PANDUAN PERMARKAHAN BIOLOGI KERTAS 2 PPC SPM 2025

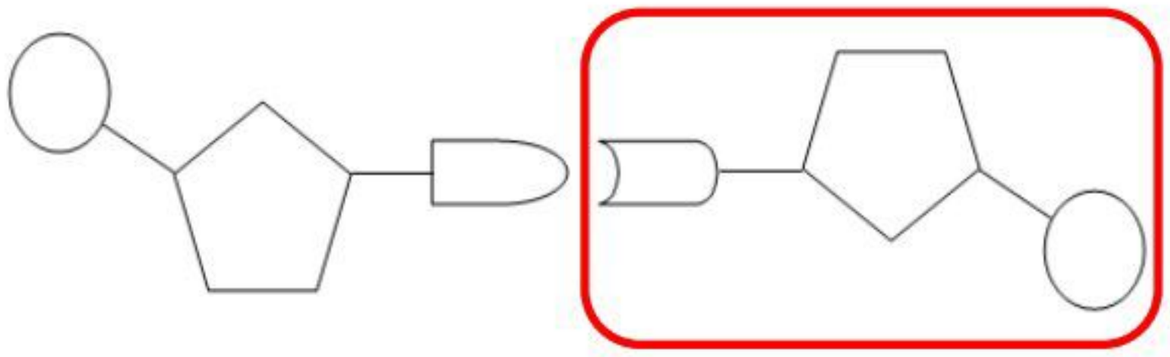
BAHAGIAN A

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
1 (a)(i)	Dapat menamakan sel R *Contoh jawapan/ Sample answer* (Sel) epitelium *Epithelial (cell)*	1	1
(a) (ii)	Dapat menyatakan dua ciri penyesuaian yang terdapat pada vilus untuk kecekapan penyerapan nutrient *Contoh jawapan/ Sample answer* P1 : (Lapisan epitelium vilus) setebal satu sel *(Villus epithelial layer) one cell thick* P2 : Sel goblet merembes mukus *Goblet cells secrete mucus* P3 : Jaringan / banyak kapilari darah *Network of blood capillaries* **Mana-mana 2P**	1 1 1	2
(b)	Dapat menerangkan proses asimilasi glukosa yang berlaku dalam hati. *Contoh jawapan/ Sample answer:* F : (Glukosa) digunakan untuk respirasi sel *Glucose is used for cell respiration* P1 : Glukosa <u>berlebihan</u> ditukarkan kepada glikogen *<u>Excess</u> glucose is converted to glycogen* P2 : (Glikogen) disimpan dalam hati *(Glycogen) is stored in the liver* P3 : Apabila aras glukosa dalam darah menurun / badan memerlukan tenaga *When blood glucose levels decrease/ body needs energy*	1 1 1 1	3

https://t.me/cikgufazliebiosensei

	P4 : Glikogen ditukarkan kepada glukosa *Glycogen is converted to glucose* **Nota: F+P1+P2/ F+P3+P4**		
JUMLAH/ *TOTAL*			**6**

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
2 (a)	Dapat menamakan P dan Q dengan betul. *Able to name P and Q correctly.* Contoh jawapan/ *Sample answer* P : Fruktosa *P : Fructose* Q : Sukrosa *Q : Sucrose*	 1 1	 2
(b)	Dapat menerangkan pemerhatian eksperimen dengan betul. *Able to explain the experimental observation correctly.* Contoh jawapan/ *Sample answer* P1 : Tiada mendakan merah bata terbentuk// warna (kuprum (II) sulfat/ larutan Benedict) kekal biru *No brick red precipitate formed* P2 : Sampel Q/ sukrosa merupakan gula bukan penurun/ bukan gula penurun *Sample Q/ sucrose is a non-reducing sugar/ not a reducing sugar* P3 : Sampel Q/ sukrosa tidak bertindak balas dengan larutan Benedict/ kuprum (II) sulfat *Sample Q/ Sucrose does not react with Benedict solution/ copper (II) sulphate* P4 : Proses penurunan tidak berlaku/ kuprum (I) oksida tidak terbentuk *The reducing process does not occur/ copper (I) oxide is not formed* **Mana-mana 2P**	 1 1 1 1	 2
(c) (i)	Dapat melengkapkan pasangan struktur nukleotida tersebut dengan betul. *Able to complete the pair of the nucleotide structure correctly.* Contoh jawapan/ *Sample answer*		

	 Catatan: - Garisan bersambung - Ikatan kumpulan fosfat dan bes bernitrogen selang 1 karbon - Bentuk bes bernitrogen mesti sepadan dengan pasangan	1	1
(ii)	Dapat menyatakan satu perbezaan bes bernitrogen yang terdapat pada DNA dan RNA dengan betul. *Able to state one difference between nitrogenous bases found in DNA and RNA correctly.* Contoh jawapan/ *Sample answer* Bes bernitrogen pada DNA ialah **Timina/ T** manakala bes bernitrogen pada RNA ialah **Urasil/ U**. *The nitrogenous base for DNA is **Thymine/ T** while the nitrogenous base for RNA is **Uracil/ U**.* **Nota: Terima semua bes bernitrogen bagi DNA dan RNA sekiranya ejaan betul**	1	1
JUMLAH/ *TOTAL*			**6**

https://t.me/cikgufazliebiosensei

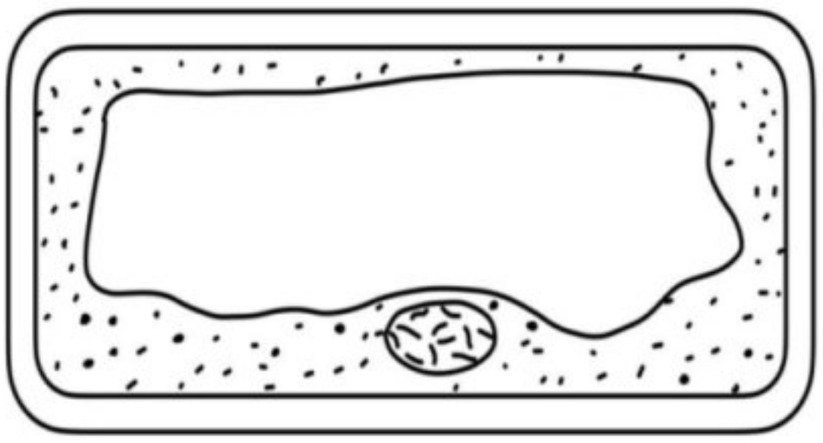
Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
3 (a)(i)	Dapat menamakan bahan M Contoh jawapan/ *Sample answer* Antiserum *Antiserum*	1	1
(ii)	Dapat menyatakan jenis keimunan yang diperoleh oleh individu tersebut. Contoh jawapan/ *Sample answer* Keimunan pasif buatan *Artificial active immunity*	1	1
(b)	Dapat menerangkan fungsi bahan N dalam memberi perlindungan dan pencegahan terhadap jangkitan tetanus. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Bahan N/ vaksin ialah ampaian patogen yang lemah/ mati/ tidak virulen. *Substance N/ vaccine is a suspension of pathogens that are weakened/ dead/ non-virulent*	1	3
	P2: (Suntikan dos 1/2/3) merangsang sel limfosit menghasilkan antibodi (bagi menentang patogen sasaran) *(1/2/3 dose injection) stimulates lymphocyte cells to produce antibodies (to fight the target pathogen)*	1	
	P3: (Suntikan dos penggalak) meningkatkan penghasilan antibodi melepasi/mencapai aras keimunan (yang berkesan) *(Booster dose injection) increases antibody production to reach (effective)/above the immunity levels*	1	
	P4: Sel limfosit dapat menghasilkan antibodi mencukupi / dapat bertindak serta merta memusnahkan patogen (sekiranya dijangkiti patogen sebenar) *Lymphocyte cells can produce sufficient antibodies / can act immediately to destroy pathogens (if infected with an actual pathogen)*	1	

(c)	Dapat menerangkan kesan jangkitan virus S terhadap kesihatan seseorang. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Virus HIV menyerang/ memusnahkan/ membiak dalam sel limfosit *The HIV virus attacks/destroys/multiplies in lymphocyte cells.*	1	2
	P2: (Virus HIV) melemahkan sistem keimunan *(HIV virus) weakens the immune system*	1	
	P3: Seseorang (yang dijangkiti HIV) tidak menunjukkan sebarang simptom untuk beberapa tahun permulaan// Gejala penyakit (seperti cirit-birit kronik dan jangkitan kulat) hanya dapat dilihat selepas 8 hingga 10 tahun *An individual (infected with HIV) does not show any symptoms for the first few years// Symptoms of the disease (include chronic diarrhea and fungi infection) are only visible after 8 to 10 years*	1	
	P4: (Individu yang dijangkiti) mudah dijangkiti oleh patogen lain *(An infected individual) can easily infected by other pathogens*	1	
	P5: Pesakit akan mati <u>akibat jangkitan lain</u> (seperti pneumonia) *The patient will die <u>from other infections</u> (such as pneumonia)*	1	
		JUMLAH/ *TOTAL*	**7**

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
4(a)(i)	Dapat menamakan X dan Y. Contoh jawapan/ *Sample answer* X: Genus *Genus*	1	2
	Y: Animalia *Animalia*	1	
(ii)	Dapat menyatakan nama saintifik bagi Harimau Malaya. Contoh jawapan/ *Sample answer* *Panthera tigris//* <u>Panthera</u> <u>tigris</u>	1	1
(iii)	Dapat menerangkan bagaimana sistem tatanama binomial yang digunakan Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Nama sainstifik terdiri daripada dua perkataan *Scientific name consists of two words*	1	2
	P2: Perkataan pertama ialah nama genus *The first word is the name of the genus*	1	
	P3: Perkataan kedua ialah nama spesies *The second word is the name of the species*	1	
	P4: Nama genus bermula dengan huruf besar *The first letter of the genus is capitalised*	1	
	P5: Nama spesies bermula dengan huruf kecil *The name of the species begins with lowercase letter*	1	
	P6: Nama saintifik dicetak dengan huruf italik *Scientific names must be printed in italics*	1	
	P7: Jika ditulis, kedua-dua nama perlu digaris secara berasingan *If handwritten, the two names must be underlined Separately* **Mana-mana 2P**	1	

(b) (i)	Dapat menyatakan struktur yang digunakan dalam pengelasan filogeni. Contoh jawapan/ *Sample answer* Struktur Homolog *Homologous structure*	1	1
(ii)	Dapat menyatakan tujuan menggunakan pengelasan filogeni dalam pengelasan organisma. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Menunjukkan hubungan/ sejarah evolusi (bagi organisma yang dikaji) *To shows the evolutionary/ history relationship (of the studied organism*) P2: Untuk menunjukkan organisma berasal daripada satu leluhur yang sama *To show the organism originate from one common ancestor.* **Mana-mana 1P**	1 1	1
		JUMLAH/ *TOTAL*	7

https://t.me/cikgufazliebiosensei

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
5 (a)(i)	Dapat menamakan zon P dan zon R Contoh jawapan/ *Sample answer* Zon P: Zon pembezaan sel *Zone P: Zone of cell differentiation* Zon R: Zon pembahagian sel *Zone R: Zone of cell division*	 1 1	 2
(ii)	Dapat melukis pembentukan vakuol akibat resapan air secara osmosis pada ruangan yang disediakan. Contoh jawapan/ *Sample answer*  -**Satu** vakuol yang besar -Saiz sel yang **lebih panjang**	1	1
(iii)	Dapat menamakan proses dalam Rajah 5.2. Contoh jawapan/ *Sample answer* Pemvakuolan *Vacuolation*	1	1
(b)(i)	Dapat membezakan jenis pertumbuhan Pokok A dan Pokok B berdasarkan kriteria. Contoh jawapan/ *Sample answer*		

	Pokok A *Plant A*	Kriteria *Criteria*	Pokok B *Plant B*		
	Meristem apeks *Apical meristem*	Tisu meristem yang terlibat *Meristem tissue involved*	Meristem lateral/ Kambium vaskular dan Kambium gabus *Lateral meristem/ Vascular cambium and cork cambium*	1	2
	Peningkatan panjang batang tumbuhan *Increases the length of plant stems*	Kesan pertumbuhan *Effect of growth*	Peningkatan ukur lilit/ diameter batang tumbuhan *Increases the thickness/ circumference/ diameter of plant stems*	1	
(b)(ii)	Dapat menerangkan kelebihan jenis pertumbuhan yang dialami oleh Pokok B yang boleh meningkatkan jangka hayatnya. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Tisu xilem sekunder dan floem sekunder terbentuk secara berterusan/ menggantikan tisu tua dan rosak. *Secondary xylem and phloem continuously form/ replacing old and damaged tissues*			1	2
	P2: Memberikan sokongan mekanikal *Provides mechanical support*			1	
	P3: Memberi kestabilan kepada tumbuhan. *Gives stability to the plant*			1	
	P4: Menghasilkan kulit kayu yang kuat dan tebal *Produces stronger and thicker bark*			1	
	P5: Melindungi pokok dari kehilangan air berlebihan/kecederaan fizikal/ jangkitan patogen *Protects against excessive water loss/ physical injuries/ pathogen infections*			1	
				JUMLAH/ *TOTAL*	**7**

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
6 (a)(i)	Dapat menamakan bendalir X dan bendalir Y dengan betul. Contoh jawapan/ *Sample answer* Bendalir X: Darah *Fluid X: Blood* Bendalir Y: Limfa *Fluid Y: Lymph*	 1 1	 2
(ii)	Dapat melabel bendalir tisu pada Rajah 6.1 dengan betul. Contoh jawapan/ *Sample answer* Mana-mana label di ruangan antara sel. *Any label in the intercellular spaces.*	1	1
(iii)	Dapat membandingkan bendalir X dan bendalir Y dengan betul. Contoh jawapan/ *Sample answer* Persamaan: *Similarity:* S1 : Kedua-duanya mengandungi nutrien/ hormon/ enzim/ bahan buangan sel/ gas respirasi / leukosit *Both contain nutrients/ hormones/ enzymes/ cellular wastes/ respiratory gases/ leucocytes* Perbezaan: *Differences:*	1	2

		Bendalir X *Fluid X*	Bendalir Y *Fluid Y*		
	D1:	Mengandungi protein plasma *Contain plasma proteins*	Tidak mengandungi protein plasma *Does not contain plasma proteins*	1	
	D2:	Mengandungi eritrosit *Contain erythrocytes*	Tidak mengandungi eritrosit *Does not contain erythrocytes*	1	
	D3:	Mengandungi platlet *Contain platelets*	Tidak mengandungi platlet *Does not contain platelets*	1	
	D4:	Terdapat dalam salur darah *Found in blood vessels*	Terdapat dalam salur limfa *Found in lymph vessels*	1	
	D5:	Mengandungi lebih oksigen dan kurang karbon dioksida *Contains more oxygen and less carbon dioxide*	Mengandungi kurang oksigen dan lebih karbon dioksida *Contains less oxygen and more carbon dioxide*	1	
	D6:	Kandungan glukosa yang lebih tinggi *Higher glucose content*	Kandungan glukosa yang lebih rendah *Lower glucose content*	1	
	D7:	Kandungan lipid rendah *Low lipid content*	Kandungan lipid tinggi *High lipid content*	1	
	D8:	Kurang limfosit *Less lymphocytes*	Lebih limfosit *More lymphocytes*	1	
	D9:	Berwarna merah *Red in color*	Bewarna kuning pucat *Pale yellow in color*	1	
			Mana-mana 1S + 1D		
(b)	Dapat mencadangkan langkah-langkah untuk mengelakkan penyakit M. Contoh jawapan *Sample answer*				

	P1 : Memakai baju berlengan panjang/ seluar panjang *Wear long sleeves/ long trousers*	1	3
	P2 : Memasang jaring penghalang nyamuk pada tingkap/ pintu// tidur dalam kelambu *Install mosquito net on window/ door// sleep in mosquito net*	1	
	P3 : Menggunakan ubat nyamuk *Use mosquito repellent*	1	
	P4 : Mengambil ubat untuk membunuh cacing filaria/ cacing Brugia *Taking medicine to kill filaria worm/ Brugia worm*	1	
	P5 : Memusnahkan tempat pembiakan nyamuk *Destroying mosquito breeding ground/ sites*	1	
		JUMLAH/ *TOTAL*	**8**

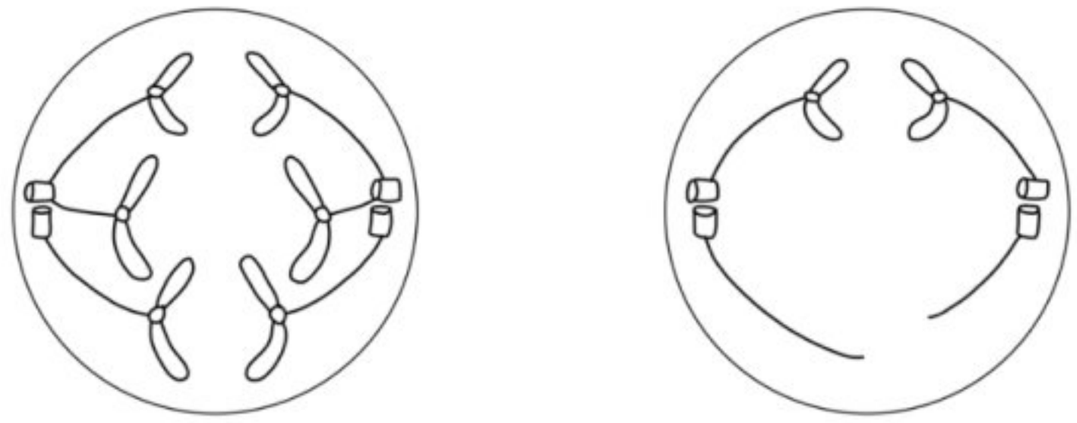
https://t.me/cikgufazliebiosensei

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
7 (a)(i)	Dapat menamakan proses P Contoh jawapan/ *Sample answer* Glikolisis *Glycolysis*	1	1
(ii)	Dapat menamakan substrat utama dalam proses P. Contoh jawapan/ *Sample answer* Glukosa *Glucose*	1	1
(b)	Dapat menulis persamaan perkataan bagi respirasi aerob. Contoh jawapan/ *Sample answer* Glukosa + oksigen → Karbon dioksida + air + tenaga Glucose + oxygen → Carbon dioxide + water + energy	1	1
(c)	Dapat menerangkan mengapa seorang atlit pecut 100-meter bernafas dengan cepat dalam tempoh beberapa minit selepas menamatkan lariannya. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Menyedut <u>lebih banyak</u> oksigen. *Inhale <u>more</u> oxygen.* P2: (Semasa larian pecut 100-meter) kadar penggunaan oksigen oleh otot melebihi jumlah oksigen yang dibekalkan oleh darah. *(During 100-metre sprint) The rate of oxygen consumption by the muscles exceeds the amount of oxygen supplied by the blood.* P3: Otot berada dalam keadaan kekurangan oksigen// hutang oksigen berlaku. *The muscles are in the state of oxygen deficiency// Oxygen debt occur.*	1 1 1	3

	P4: Oksigen berlebihan yang disedut digunakan untuk mengoksidakan asid laktik yang terkumpul (menjadi karbon dioksida dan air). The excess oxygen inhaled is used to oxidise accumulated lactic acid (into carbon dioxide and water). P5: Hutang oksigen dibayar (apabila semua asid laktik disingkirkan). *Oxygen debt is paid off (when all lactic acid is removed)* .	1 1	

(d)	Dapat mewajarkan pengambilan natrium bikarbonat semasa latihan kecergasan.
	
	Contoh jawapan/ *Sample answer*
	
	P1: Meningkatkan tahap kecekapan otot/ prestasi atlet.
	Increase muscle efficiency/ athlete performance.
	
	P2: Mempunyai nilai pH yang tinggi.
	Has a high pH value.
	
	P3: Meneutralkan asid laktik/ion hidrogen (yang dihasilkan oleh otot ketika aktiviti cergas)// menampan pembentukan asid laktik.
	Neutralises lactic acid/ hydrogen ion (produced by muscles during vigorous activity)// buffers the formation of lactic acid
	
	P4: Mengelakkan kelesuan otot/ keletihan.
	Prevent muscle fatigue/ tiredness
		
		1
		
		1
		
		1
		
		1
			3

	JUMLAH/ *TOTAL*		**9**

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
8 (a)	Dapat melengkapkan Rajah 8.1 untuk menunjukkan tak disjungsi semasa anafasa II. Contoh jawapan/ *Sample answer* 	1 + 1	2
(b)	Dapat mencadangkan satu cara untuk merawat tumor dan memberi penerangan. Contoh jawapan/ *Sample answer* F1 : Radioterapi *Radiotherapy*	1	3
	E1 : Menggunakan radiasi mengion bertenaga tinggi *Uses high-energy ionizing radiation*	1	
	E2 : Untuk membunuh sel kanser *To kill cancer cells.*	1	
	F2 : Kemoterapi *Chemotheraphy*	1	
	E3 : Rawatan dadah yang menggunakan bahan kimia *Drug treatment that uses powerful chemicals*	1	
	E4 : Untuk membunuh sel kanser *To kill cancer cells.*	1	
	Nota : F + 2E yang sepadan		

Join SPM Study Group
https://spmpaper.me/group

<table>
<tr><td>(c)</td><td>Dapat membezakan mutasi bagi individu A dan individu B

Contoh jawapan/ Sample answer

<table><tr><th>Aspek
Aspect</th><th>Individu A
Individual A</th><th>Individu B
Individual B</th></tr><tr><td>Nama penyakit
Name of disease</td><td>Sindrom Turner
Turner Syndrome</td><td>Sindrom Down
Down Syndrome</td></tr><tr><td>Jenis sel
Type of cell</td><td>Sel germa
Germ cells</td><td>Sel-sel badan
Body cells</td></tr></table></td><td>1

1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>(d)</td><td>Dapat mewajarkan larangan penggunaan senjata kimia dalam peperangan.

Contoh jawapan/ Sample answer

P1: (Agen oren/ senjata kimia) merupakan mutagen
(Agent Orange/ chemical weapon) is a mutagen

P2: Menyebabkan mutasi (gen / kromosom)
Causes mutations (genes/chromosomes)

P3: Perubahan dalam urutan bes nukleotida dalam sesuatu gen// Perubahan dalam struktur kromosom/ bilangan kromosom
Changes in the sequence of nucleotide bases in a gene// Changes in chromosome structure/ number of chromosomes

P4: Menghasilkan bahan genetik baharu // mutan // perubahan ciri-ciri organisma
Produces new genetic material // mutant// change the characteristic of an organism.</td><td>1

1

1</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">JUMLAH/ TOTAL</td><td>9</td></tr>
</table>

https://t.me/cikgufazliebiosensei

BAHAGIAN B

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
9 (a) (i)	Dapat mendefinisikan organisma terubah suai genetik. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Organisma/ haiwan/ tumbuhan/ mikroorganisma *Organism/ animal/ plant/ microorganism that*	1	2
	P2: Dihasilkan melalui teknologi DNA rekombinan *Produced by recombinant DNA technology.*	1	
(a) (ii)	Dapat membincangkan kebaikan salmon terubah suai genetik dalam bidang penternakan ikan. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Membesar dengan lebih cepat *Faster growth*	1	5
	P2: Dapat dihasilkan sepanjang tahun *Can produced throughout the year*	1	
	P3: Hasil yang banyak *Higher yields*	1	
	P4: Mengurangkan (25%) keperluan makanan ikan (untuk mencapai saiz pasaran) *Reduce (25%) fish feed requirement* (*to reach market size*)	1	
	P5: Sesuai dibesarkan di dalam sangkar// Mengurangkan kos pengeluaran *Suitable to be raised in captivity// Reduce production cost*	1	
	P6: Sumber nutrien/ asid lemak Omega 3/ protein/ vitamin D untuk kesihatan *Source of nutrients/ Omega 3 fatty acid/ protein/ vitamin D for health*	1	
	P7: Bebas antibiotik// Mengurangkan kerintangan antibiotik// Rintang penyakit *Antibiotic-free// Reduces antibiotic resistance// Disease resistance*	1	

(b) (i)	Dapat menghuraikan teknik bagi menghasilkan biji benih terung Bt. Contoh jawapan/ *Sample answer*		
	P1: Menggunakan teknologi DNA rekombinan *Use DNA recombinant technology*	1	3
	P2: Memasukkan (segmen) DNA/ gen (toksin Bt) *Insertion of DNA (segments)/ gene (of Bt toxin)*	1	
	P3: Daripada (bakteria) Bt/ *Bacillus thuringiensis* ke dalam (genom) pokok terung *From Bt/ Bacillus thuringiensis (bacteria) into eggplant plant (genome)*	1	
	P4: Membentuk kombinasi gen yang baharu *Produce new combination of genes*	1	
(b) (ii)	Dapat membincangkan kebaikan penggunaan biji benih terung Bt. Contoh jawapan/ *Sample answer*		
	P1: Pokok terung Bt menghasilkan toksin Bt *Bt eggplant plant produce Bt toxin*	1	3
	P2: Toksin mengganggu sistem pencernaan serangga perosak// Toksin menyebabkan serangga perosak mati *Toxin interfere the digestive system of pest// Toxin cause the pest to die*	1	
	P3: Menjimatkan kos racun makhluk perosak *Save cost of pesticide*	1	
	P4: Meningkatkan pengeluaran terung *Increase the eggplant yield*	1	
(c)	Dapat membanding bezakan jenis variasi pada Rajah 9.3 (a) dan Rajah 9.3 (b) Contoh jawapan/ *Sample answer*		

	Persamaan/ Similarities		7
	S1: Menunjukkan perbezaan ciri dalam kalangan individu spesies yang sama *Shows differences in characteristics among individuals of the same species*	1	
	S2: Membolehkan kita mengecam individu dalam satu populasi *To identify individuals within a population*	1	
	Perbezaan/ Differences		

	Rajah 9.3 (a) *Diagram 9.3 (a)*	Rajah 9.3 (b) *Diagram 9.3 (b)*	
D1	Variasi selanjar *Continuous variation*	Variasi tak selanjar *Discontinuous variation*	1
D2	Perbezaan ciri yang jelas dan ketara *Obvious and distinct differences in characteristics*	Perbezaan ciri yang tidak ketara *No obvious differences in characteristics*	1
D3	Tidak terdapat ciri-ciri perantaraan *No intermediate characteristics*	Terdapat ciri-ciri perantaraan *Presence of intermediate characteristics*	1
D4	Graf normal berbentuk diskrit *Graph with discrete bars*	Graf berbentuk taburan normal *Graph with normal distribution*	1
D5	Ciri dikawal oleh satu gen tunggal *Characteristic is controlled by one single gene*	Ciri dikawal oleh banyak gen *Characteristic is controlled by many genes*	1
D6	Tidak dipengaruhi oleh faktor persekitaran *Not influenced by environmental factors*	Dipengaruhi oleh faktor persekitaran *Influenced by environmental factors*	1

	D7	Tidak boleh diukur (Kualitatif) *Cannot be measured (qualitative)*	Boleh diukur (Kuantitatif) *Can be measured (quantitative)*	1	
			(**Sekurang-kurangnya 1S**)		
				JUMLAH/ *TOTAL*	**20**

https://t.me/cikgufazliebiosensei

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
10(a)(i)	Dapat menerangkan struktur bagi sel A dan sel B. Contoh jawapan/ *Sample answer* **<u>Sel A/ *Cell A*</u>** P1: Sperma mempunyai (tiga bahagian utama) kepala, bahagian tengah dan ekor. *A sperm has (three main parts) head, midpiece and tail.*	1	3
	P2: Kepala mengandungi nukleus *The head contains a nucleus*	1	
	P3: Bahagian tengah mengandungi banyak mitokondrion *The midpiece is packed with mitocondria*	1	
	P4: Menjana tenaga untuk membantu sperma berenang ke tiub Fallopio// Membolehkan proses persenyawaan. *Generates energy for the sperm to swim to the Fallopian tube// For fertilisation.*	1	
	<u>Sel B/ *Cell B*</u> P5: Oosit sekunder adalah satu sel besar/ berbentuk sfera *A secondory oocyte is a large cell/ sperical in shape*	1	
	P6: Dikelilingi oleh selaput jeli dan sel-sel folikel *Surrounded by a gel-like substance and follicular cells.*	1	
	P7: Nukleus terletak di tengah oosit sekunder (yang dikelilingi oleh sitoplasma). *The nucleus is located in the center of the ova (which is enclosed by cytoplasm).*	1	

(a) (ii)	Dapat membanding bezakan proses gametogenesis bagi sel A dan sel B Contoh jawapan/ *Sample answer* **Persamaan/ *Similarities*** S1: Kedua-dua proses berlaku di dalam organ pembiakan. *Both processes take place in reproductive organs.*	1	6	
	S2: Kedua-dua proses bermula dengan sel-sel germa Primordium (di lapisan epitelium) *Both processes begin with the primordium germ cells (in the epithelial layer)*	1		
	S3: Kedua-dua pross menghasilkan gamet haploid(n) *Both processes produce haploid gametes(n)*	1		
	S4: Kedua-duanya melibatkan (proses) mitosis. *Both involved mitosis (process)*	1		
	S5: Kedua-duanya melibatkan (proses) meiosis. *Both involved meiosis (process)*	1		
	Perbezaan/ *Differences*			

	Sel A *Cell A*	Sel B *Cell B*			
P1	Proses spermatogenesis *Spermatogenesis process*	Proses Oogenesis *Oogenesis process*	1		
P2	Berlaku dalam testis *Occurs in the testes*	Berlaku dalam ovari *Occurs in the ovary*	1		
P3	(Spermatogonium) menghasilkan empat sperma (haploid yang berfungsi setelah menjalani meiosis) *(Spermatogonium) produces four (functional) sperms (after meiosis)*	(Oogonium) hanya menghasilkan satu oosit sekunder yang berfungsi dan tiga jasad kutub yang tidak berfungsi (setelah menjalani meiosis) *(Oogonium) only produces one functional secondary oocyte and three non-functioning*	1		

			polar bodies (after meiosis)			
	P4	Sperma bersaiz lebih kecil dan mempunyai bahagian kepala, tengah dan ekor. *Sperms are smaller and made up of the midpiece, head and tail.*	Oosit sekunder bersaiz lebih besar dan berbentuk sfera. *Secondary oocytes are large and spherical in shape.*		1	
	P5	Selepas meiosis I, dua spermatosit sekunder dihasilkan. *After meiosis I, two secondary spermatocytes are produced.*	Selepas meiosis I, satu oosit sekunder dan satu jasad kutub terbentuk. *After meiosis I, one secondary oocyte and one polar body is produced.*		1	
	P6	Meiosis adalah lengkap. *Meiosis is completed.*	Meiosis II dilengkapkan hanya apabila sperma mensenyawakan oosit *sekunder.* *Meiosis II is only completed when a sperm fertilizes the secondary oocyte.*		1	
	P7	Spermatid menjalani pembezaan untuk menjadi sperma. *Spermatids undergo differentiation to become sperms.*	Oosit sekunder tidak menjalani pembezaan. *Secondary oocyte does not undergo differentiation.*		1	
	P8	Proses pembentukan sperma adalah berterusan, iaitu bermula dari akil baligh sehingga lanjut usia.	Proses pembentukan oosit sekunder tidak berterusan. Proses ini bermula dalam fetus perempuan dan terhenti apabila bayi dilahirkan. Proses diteruskan hanya setelah akil		1	

		The production of sperm is continuous from puberty until old age.	baligh dicapai sehingga putus haid. *The production of the secondary oocyte is not continuous. It starts in the female foetus and remains dormant when the baby is born. The process continues once the female reaches puberty and stops during menopause.*		
	P9	Berjuta-juta sperma dihasilkan setiap hari. *Millions of sperms are formed every day.*	Hanya satu oosit sekunder dibebaskan dari ovari setiap kitar haid. *Only one secondary oocyte is released from the ovaries at every menstrual cycle.*	1	
	Sekurang-kurangnya 1S dan mana-mana P				
(b)(i)	Dapat menerangkan bagaimana perubahan aras hormon yang dirembeskan semasa kitar haid mengawal perkembangan folikel dalam ovari dan perubahan ketebalan dinding endometrium. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Kelenjar pituitari merembeskan hormon perangsang folikel (FSH) dan hormon peluteinan (LH) ke dalam darah. *Pituitary gland release the follicle-stimulating hormone (FSH) and luteinizing hormone (LH) into the blood.* P2: FSH merangsang perkembangan folikel dalam ovari *FSH stimulate development of follicle in ovary* P3: Oosit primer berkembang dan menjadi oosit sekunder *Primary oocyte develops and becomes secondary Oocyte*		1 1 1	7	

	P4: Sel-sel folikel yang sedang berkembang merembes hormon estrogen. *Growing follicles release oestrogen.*	1	
	P5: Estrogen menggalakkan kematangan folikel/ memulih/ membaiki dinding uterus *Oestrogen encourages follicle maturation/ endometrial wall repair.*	1	
	P6: Estrogen pada aras yang rendah merencatkan perembesan FSH dan LH/ menghalang perkembangan folikel baharu. *Low levels of oestrogen inhibit the release of FSH and LH/ prevents the growth of new follicles.*	1	
	P7: Aras estrogen yang semakin meningkat merangsang kelenjar pituitari untuk merembes lebih banyak FSH dan LH. *Oestrogen level rises stimulating the pituitary gland to secrete more FSH and LH.*	1	
	P8: Aras LH yang meningkat merangsang ovulasi/ oosit sekunder dibebaskan dari folikel Graaf. *The LH level rises leading to ovulation/ secondary oocyte release from Graafian follicle.*	1	
	P9: LH merangsang tisu folikel (yang tertinggal) membentuk korpus luteum. *LH stimulates the follicular tissue (left behind) into the corpus luteum.*	1	
	P10: Korpus luteum (dirangsang oleh LH) merembes hormon progesteron dan estrogen. *Korpus luteum (stimulate by LH) secrete oestrogen and progesterone.*	1	
	P11: Gabungan progesteron dan estrogen merencat rembesan FSH dan LH // menghalang perkembangan folikel yang baharu. *The combination of oestrogen and progesterone inhibits the release of FSH and LH // stop the growth of new follicles.*	1	
	P12: Progesteron merangsang endometrium menjadi lebih tebal/ kaya dengan salur darah/ persediaan untuk penempelan embrio. *Progesterone stimulates endometrial wall*	1	

https://t.me/cikgufazliebiosensei

	thickening/ enrich with blood vessels/ preparation for embryo implantation, . P13: (Jika persenyawaan tidak berlaku) aras LH menurun // Korpus luteum merosot // Rembesan hormon progesteron dan estrogen dihentikan// Endometrium luruh// Haid berlaku (If fertilisation does not take place) LH levels decrease // Corpus luteum degenerate// Secretion of oestrogen and progesterone stop. **Mana-mana 7P**	1	
(c)	Dapat menerangkan bagaimana suntikan hormon HCG membolehkan proses kehamilan. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: (Hormon HCG) merangsang ovulasi *(HCG hormone) stimulates ovulation* P2: Oosit sekunder dibebaskan daripada folikel graaf (ovari) ke tiub falopio *Secondary oocyte is released from Graafian follicle (ovary) into fallopian tube* P3: Ovum bersenyawa dengan sperma (di dalam tiub falopio) menghasilkan zigot. *Ovum fertilizes with sperm (in fallopian tube) producing zygote.* P4: (HCG juga menyebabkan) Folikel Graaf berkembang menjadi korpus luteum. *(HCG also causes) Graafian follicle to develop into corpus luteum.* P5: : Merangsang korpus luteum merembeskan progesteron (dan estrogen dalam beberapa bulan pertama kehamilan) *Stimulates corpus luteum to secrete progesterone (and estrogen in the first few months of pregnancy)* P6: Progesteron mengekalkan ketebalan dinding endometrium *Progesterone maintains endometrial wall thickness*	1 1 1 1 1 1	4

	P7: Penebalan dinding endometrium membolehkan penempelan embrio berlaku. *Thickening of endometrial wall allows embryo implantation to occur.* **Mana-mana 4P**	1	
JUMLAH/ *TOTAL*			**20**

https://t.me/cikgufazliebiosensei

BAHAGIAN C

Soalan	Panduan Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah Markah
11 (a) (i)	Dapat mendefinisikan teknologi hijau Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Pembangunan dan aplikasi produk, peralatan serta sistem *development and application of products, equipment and system*	1	2
	P2: untuk memelihara alam sekitar/ alam semula jadi *to preserve the environment/ nature*	1	
	P3: meminimumkan/ mengurangkan kesan negatif daripada aktiviti manusia *minimising or reducing the negative impacts of human activities*	1	
(a) (ii)	Dapat membincangkan kebaikan amalan yang dipraktikkan oleh petani tersebut. Contoh jawapan/ *Sample answer*		
	P1: Mengurangkan tapak pelupusan sampah *Reduces landfill waste*	1	8
	P2: Mengurangkan pembebasan gas rumah hijau *Decreases greenhouse gas emissions*	1	
	P3: Meningkatkan kualiti tanah *Improves soil quality*	1	
	P4: Mengurangkan penggunaan baja kimia *Decreases use of chemical fertilizers*	1	
	P5: Meningkatkan pertumbuhan dan kesihatan pokok *Increases plant growth and health*	1	
	P6: Mengurangkan penggunaan air *Reduces water usage*	1	
	P7: Meningkatkan taraf Kesihatan// Mengurangkan pendedahan kepada bahan kimia/ pencemaran udara / pencemaran air	1	

	Improves overall health// Reducing exposure to chemicals/ air/ water pollution		
	P8: Mengurangkan kos pengurusan sisa/ kos tapak pelupusan *Reduces waste management costs/ landfill fees* *Increases crop yield and profits*	1	
	P9: Digunakan untuk penanaman/ lanskap *Can be creatively used in gardening/ landscaping*	1	
(b)	Dapat mewajarkan ciri-ciri yang terdapat pada rekaan rumah untuk memenuhi kehendak Indeks Bangunan Hijau. Contoh jawapan/ *Sample answer*		

A1	Panel solar *Solar panel*		
P1	Menukarkan cahaya matahari kepada tenaga elektrik *Converting sunlight into electrical energy*	1	8
P2	Penggunaan tenaga solar/ boleh baharu	1	
P3	Mengurangkan penggunaan sumber bahan api fosil	1	
A2	Dinding kaca *Glass wall*		
P4	Membenarkan cahaya semulajadi masuk// Pencahayaan maksimum/ baik *Allowing natural light /maximum light*	1	
P5	Mengurangkan penggunaan tenaga elektrik pada waktu siang *Reduce the use of electricity during the day*	1	
A3	Tangki simpanan air hujan *Rainwater storage tank*		
P6	Guna semula air// Guna air semulajadi *Reuse water // Use natural water*	1	
P7	Mengurangkan penggunaan air paip *Reduce the use of tap water*	1	
A4	Ventilator udara *Air ventilator*		
P8	Udara yang panas/ kurang tumpat keluar melalui lubang udara	1	

	Hot/less dense air exits through the air vents		
P9	Udara yang sejuk/ lebih tumpat masuk melalui pintu/ tingkap *Colder/ denser air enters through doors/windows*	1	
P10	Perolakan udara menjadikan rumah lebih sejuk/ mengurangkan suhu dalam rumah *Air convection makes the house cooler/ reduce the temperature in the house*	1	
A5	Penanaman pokok *Planting trees*		
P11	Meningkatkan kandungan oksigen// menyerap karbon dioksida *Increase oxygen level // absorbs carbon dioxide*	1	
P12	Mengurangkan gas rumah hijau *Reducing greenhouse gases*	1	
P13	Mengurangkan suhu persekitaran *Reduce the surrounding temperature*	1	
P14	Mewujudkan landskap sekeliling rumah *Create a landscape around the house*	1	
A6	Lampu LED *LED light*		
P15	Penggunaan peralatan cekap tenaga *Use of energy efficient equipment*	1	
P16	Menjimatkan penggunaan elektrik *Saves electricity consumption*	1	
A7	Warna rumah cerah dan lembut *Bright and soft house colour*		
P17	Pemantul haba yang baik *Good heat reflector*	1	
P18	Menjadikan rumah lebih sejuk *Make the house cooler*	1	
(c)	Dapat mencadangkan peranan yang boleh dimainkan oleh pengusaha kantin di sekolah anda untuk memenuhi tanggungjawab dalam menjayakan sekuriti makanan. Contoh jawapan/ *Sample answer* P1: Menyediakan makanan yang berkualiti tinggi/ mencukupi *Provide high quality/ sufficient food*	1	4

	P2: Makanan yang mudah diperoleh *Food can be obtained easily*	1	
	P3: Mengekalkan makanan yang boleh membekalkan nutrien yang mencukupi Prepare *food that can provide sufficient nutrients*	1	
	P4: Penyediaan air minuman yang bersih/ selamat *Preparing of clean/safe drinking water*	1	
	P5: Amalan pemprosesan dan penyediaan makanan yang baik *Good practices in food processing and preparation*	1	
	P6: (Murid mendapati) akses kepada makanan berkhasiat yang mencukupi pada setiap masa (S*tudent has*) *access to get enough nutritious food at all times.*	1	
		JUMLAH/ *TOTAL*	**20**

https://t.me/cikgufazliebiosensei