></td><td>Proses pembentukan gamet dalam strutkur Q <i>Formation of gamete process in structure Q</i></td></tr><tr><td>P4:</td><td>Menghasilkan butir debunga/ gamet jantan</td><td>Menghasilkan pundi embrio / gamet betina</td></tr></table>		Proses pembentukan gamet dalam struktur P <i>Formation of gamete process in structure P</i>	Proses pembentukan gamet dalam strutkur Q <i>Formation of gamete process in structure Q</i>	P4:	Menghasilkan butir debunga/ gamet jantan	Menghasilkan pundi embrio / gamet betina	1 1 1 1	10
	Proses pembentukan gamet dalam struktur P <i>Formation of gamete process in structure P</i>	Proses pembentukan gamet dalam strutkur Q <i>Formation of gamete process in structure Q</i>							
P4:	Menghasilkan butir debunga/ gamet jantan	Menghasilkan pundi embrio / gamet betina							

		<i>Produce pollen grain/male gamete</i>	<i>Produce embryo sac/female gamete</i>		
	P5:	Sel induk mikrospora (Menjalani meiosis) <i>Microspore mother cell (undergoes meiosis)</i>	Sel induk megaspora (Menjalani meiosis) <i>Megaspore mother (undergoes meiosis)</i>	1	
	P6:	4 sel mikrospora berkembang <i>4 microspore cells develop</i>	1 se megaspora berkembang manakala 3 sel megaspora merosot <i>1 megaspore cell develop while another 3 megaspore cells degenerate</i>	1	
	P7:	Membentuk 4 butir debunga <i>Develop into 4 pollen grains</i>	Membentuk 1 pundi embrio <i>Develop into 1 embryo sac</i>	1	
	P8:	Nukleus dalam debunga bermitosis sekali <i>Nucleus in pollen undergoes mitosis once</i>	Nukleus dalam pundi embrio bermitosis 3 kali <i>Nucleus in embryo sac undergoes mitosis 3 times</i>	1	
	P9:	Menghasilkan 2 nukleus// nukleus tiub dan nukleus penjana <i>Form 2 nuclei// tube nucleus and generative nucleus</i>	Menghasilkan 8 nukleus// 2 nukleus kutub, 1 sel telur, 2 sel sinergid, dan 3 sel antipodal <i>Form 8 nuclei// 2 polar nuclei, 1 egg cell, 2 synergid cells and 3 antipodal celss</i>	1	

	P10:	Berlaku di anter/pundi debunga <i>Occurs in anther/pollen sac</i>	Berlaku di ovul/ovari <i>Occurs in ovul/ ovary</i>	1	
JUMLAH					20

Item	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
10 (a)(i)	Dapat menerangkan bagaimana ciri ketinggian dapat ditentukan dengan betul P1:T mewakili alel dominan bagi tinggi / t mewakili alel resesif bagi rendah <i>T represents dominant allele for tall / t represents recessive allele dwarf</i> P2: kedua-dua alel terletak pada lokus yang sama <i>Both alleles located at the same locus</i> P3: Pasangan alel heterozigot / Tt menunjukkan ciri / fenotip bagi tinggi <i>A pair of heterozygotes alleles / Tt shows a characteristics / phenotype for tall</i> P4: Pasangan alel homozigot / tt menunjukkan ciri / fenotip bagi rendah <i>A pair of homozygotes alleles // tt shows a characteristics / phenotype for dwarf</i> Maksimum 2	1 1 1 1	2

<https://t.me/cikgufazliebiosensei>

(ii)	Dapat melukis rajah skema kacukan bagi menunjukkan pewarisan kumpulan darah yang diperolehi oleh bayi mereka dengan betul P1: Genotip induk : $I^A I^O$ $I^B I^O$ Parent genotype : P2: Meiosis : Meiosis P3: Gamet : I^A I^O I^B I^O Gamete P4: Persenyawaan : Fertilisation P5: Genotip anak/ FI : $I^A I^B$ $I^A I^O$ $I^B I^O$ $I^O I^O$ Genotype of child/ FI : P6: Fenotip anak/ FI : AB A B O Phenotype of child/ FI  P7: Kumpulan darah dikawal oleh tiga alel berlainan iaitu I^A, I^B dan I^O <i>The blood group is controlled by three different alleles ; I^A, I^B dan I^O</i> P8: I^A, I^B merupakan alel dominan / I^O merupakan alel resesif <i>I^A, I^B are dominant alleles / I^O is recessive allele</i> P1/P9: Kumpulan darah En. X adalah A heterozigot / Genotip kumpulan darah En. X ialah $I^A I^O$ <u>manakala</u> kumpulan darah Pn. Z adalah B heterozigot / genotip kumpulan darah Pn. Z ialah $I^B I^O$ <i>Mr. X's blood group is A heterozygous / genotype is $I^A I^O$ <u>while</u> Ms. Z's blood group is B heterozygous / genotype is $I^B I^O$</i>	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	4
------	--	---	---

	P3/P10: En. X menghasilkan gamet yang membawa alel I^A dan I^O <u>dan</u> Pn. Z menghasilkan gamet yang membawa alel I^B dan I^O <i>Mr. X produces gametes carrying alleles I^A and I^O and Ms. Z produces gametes carrying alleles I^B and I^O</i> P11: Setiap gamet membawa satu alel sahaja <i>Each gametes brings one allele only</i> P12: kedua-dua gamet (suami dan isteri) membawa alel I^O // sperma (dari En. X) membawa alel I^O dan ovum (dari Pn. Z) juga membawa alel I^O <i>both gametes (husband and wife) carry the I^O allele // sperm (from Mr. X) carries the I^O allele and ovum (from Ms. Z) also carries the I^O allele</i> P13: berlaku <u>persenyawaan rawak</u> antara gamet (yang membawa alel I^O) <i>random fertilization occurs between gametes (which carry the I^O allele)</i> P14: membentuk zigot yang mempunyai kombinasi genotip $I^O I^O$ <i>forms a zygote that has the genotype combination $I^O I^O$</i> P15: Kebarangkalian mendapat <u>anak darah O ialah 25%</u> <i>The probability of having <u>child with blood group O</u> is <u>25%</u></i> Mana-mana 4P/ Any 4Ps	1	
		1	
		1	
		1	
		1	
		1	
		1	
(b) (i)	Dapat membanding bezakan antara penyakit P dengan Penyakit Q S1: Kedua-duanya adalah penyakit genetik <i>Both are genetic diseases</i> S2: Kedua-dua melibatkan kecacatan kromosom	1	
		1	
			5

	<i>Both involve chromosomes defect</i> S3: Kedua-duanya disebabkan oleh mutasi <i>Both cause by mutation</i>		1	
	Penyakit P <i>Disease P</i>	Penyakit Q <i>Disease Q</i>		
D1	Anemia sel sabit <i>Sickle cell anaemia</i>	Sindrom Klinefelter <i>Klinefelter Syndrome</i>	1	
D2	Mutasi gen <i>Gene mutation</i>	Mutasi kromosom <i>Chromosomal mutation</i>	1	
D3	Bilangan kromosom 46 <i>Number of chromosomes is 46</i>	Bilangan kromosom 47 <i>Number of chromosomes is 47</i>	1	
D4	Disebabkan penggantian bes <i>Cause by base substitution</i>	Disebabkan kromosom tak disjungsi <i>Cause by nondisjunction chromosomes</i>	1	
D5	Perubahan autosom <i>Changes in autosome</i>	Perubahan bilangan kromosom seks <i>Change in number of sex chromosomes</i>	1	
D6	Jantina lelaki atau perempuan <i>Gender male or female</i>	Jantina lelaki sahaja <i>Gender male only</i>	1	
D7	Mutasi semasa sintesis asid amino <i>Mutation during synthesis of amino acid</i>	Mutasi semasa pembentukan gamet / spermatogenesis / oogenesis	1	

		<i>Mutation during gametogenesis / spermatogenesis / oogenesis</i>		
	1S + 4D			
(c)	Dapat menerangkan langkah-langkah dalam prosedur rawatan penyakit sistik fibrosis dengan betul P1 : Terapi gen <i>Gene therapy</i> P2 : Virus tidak berbahaya disediakan <i>Non-virulent virus is prepared</i> P3 : bertindak sebagai vektor <i>Acts as a vector</i> P4 : Gen CfTR normal dimasukkan ke dalam virus tidak berbahaya <i>Normal CFTR gene is inserted into non-virulent virus</i> P5 : Gen CFTR normal dimasukkan ke dalam sel pesakit <i>Normal CFTR gene is inserted into the patient cell</i> P6 : Untuk menggantikan gen abnormal <i>To replace the abnormal gene</i> P7 : sel boleh menghasilkan protein CFTR <i>Cell is able to produce CFTR protein</i> Mana-mana 4P/ <i>Any 4Ps</i>	1 1 1 1 1 1 1	4	
(d)	Dapat menyatakan jenis variasi yang ditunjukkan oleh pasangan kembar dan membincangkan faktor-faktor yang menyebabkan variasi tersebut P1: Variasi Selanjat <i>Continuous variation</i>	1	5	

P2: Disebabkan faktor persekitaran <i>Caused by environmental factors</i>	1	
P3: Melibatkan perbezaan fenotip <i>Involves phenotypic differences</i>	1	
P4: Mempunyai komposisi genetik yang sama semasa lahir <i>Have similar genetic compositions at birth</i>	1	
P5: Pemakanan / kuantiti makanan yang berbeza <i>Different types of diet / portions of foods</i>	1	
P6: Kembar yang makan lebih banyak makanan yang berlemak / lebih karbohidrat //vice versa <i>Twins who ate more fattier /more carbohydrate foods</i>	1	
P7: mempunyai berat badan yang lebih // vice versa <i>Gains more weight // vice versa</i>	1	
P8: Gaya hidup yang berbeza. Kembar yang menjalankan gaya hidup sedentari lebih mudah mengalami pertambahan berat badan// sebaliknya <i>A different lifestyle. Twins who run a sedentary lifestyle is easier to experience weight gain// vice versa</i>	1	
P9: Kembar yang menjalankan banyak aktiviti luar / terdedah kepada lebih banyak cahaya matahari // vice versa <i>Twins that undergoes more outdoor activity / exposed to more sunlight // vice versa</i>	1	
P10: mempunyai kulit yang lebih gelap // vice versa <i>have darker skin // vice versa</i>	1	
Mana-mana 5P/ <i>Any 5Ps</i>		

Item	Peraturan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
11 (a)	Dapat menerangkan maksud setiap jenis nutrisi tersebut dan berikan contoh untuk setiap satunya. F1: Autotrof ialah organisma yang boleh menghasilkan makanannya sendiri <i>Autotrophs are organisms that can produce their own food</i> P2: menggunakan cahaya (fotosintesis) atau tenaga kimia // kemosintesis <i>Using light (photosynthesis) or chemical energy // chemosynthesis</i> P3: contoh: tumbuhan // bakteria // kulat <i>example: plants // bacteria // fungi</i> F2: Heterotrof tidak boleh mensintesis makanan mereka sendiri <i>Heterotrophs cannot synthesize their own food</i> P1: mendapatkan nutrisi dengan memakan organisma lain (tumbuhan dan haiwan) <i>Obtain nutrition by feeding on other organisms (plants and animals)</i> P2: Contoh: manusia // ikan // burung (terima sebarang jenis haiwan) <i>Example: human // fish // bird *accept any kind of animal</i>	1 1 1 1 1 1	4
11 (b)(i)	Dapat menghitung peratus populasi harimau di tahun A dan tahun B. Tahun A/ <i>Year A</i>: $250 / 300 \times 100\%$ $= 83.33 \%$	1 1	4

	F4: (sebab yang tidak dapat dielakkan seperti) penyakit tertentu // jangkitan // kemalangan kenderaan // sebarang jawapan yang berkaitan <i>(inevitable causes such as) certain disease // infection // vehicles accident // any relevant answer</i> Mana-mana satu F dan satu P untuk setiap P P mesti sepadan dengan F	1	
11 (c)(i)	Dapat membincangkan kebaikan dan keburukan pembinaan kawasan eco-pelancongan itu. <u>Kebaikan / Advantages</u> P1: Ekopelancongan boleh melindungi flora dan fauna tempatan <i>Ecotourism can protect the local flora and fauna</i> P2: Meningkatkan kesedaran Isu Alam Sekitar <i>raise awareness of environmental issues</i> P3: Mendapat pengetahuan tentang kesan alam sekitar / Pendidikan Biologi <i>Gain knowledge on environmental impact / biological education</i> P4: Menambah baik infrastruktur/kemudahan di kawasan tersebut <i>Improve infrastructure / facilities at that area</i> P5: Boleh meneroka alam semula jadi yang tidak dicerobohi <i>Can explore untouched nature</i> P6: Menambah pendapatan penduduk tempatan <i>Increase income for locals</i> <u>Keburukan / Disadvantages</u> P7: Isu keselamatan <i>Safety issues</i> P8: Kemerosotan ekosistem	1 1 1 1 1 1 1	6

	<i>Ecosystem degradation</i> P9: Kekurangan tempat tinggal dan keselesaan <i>Lack of accommodations and comfort</i> P10: Hidupan liar mungkin menjadi terlalu biasa dengan manusia <i>Wildlife may become too accustomed to humans</i> P11: Pelawat mungkin membuang sampah / mencemarkan kawasan tersebut <i>Visitors might litter / pollute the area</i> 3P untuk kebaikan, 3P untuk keburukan	1 1 1 1	
11(c)(ii)	Dapat mencadangkan penambahbaikan yang boleh dibuat oleh Encik R P1: pasang CCTC untuk pengawasan <i>install CCTC for surveillance</i> P2: Mendidik pengunjung untuk berlatih upcycle <i>Educate visitors to practice upcycle</i> P3: meminimumkan sisa dengan mengharamkan peralatan sekali guna (botol plastik / plat styrofoam) <i>minimize waste by banning single use equipment (plastic bottle / Styrofoam plate)</i> P4: Tanam beberapa (tumbuhan yang boleh dimakan seperti) sayur-sayuran / buah-buahan <i>Grow some (edible plant such as) vegetables / fruits</i> P5: dapat memenuhi keperluan makanan // jual untuk lebih pendapatan <i>can meet the need of food // sell for more income</i> P6: gunakan kawalan biologi untuk menyingkirkan perosak <i>use biological control to get rid of pests</i>	1 1 1 1 1 1	4
	JUMLAH / TOTAL	20	

<https://t.me/cikgufazliebiosensei>