

**PERATURAN PEMARKAHAN
BIOLOGI KERTAS 2
PERCUBAAN SPM TAHUN 2026 (TINGKATAN 5)
BAHAGIAN A**

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
1(a)(i)	Dapat menamakan zon A dan zon B dengan betul <i>Able to name zone A and zone B correctly</i> Jawapan: <i>Answer:</i> Zon A : Zon pemanjangan sel <i>Zone of cell elongation</i> Zon B : Zon pembahagian sel <i>Zone of cell division</i>	1 1	2
(a)(ii)	Dapat menerangkan proses yang berlaku di zon A dalam pertumbuhan akar dengan betul <i>Able to explain the processes that occur in the zone A in root growth correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample Answers:</i> P1 : Sel-sel (dalam zon pemanjangan sel) membesar melalui resapan air secara osmosis <i>Cells (in the zone of cell elongation) grow through water diffusion by osmosis</i> P2 : Vakuol kecil bergabung membentuk vakuol besar // pemyakuolan <i>Small vacuoles merge to form large vacuoles</i> P3 : Menyebabkan sel memanjang/ saiz akar bertambah / saiz sel bertambah <i>Causes cells to elongate/root size to increase</i> Mana-mana 2P <i>Any 2P</i>	1 1 1	2
(b)	Dapat menyatakan satu kemungkinan masalah yang berlaku pada zon pembezaan sel dan jelaskan kesannya terhadap penyerapan air oleh akar dengan betul <i>Able to state one possible problem that occurs in the zone of cell differentiation and explain its effect on water absorbtion by the roots correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i>		2

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
2(a)(i)	Dapat menamakan kelas makanan yang ditunjukkan dalam Rajah 2.1 dengan betul <i>Able to name the food class shown in Diagram 2.1 correctly</i> Jawapan: <i>Answer:</i> Protein <i>Protein</i>	1	1
(a)(ii)	Dapat menyatakan monomer bagi kelas makanan yang dinamakan dalam 2(a)(i) dengan betul <i>Able to state the monomers of the food class named in 2 (a)(i) correctly</i> Jawapan: <i>Answer:</i> Asid amino <i>Amino acid</i>	1	1
(a)(iii)	Dapat menyatakan dua kepentingan kelas makanan yang dinamakan dalam 2(a)(i) dengan betul <i>Able to state two importance of the food class named in 2(a)(i) correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: Membina sel baharu <i>Build new cells</i> P2: Membaiki tisu yang rosak <i>Repair damaged tissue</i> P3: Sintesis enzim / hormon / antibodi / hemoglobin <i>Synthesis of enzyme / hormone / antibody / hemoglobin</i> Mana-mana 2P <i>Any 2P</i>	1 1 1	2
(b)	Dapat menerangkan keperluan pengambilan makanan tambahan kepada atlet tersebut dengan betul <i>Able to explain the necessity of the supplementary food intake to the athlete correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i>		2

	P1: Mengambil karbohidrat / contoh makanan karbohidrat yang tinggi pisang / air glukos/ minuman tenaga / energy bar <i>Consuming high carbohydrates/examples of high carbohydrate foods</i> E1: Untuk membekalkan <u>lebih</u> tenaga <i>To supply more energy.</i> P2: Protein mencukupi / contohnya makanan berprotein <i>Adequate protein / examples of food contain protein</i> E2: Membantu membaiki / membina otot/ sel baharu <i>Helps repair / build muscles/ new cells.</i> Mana-mana 2P <i>Any 2P</i>	1 1 1 1	
	JUMLAH		6

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
4(a)(i)	Dapat menyatakan agen pendebungaan bagi bunga X ini dengan betul <i>Able to state pollination agent of this flower X correctly</i> Jawapan: <i>Answers:</i> Angin / Wind	1	1
(a)(ii)	Dapat menyatakan ciri debunga yang dipindahkan oleh agen pendebungaan dengan betul <i>Able to state the characteristics of pollen grains that are transferred by the pollination agent correctly</i> Jawapan: <i>Answer:</i> Kecil / licin / ringan /banyak <i>Small / smooth / light</i>	1	1
(b)	Dapat menerangkan apa yang akan berlaku kepada debunga apabila dipindahkan ke stigma dengan betul <i>Able to explain what happens to the pollen grains when they are transferred to the stigma correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: (Debunga yang dipindahkan ke stigma akan) mengalami percambahan <i>(pollen grains that being transferred to stigma will) undergo germination</i> P2: (Debunga akan) membentuk tiub debunga <i>(The pollen grain) forms a pollen tube</i> P3: Tiub debunga memanjang <i>The pollen tube elongates</i> P4: Tumbuh ke arah ovul (^{/mikropil} melalui stil) <i>It grows towards the ovule (through the style)</i> P5: Nukleus penjana akan membahagi secara mitosis membentuk dua gamet jantan <i>The generative nucleus divides by mitosis to form two male gametes</i> P6: Hujung tiub debunga merembeskan enzim untuk cernakan tisu-tisu stil	1 1 1 1 1	2

	<i>The tip of the pollen tube secretes enzymes to digest the tissues of the style</i> P7: Tiub debunga menembusi ovul (melalui mikropil) <i>The pollen tube penetrates the ovule (through the micropyle)</i> P8: Nukleus tiub merosot <i>The tube nucleus degenerates</i> P9: Kedua-dua gamet jantan masuk ke pundi embrio <i>Both male gametes enter the embryo sac</i> P10: Persenyawaan ganda dua berlaku Mana-mana 2P Any 2P	1 1 1	
(c)	Dapat menerangkan sebab situasi pendebungaan semulajadi kurang berlaku dengan betul <i>Able to explain why this situation decreasing natural pollination occurred correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> /kurang/menghalang/menyekat P1: Agen pendebungaan tidak dapat masuk <i>Pollinating agents cannot enter</i> P2: Pendebungaan / persenyawaan ganda dua tidak / kurang berlaku <i>Pollination does not occur / is reduced</i> P3: Tiada / kurang buah dihasilkan <i>No/less fruits are produced</i> Mana-mana 2P Any 2P	1 1 1	2

(d)	Dapat membezakan organ pembiakan jantan dan organ pembiakan betina bunga dengan betul <i>Able to compare male reproductive and female reproductive organs of flowers correctly</i> Jawapan: <i>Answers:</i> <table><tr><th>Organ pembiakan jantan bunga <i>Male reproductive organ</i></th><th>Ciri <i>Characteristic</i></th><th>Organ pembiakan betina bunga <i>Female reproductive organ</i></th></tr><tr><td>Filamen dan anter <i>Filament and anther</i></td><td>Struktur-struktur yang membentuknya <i>Structures which form</i></td><td>Stigma, stil dan ovari /ovul <i>Stigma, style and ovary</i></td></tr></table> Reject: Stamen & carpel	Organ pembiakan jantan bunga <i>Male reproductive organ</i>	Ciri <i>Characteristic</i>	Organ pembiakan betina bunga <i>Female reproductive organ</i>	Filamen dan anter <i>Filament and anther</i>	Struktur-struktur yang membentuknya <i>Structures which form</i>	Stigma, stil dan ovari /ovul <i>Stigma, style and ovary</i>	1	1
Organ pembiakan jantan bunga <i>Male reproductive organ</i>	Ciri <i>Characteristic</i>	Organ pembiakan betina bunga <i>Female reproductive organ</i>							
Filamen dan anter <i>Filament and anther</i>	Struktur-struktur yang membentuknya <i>Structures which form</i>	Stigma, stil dan ovari /ovul <i>Stigma, style and ovary</i>							
	JUMLAH		7						

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
5(a)	Dapat menamakan struktur P dan Q dengan betul <i>Able to name structure P and Q correctly</i> Jawapan: <i>Answer:</i> P: Duodenum <i>Duodenum</i> Q: Pankreas <i>Pancreas</i>	1 1	2
(b)	Dapat menerangkan bagaimana nilai pH 8-15 dapat dikekalkan dalam duodenum (P) dengan betul <i>Able to explain how the pH value is maintained in duodenum (P) correctly</i> Contoh Jawapan: <i>Sample Answers:</i> P1: pH tersebut merupakan medium beralkali <i>The pH provides alkaline medium</i> P2: (yang dibekalkan) melalui jus pankreas <u>dan</u> hempedu <i>(that provided) by pancreatic juice and bile</i> P3: Kedua-dua bahan tersebut meneutralkan asid daripada perut <i>both of the substances neutralise the acids from stomach</i> Mana-mana 2P <i>Any 2P</i>	1 1 1	2
(c)	Dapat menerangkan kesan pengambilan buah limau terlalu banyak ke atas pencernaan kanji di duodenum (P) dengan betul <i>Able to explain the effect of taking too much lime every day to starch digestion in duodenum (P) correctly</i> Jawapan: <i>Answer:</i> P1. Asid dalam buah limau mengurangkan nilai pH / menambahkan keasidan (di dalam duodenum) <i>The acid in limes reduces the pH value/increase the acidity (in the duodenum)</i> P2: Aktiviti enzim (amilase) berkurang <i>(amylase) enzyme activity is reduced</i> P3: Mengurangkan pencernaan kanji / <u>menjadi perlahan</u>	1 1 1	2

P4: kurang maltosa dihasilkan

	<i>Reduce the digestion of starch</i> Mana-mana 2P Any 2P																			
(d)	Dapat mengenalpasti perbezaan di antara kedua-dua cara penyerapan dengan betul <i>Able identify the differences between the two methods of absorption correctly</i> Contoh Jawapan: <i>Sample Answers:</i> <table><tr><th>Struktur <i>Structure</i></th><th>Makanan tercerna <i>Digested food</i></th><th>Cara penyerapan <i>Methods of absorption</i></th></tr><tr><td>R</td><td>Asid lemak/gliserol/vitamin A / D / E / K /vitamin <i>Fatty acid / glycerol / vitamin A / D / E / K</i></td><td>Resapan ringkas <i>Simple diffusion</i></td></tr><tr><td rowspan="5">S</td><td>Fruktosa <i>Fructose</i></td><td>Resapan berbantu <i>Facilitated diffusion</i></td></tr><tr><td>Glukosa / Galaktosa <i>Glucose / Galactose</i></td><td>Pengangkutan aktif <i>Active transport</i></td></tr><tr><td>Asid amino <i>Amino acid</i></td><td>Pengangkutan aktif <i>Active transport</i></td></tr><tr><td>Vitamin B / C <i>Vitamin B / C</i></td><td>Diserap Bersama air <i>Is absorbed with water</i></td></tr><tr><td>Air <i>Water</i></td><td>Osmosis <i>Osmosis</i></td></tr></table> Satu daripada struktur R dan mana-mana satu daripada struktur S <i>One from structure P and any one from structure S</i>	Struktur <i>Structure</i>	Makanan tercerna <i>Digested food</i>	Cara penyerapan <i>Methods of absorption</i>	R	Asid lemak/gliserol/vitamin A / D / E / K /vitamin <i>Fatty acid / glycerol / vitamin A / D / E / K</i>	Resapan ringkas <i>Simple diffusion</i>	S	Fruktosa <i>Fructose</i>	Resapan berbantu <i>Facilitated diffusion</i>	Glukosa / Galaktosa <i>Glucose / Galactose</i>	Pengangkutan aktif <i>Active transport</i>	Asid amino <i>Amino acid</i>	Pengangkutan aktif <i>Active transport</i>	Vitamin B / C <i>Vitamin B / C</i>	Diserap Bersama air <i>Is absorbed with water</i>	Air <i>Water</i>	Osmosis <i>Osmosis</i>	1 lipid 1 1 1 1	2
Struktur <i>Structure</i>	Makanan tercerna <i>Digested food</i>	Cara penyerapan <i>Methods of absorption</i>																		
R	Asid lemak/gliserol/vitamin A / D / E / K /vitamin <i>Fatty acid / glycerol / vitamin A / D / E / K</i>	Resapan ringkas <i>Simple diffusion</i>																		
S	Fruktosa <i>Fructose</i>	Resapan berbantu <i>Facilitated diffusion</i>																		
	Glukosa / Galaktosa <i>Glucose / Galactose</i>	Pengangkutan aktif <i>Active transport</i>																		
	Asid amino <i>Amino acid</i>	Pengangkutan aktif <i>Active transport</i>																		
	Vitamin B / C <i>Vitamin B / C</i>	Diserap Bersama air <i>Is absorbed with water</i>																		
	Air <i>Water</i>	Osmosis <i>Osmosis</i>																		
	JUMLAH		8																	



No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
6(a)(i)	Dapat menyatakan reseptor yang terlibat dalam mekanisme kawal atur tekanan darah dengan betul <i>Able to state the receptor that is involved in blood pressure regulation mechanism correctly</i> Jawapan: <i>Answer:</i> Baroreseptor / Reseptor tekanan <i>Baroreceptor / Pressure receptor</i>	1	1
(a)(ii)	Dapat menyatakan fungsi reseptor tersebut dengan betul <i>Able to state the function of the receptor correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> perubahan P1: Mengesan peningkatan tekanan darah (dalam arteri) <i>Detect an increase in blood pressure (in artery)</i> P2: Merangsang pusat kawalan kardiovaskular di medulla oblongata <i>Stimulate the cardiovascular control centre in the medulla oblongata</i> Mana-mana 1P <i>Any 1P</i>	1 1	1
(b)(i)	Dapat menyatakan organ yang terlibat dalam mengekalkan aras gula dalam darah dengan betul <i>Able to state the organ involved in maintaining blood glucose level correctly</i> Jawapan: <i>Answers</i> Pankreas <i>Pancreas</i>	1	1
(ii)	Dapat membezakan pengawalaturan bagi individu P dan individu Q dengan betul <i>Able to compare the osmoregulation for individual P and individual Q correctly</i> Jawapan: <i>Answers:</i>		2
	Individu P <i>Individual P</i>	Tindakan	Individu Q <i>Individual O</i>

		pengawalaturan <i>Osmoregulation action</i>			
	Sel beta / β <i>Beta / β cells</i>	Sel Langerhans yang dirangsang <i>Stimulated cells</i>	Sel alfa / α <i>Alpha / α cells</i>	1	
	Insulin <i>Insulin</i>	Hormon yang dirembeskan <i>Hormones that is secreted</i>	Glukagon <i>Glucagon</i>	1	
(iii)	Dapat menerangkan kesan yang akan dialami oleh pesakit tersebut untuk tempoh jangka masa panjang selepas pembedahan dengan betul <i>Able to explain the long-term effects that the patient after surgery correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: Tiada hormon insulin dirembeskan <i>No insulin hormone secreted</i> P2: Glukosa berlebihan tidak dapat ditukarkan kepada glikogen <i>Excess glucose cannot convert to glycogen</i> P3: Aras gula dalam darah tinggi / meningkat / tidak stabil <i>High / Increase in blood sugar level / not stable</i> P4: Menyebabkan diabetes melitus / kencing manis <i>Cause diabetes mellitus</i> P5: Sentiasa berasa haus / penat / letih / mengalami penurunan berat badan <i>Always feels thirsty / tired / fatigued / suffers weight loss</i> Atau Or P6: Tiada hormon glukagon dirembeskan <i>No glucagon hormone secreted</i> P7: Glikogen tidak dapat ditukarkan kepada glukosa <i>Glycogen cannot convert to glucose</i>			3	



	P8: Aras gula dalam darah rendah / menurun <i>Low / decrease in blood sugar level</i>	1	
	P9: Menyebabkan hipoglisemia <i>Cause hypoglycaemia</i>	1	
	P10: Berasa letih / sukar tidur pada waktu malam / pemikiran bercelaru / perasaan takut / ketidakstabilan emosi / mudah pengsan / sakit kepala <i>Feels fatigue / difficulties sleeping at night / disordered thoughts / fear / emotional instability / faints easily / headache</i>	1	
	Mana-mana 3P <i>Any 3P</i>		
	JUMLAH		8

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
7(a)(i)	Dapat menyatakan jenis mutasi pada Rajah 7.1 (a) dan Rajah 7.1(b) dengan betul <i>Able to state the type of mutation in Diagram 7.1 (a) and Diagram 7.1(b) correctly</i>		2
	Jawapan: <i>Answer</i>		
	Rajah 7.1(a) : Mutasi kromosom <i>Diagram 7.1(a) : Chromosomal mutation</i>	1	
	Rajah 7.1(b) : Mutasi gen <i>Diagram 7.1(b) : gene mutation</i>	1	

(a)(ii)	Dapat menerangkan proses pelenyapan yang berlaku pada Rajah 7.1(a) dan Rajah 7.1(b) dengan betul <i>Able to explain the process of the deletion that occurs in Diagram 7.1(a) and Diagram 7.1(b) correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: Mutasi pada Rajah 7.1(a), berlaku kehilangan satu segmen kromosom (yang mengandungi beberapa gen) <i>Mutation in Diagram 7.1(a), there is a loss of a segment of chromosome (which contains several genes)</i> P2: Mutasi pada Rajah 7.1(b), berlaku kehilangan satu bes nitrogen (dalam urutan DNA sesuatu gen) / bes nukleotida <i>Mutation in Diagram 7.1(b), there is a loss of one nitrogen base (in the DNA sequence of a gene)</i>	hujung / 1 bes nukleotida	2
(a)(iii)	Dapat mencadangkan satu langkah untuk mengelakkan mutasi yang berpunca daripada makanan dengan betul <i>Able to suggest one step to prevent mutations caused by food correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: Mengelakkan pengambilan makanan yang mengandungi pengawet / pewarna / perisa / penstabil <i>Avoiding foods containing preservatives</i> P2: Mengurangkan / mengelakkan pengambilan makanan yang mengandungi karsinogen // dibakar menggunakan arang (cth : sate / bbq) <i>Reduce / avoid the intake of foods that contain carcinogens // burned using charcoal (e.g: satay / bbq)</i> P3: Mengelakkan makanan yang terdedah kepada sinaran mengion secara berlebihan / makanan yang diproses // makanan ringan <i>Avoid foods that are excessively exposed to ionizing radiation / processed foods // snacks</i> P4: Makan makanan organik / Mana-mana 1P makanan alami <i>Any 1P</i>	1 1 1	1
(b)(i)	Dapat menyatakan perbezaan antara mutasi sel soma dan mutase sel gamet dengan betul <i>Able to state the differences between somatic cells mutations and gamete cells mutations correctly</i>		2

	Contoh jawapan: <i>Sample answers</i> <table><tr><td></td><td>Mutasi sel soma <i>Somatic cells mutation</i></td><td>Mutasi sel gamet <i>Gamete cells mutation</i></td></tr><tr><td>P1</td><td>Melibatkan sel-sel badan <i>Involves somatic cells</i></td><td>Melibatkan sel gamet / oosit sekunder / sperma <i>Involves gamete cells / secondary oocyte / sperm</i></td></tr><tr><td>P2</td><td>Tidak boleh diwariskan kepada keturunan <i>Cannot be inherited by the next generation</i></td><td>Boleh diwariskan kepada keturunan <i>Can be inherited by the next generation</i></td></tr><tr><td>P3</td><td>Penyakit berlaku selepas persenyawaan <i>The disease occurs after fertilization</i></td><td>Penyakit dialami oleh individu yang mengalami mutasi dan akan diwariskan kepada keturunan <i>The disease affects the individual with the mutation and can be inherited by the offspring</i></td></tr></table> Mana-mana 2P Any 2P		Mutasi sel soma <i>Somatic cells mutation</i>	Mutasi sel gamet <i>Gamete cells mutation</i>	P1	Melibatkan sel-sel badan <i>Involves somatic cells</i>	Melibatkan sel gamet / oosit sekunder / sperma <i>Involves gamete cells / secondary oocyte / sperm</i>	P2	Tidak boleh diwariskan kepada keturunan <i>Cannot be inherited by the next generation</i>	Boleh diwariskan kepada keturunan <i>Can be inherited by the next generation</i>	P3	Penyakit berlaku selepas persenyawaan <i>The disease occurs after fertilization</i>	Penyakit dialami oleh individu yang mengalami mutasi dan akan diwariskan kepada keturunan <i>The disease affects the individual with the mutation and can be inherited by the offspring</i>	1
	Mutasi sel soma <i>Somatic cells mutation</i>	Mutasi sel gamet <i>Gamete cells mutation</i>												
P1	Melibatkan sel-sel badan <i>Involves somatic cells</i>	Melibatkan sel gamet / oosit sekunder / sperma <i>Involves gamete cells / secondary oocyte / sperm</i>												
P2	Tidak boleh diwariskan kepada keturunan <i>Cannot be inherited by the next generation</i>	Boleh diwariskan kepada keturunan <i>Can be inherited by the next generation</i>												
P3	Penyakit berlaku selepas persenyawaan <i>The disease occurs after fertilization</i>	Penyakit dialami oleh individu yang mengalami mutasi dan akan diwariskan kepada keturunan <i>The disease affects the individual with the mutation and can be inherited by the offspring</i>												

	P3: Menjejaskan retina / kornea // menyebabkan katarak <i>Affects the retina / cornea // cause cataracts</i> Mana-mana 2P <i>Any 2P</i>	1	
	JUMLAH		9

(c)	Dapat meramalkan kesan yang berlaku kepada pokok bakau sekiranya tidak mempunyai akar seperti dalam Rajah 8.3 dengan betul <i>Able to predict the effects that will occur to mangrove trees if they do not have roots as in Diagram 8.3 correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: Pokok mudah tumbang (akibat tiupan angin / arus kuat) <i>Trees easily fall (due to strong winds / currents)</i> P2: Tidak dapat mencengkam tanah lembut / berlumpur <i>Cannot grip soft / muddy ground</i> P3: Pertukaran gas dengan atmosfera tidak berlaku <i>Gas exchange with the atmosphere does not occur</i> P4: Pokok mungkin mati / pupus <i>The tree may die / become extinct</i> Mana-mana 1P <i>Any 1P</i>	1 1 1 1	1
(d)(i)	Dapat menentukan satu komponen biotik dan satu komponen abiotik yang terdapat dalam ekosistem kolam dengan betul <i>Able to determine one biotic component and one abiotic component found in a pond ecosystem correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> pengeluar // pengguna // pengurai Komponen biotik: Ikan / katak / siput / burung / pematang / belalang / tumbuhan air / organisma P / serangga kecil / zooplanton <i>Biotic component: Fish / frog / snail / bird / dragonfly / grasshopper / aquatic plant / organism P / small insect / zooplanton</i> Komponen abiotik: Air / batu / cahaya matahari / tanah / udara <i>Abiotic component: Water / rock / sunlight / soil / air</i>	1 1	2
(d)(ii)	Dapat membina satu rantai makanan yang terdapat dalam ekosistem kolam berdasarkan Rajah 8.4 dengan betul <i>Able to construct a food chain found in a pond ecosystem based on Diagram 8.4 correctly</i> Contoh jawapan:		1

nilai pH / suhu / keamatan cahaya / topografi / iklim mikro / kelembapan udara

	<i>Any 2P</i>		
	JUMLAH		9

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
9(a)(i)	Dapat menerangkan fungsi hormon X dan hormon Y dalam kitar haid dengan betul <i>Explain the function of hormone X and hormone Y in menstrual cycle correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answer</i> Hormon X: <i>Hormone X:</i> P1: (Hormon perangsang folikel / FSH) merangsang perkembangan folikel dalam ovari <i>(Follicle-stimulating hormone / FSH) Stimulates follicle growth in the ovary</i> P2: (FSH) merangsang perembesan estrogen <i>(FSH) stimulates the release of oestrogen</i> Hormon Y : <i>Hormone Y:</i> P3: (Hormon peluteinan / LH) merangsang ovulasi <i>(Luteinizing hormone / LH) stimulates ovulation</i> P4: Menyebabkan pembentukan korpus luteum <i>Causes the formation of the corpus luteum</i> P5: Merangsang perembesan progesteron <i>Stimulates the release of progesterone</i> Mana-mana 1 P1/P2 + P3/P4/P5 <i>Any 1 P1/P2 + P3/P4/P5</i>	1 1 1 1 1 1	2
(a)(ii)	Dapat menerangkan perubahan yang berlaku kepada aras hormon ovari dan penebalan dinding uterus sekiranya oosit sekunder disenyawakan dengan betul <i>Able to explain the changes that occur in ovarian hormone levels and thickening of the uterine wall if the secondary oocyte is fertilized correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answer</i> P1: Korpus luteum akan terus berkembang / tidak merosot <i>Corpus luteum will continue to grow / does not degenerate</i> //saiz korpus luteum bertambah	1	5

	P2: Korpus luteum akan merembeskan hormon progesteron dan estrogen <i>Corpus luteum secrete progesterone and oestrogen</i> P2a : Aras progesteron/estrogen meningkat/tinggi P3: Dinding endometrium akan terus menebal / ketebalan bertambah <i>Endometrial wall will continue to thicken / increase in thickness</i> P4: Embrio dapat terus berkembang menjadi fetus <i>The foetus can continue to develop</i> P5: Endometrium kaya dengan salur darah <i>The endometrium is rich in blood vessels</i> P6: Persediaan untuk penempelan embrio <i>Preparation for embryo implantation</i> Mana-mana 5P <i>Any 5P</i>	1 1 1 1	
(b)(i)	Dapat mencadangkan dua kaedah yang sesuai diberikan kepada wanita tersebut dengan betul <i>Able to suggest two appropriate methods to be given to the woman correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: Pembedahan <i>Operation</i> E1: Untuk merawat bahagian tersumbat// mana-mana penerangan yang sesuai <i>Remove the blockage//any suitable explanation</i> P2: Persenyawaan <i>in vitro</i> / IVF <i>In vitro fertilisation / IVF</i> E2: Persenyawaan luar badan // mana-mana Langkah IVF yang betul <i>Fertilisation outside the body // any suitable step for IVF</i> P3 : ICSI (Intra Cytoplasmic Sperm Injection) E3 : Menyuntik sperma ke dalam oosit sekunder	1 1 1 1	4
(b)(ii)	Dapat menerangkan bagaimana pil tersebut dapat mencegah kehamilan berlaku dengan betul <i>Able explain how the pills can prevent pregnancy correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: Pil perancang mengandungi hormon estrogen dan	1	2

	progesteron <i>Birth control pills contain the hormone oestrogen and progesterone</i> P2: Merencat perembesan hormon perangsang folikel / FSH (dari pituitari) // Aras FSH rendah dalam darah <i>Inhibits the secretion of follicle-stimulating hormone / FSH (from the pituitary) // Level of FSH is low (in the blood)</i> P3: Tiada perkembangan folikel dalam ovari <i>No follicle development in ovary</i> P4: Hormon estrogen kurang / tidak dirembeskan <i>Oestrogen hormone is less/not secreted</i> P5: Kelenjar pituitari kurang dirangsang untuk merembeskan hormon peluteinan / LH <i>The pituitary gland is under stimulated to secrete luteinizing hormone / LH</i> P6: Tiada ovulasi berlaku /tiada oosit sekunder dibebaskan <i>No ovulation occurs</i> P7: Tiada persenyawaan berlaku <i>No fertilisation occurs</i> Mana-mana 2P Any 2P	1 <
--	--	--

	<table><tr><td>P4</td><td>Embrio tidak membahagi menjadi dua <i>Embryo does not divide into two</i></td><td>Embrio membahagi menjadi dua <i>Embryo divides into two</i></td></tr><tr><td>P5</td><td>Setiap fetus mempunyai plasenta tersendiri <i>Each foetus has its own placenta</i></td><td>Satu plasenta dikongsi oleh dua fetus <i>One placenta is shared between two foetus</i></td></tr><tr><td>P6</td><td>Kandungan genetik / sifat fizikal kembar adalah tidak sama <i>The genetic makeup / physical appearances of these twins are different</i></td><td>Kandungan genetik / sifat fizikal kembar adalah sama <i>The genetic makeup / physical appearances of these twins are same</i></td></tr><tr><td>P7</td><td>Jantina kembar mungkin sama atau berbeza <i>The sex of both twins may be the same or different</i></td><td>Jantina kembar adalah sama <i>The sex of both twins is the same</i></td></tr></table> Mana-mana 4P Any 4P	P4	Embrio tidak membahagi menjadi dua <i>Embryo does not divide into two</i>	Embrio membahagi menjadi dua <i>Embryo divides into two</i>	P5	Setiap fetus mempunyai plasenta tersendiri <i>Each foetus has its own placenta</i>	Satu plasenta dikongsi oleh dua fetus <i>One placenta is shared between two foetus</i>	P6	Kandungan genetik / sifat fizikal kembar adalah tidak sama <i>The genetic makeup / physical appearances of these twins are different</i>	Kandungan genetik / sifat fizikal kembar adalah sama <i>The genetic makeup / physical appearances of these twins are same</i>	P7	Jantina kembar mungkin sama atau berbeza <i>The sex of both twins may be the same or different</i>	Jantina kembar adalah sama <i>The sex of both twins is the same</i>	<table><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr></table>	1	1	1	1	
P4	Embrio tidak membahagi menjadi dua <i>Embryo does not divide into two</i>	Embrio membahagi menjadi dua <i>Embryo divides into two</i>																	
P5	Setiap fetus mempunyai plasenta tersendiri <i>Each foetus has its own placenta</i>	Satu plasenta dikongsi oleh dua fetus <i>One placenta is shared between two foetus</i>																	
P6	Kandungan genetik / sifat fizikal kembar adalah tidak sama <i>The genetic makeup / physical appearances of these twins are different</i>	Kandungan genetik / sifat fizikal kembar adalah sama <i>The genetic makeup / physical appearances of these twins are same</i>																	
P7	Jantina kembar mungkin sama atau berbeza <i>The sex of both twins may be the same or different</i>	Jantina kembar adalah sama <i>The sex of both twins is the same</i>																	
1																			
1																			
1																			
1																			
(d)	Dapat menerangkan lengkung pertumbuhan belalang itu dengan betul <i>Able to explain the growth curve of the grasshopper correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: Lengkung pertumbuhan berbentuk tangga <i>Stair-shape growth curve</i> Staircase /step-like/ intermittent/ series of step P2: Melibatkan proses ekdisis <i>Involve ecdysis process</i> P3: Proses ekdisis berlaku secara berkala <i>The process of ecdysis happens periodically</i> P4: Pola pertumbuhan tidak selanjat <i>Polar growth is not continuous</i> P5: Bahagian mendatar graf menandakan pertumbuhan sifar / instar <i>The horizontal part of the graph indicates zero growth /</i>	<table><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>1</td></tr></table>	1	1	1	1	1	3											
1																			
1																			
1																			
1																			
1																			

	<i>instar</i>		
	P6: Serangga tidak mengalami pertambahan panjang badan <i>Insect is not increasing in length</i>	1	
	P7: Garisan menegak graf mewakili pertumbuhan secara mendadak <i>The vertical lines of the graph represent rapid growth</i>	1	
	P8: Nimfa menjalani ekdisis beberapa kali sehingga dewasa <i>Nymph undergoes ecdysis multiple times until insect reaches adulthood</i>	1	
	P9: Saiz bertambah dengan cepat <i>Size increasing rapidly</i>	1	
	Mana-mana 3P <i>Any 3P</i>		
	JUMLAH		20

No	Kriteria Pemarkahan	Markah	
10(a)	Dapat menerangkan menerangkan maksud alel dengan betul <i>Able to explain the meaning of allele correctly</i> Jawapan: <i>Answer:</i> P1: Alel ialah bentuk alternatif gen / mewakili sesuatu gen bagi trait tertentu <i>Allele is an alternative form of gene / represent a gene for a specific trait</i> P2: menduduki lokus yang sama pada sepasang <u>kromosom homolog</u> <i>that is located on the same locus of a pair of homologous chromosomes</i>	1	2
(b)(i)	Dapat menerangkan kebarangkalian anak-anak mewarisi buta warna dengan menggunakan rajah skema dengan betul <i>Able to explain the probability of children inheriting color blindness using schematic diagram correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answer:</i> Fenotip induk : Bapa normal x Ibu buta warna <i>Parent phenotype: Normal father x Colour blindness mother</i> P1: Genotip induk : X^BY X^bX^b <i>Parent genotype :</i> P2: Meiosis : <i>Meiosis</i> P3: Gamet : X^B Y X^b X^b <i>Gamete</i> P4: Persenyawaan : <i>Fertilisation</i> P5: Genotip anak/ FI : X^BX^b X^BX^b X^bY X^bY <i>Genotype of child/ FI:</i> P6: Fenotip anak/ FI : Perempuan Lelaki	1 1 1 1 1 1	8

	yang berlainan / gagal mengenali sebarang nombor / bentuk <i>Individuals with colour blindness would report wrong numbers / fail to identify the numbers / patterns</i> Mana-mana 2P Any 2P		
(c)	Dapat mewajarkan mengapa pesakit hemofilia perlu meminimumkan kecederaan dalam rutin hariannya dengan betul <i>Able to justify why hemophilia patients need to minimize injuries in their daily routine correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers</i> P1: Hemofilia merupakan keadaan darah tidak boleh membeku secara normal <i>Haemophilia is a condition in which blood cannot clot in normal circumstances</i> P2: Kekurangan faktor pembekuan darah <i>Lack of blood clotting factor</i> P3: Boleh mengakibatkan pendarahan berlebihan (secara dalaman / luaran) / mengelakkan pendarahan yg serius <i>Can cause in excessive bleeding (internal / external)</i> P4: Boleh menyebabkan tekanan darah menurun secara drastik / mendadak <i>Can cause blood pressure to drop decrease drastically / suddenly</i> P5: Menyebabkan kematian <i>May be fatal</i> Mana-mana 2P Any 2P	1 1 1 1 1	2
(d)	Dapat menerangkan bagaimana penyakit ini diwarisi dan kesannya terhadap kesihatan seseorang dengan betul <i>Able to explain how this disease is inherited and the effect to person health correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> <u>Sebab</u> <u>Reason</u>		6

P1: Mewarisi alel resesif daripada <u>kedua-dua induk</u> <i>Inherited recessive alleles from both parents</i>	1	
P2: Berlaku disebabkan oleh mutasi gen <i>Due to gene mutation</i>	1	
P3: Pada autosom / kromosom 11 / 16 <i>On an autosome / chromosome 11/ 16</i>	1	
<u>Kesan</u> <u>Effect</u>		
K1: Pembentukan hemoglobin yang abnormal <i>Abnormality of haemoglobin formation</i>	1	
K2: Kekurangan bilangan hemoglobin <i>Low number of haemoglobin</i>	1	
K3: Sel darah merah lebih kecil <i>The red blood cell is smaller</i>	1	
K4: Sel darah merah lebih pucat <i>The red blood cell is paler</i>	1	
K5: Penghidap (talasemia) menunjukkan tanda letih / pucat / sesak nafas <i>A thalassemia patient shows symptoms such as tiredness / paleness / breathing difficulty</i>	1	
K6: Pembentukan tulang muka sejak umur 3-18 bulan <i>Changes in facial bone formation from the age of 3 to 18 months</i>	1	
Sekurang-kurangnya 1P + 1K <i>At least 1P + 1K</i>		
JUMLAH		20

BAHAGIAN C

No	Kriteria Pemarkahan	Markah
11(a)(i)	Dapat menerangkan maksud kelestarian alam dengan betul <i>Able to explain the meaning of environmental sustainability correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> P1: (bermaksud) keadaan alam sekitar yang kekal sama / tidak mengalami masalah kekurangan / penurunan sumber semula jadi <i>(means) an environmental condition that remains the same / without any reduction / depletion of natural resources</i> P2: Kualiti alam sekitar yang terjamin / terpelihara untuk satu tempoh yang panjang <i>The quality of the environment is maintained for a long period of time</i>	2
(a)(ii)	Dapat membincangkan tentang ancaman seperti Rajah 11.1 terhadap manusia dan alam sekitar dengan betul <i>Able to discuss the threats shown in Diagram 11.1 on humans and environment correctly</i> Contoh jawapan: <i>Sample answers:</i> F1: Pemanasan global <i>Global warming</i> P : suhu persekitaran meningkat (menyebabkan kesan rumah hijau) P1: Gas rumah hijau / contoh gas rumah hijau memerangkap / menyerap haba <i>Greenhouse gas / any example of greenhouse gas trap / absorb heat</i> P2: Menyebabkan strok haba / dehidrasi <i>Causes heat stroke / dehydration</i> P3: Bekalan makanan berkurangan <i>Food supply decreases</i> P4: Peningkatan paras air laut menyebabkan banjir / kehilangan tempat tinggal <i>Sea level rises cause flood / loss of shelter</i>	10

P5: Menyebabkan perubahan iklim <i>Causes climatic change</i>		
P6: Menyebabkan perubahan/peningkatan suhu bumi / perubahan taburan hujan / perubahan angin <u>secara</u> <u>drastik</u> <i>Causes the change/increase in temperature of earth /</i> <i>drastic changes of the rain / wind</i> Accept : El Nino/La Nina	1	1
F2: Penyahutanan <i>Deforestation</i>		1
P7: untuk pembinaan / aktiviti pertanian / pembukaan kawasan perumahan / mana-mana tujuan penyahutanan yang betul <i>for construction / agricultural activities / new housing</i> <i>area / any correct purpose of deforestation activities</i>		1
P8: (menyebabkan) memusnahkan / kehilangan habitat / biodiversiti / flora dan fauna <i>(causes) destroy / loss of habitats / biodiversity / flora</i> <i>and fauna</i>		1
P9: (membawa kepada) kepupusan flora dan fauna <i>(leads to) extinction of flora and fauna</i>		1
P10: Hakisan tanah menyebabkan banjir kilat <i>Soil erosion will cause flash flood</i> ENVIRONMENT		1
P11: Kehilangan sumber makanan / ubat-ubatan semula jadi <i>Loss of food source / natural medicine</i> HUMAN		1
F5 : Air pollution		
P12: Pencemaran udara // pembebasan asap tebal / bahan pencemar udara dari industri / kilang <i>Air pollution // release of heavy smoke / pollutant</i> <i>substances from industries / factories</i>		1
P13: Mengandungi gas / debu / partikel / asap / sulfur dioksida / nitrogen dioksida / carbon monoxide / carbon dioksida di udara <i>contains gas / dust / particle / smoke / sulphur dioxide</i> <i>/ nitrogen dioxide / carbon monoxide / carbon dioxide</i> <i>in air</i> ENVIRONMENT		1
P14: Menyebabkan kesukaran bernafas // mana-mana masalah kesihatan yang betul <i>Causes breathing difficulties // any correct health</i> <i>problem</i> HUMAN asma/bronkitis/kanser paru		1
P14a - menyebabkan hujan asid		
P14b - menyebabkan pH tanah/kolam/tasik menjadi berasid/berkurang		
F3: Pencemaran air		
P14c - menyebabkan penyakit kulit/kerosakan tisu manusia		

	<u>Penyahutan</u> P1: Penanaman semula hutan / Penanaman semula tumbuhan penutup <i>Reforestation / Planting cover crops</i> P2: Mewartakan kawasan hutan sebagai hutan simpan <i>Gazetting forests as forest reserves</i> P3: Mengekalkan spesies hidupan liar di habitat asalnya <i>Conserving wildlife in their natural habitats</i> P4: Memelihara spesies hidupan liar di luar habitat asalnya <i>Conserving wildlife species outside of their natural habitats</i> P5: Kilang menggunakan sistem penapisan sebelum pelepasan asap / sisa buangan cecair ke persekitaran <i>Factories use of filtration system before releasing smoke / effluent is released into environment</i> <u>Pemanasan global</u> P6: Berkongsi kenderaan / menggunakan pengangkutan awam / kenderaan elektrik / mengurangkan pembakaran bahan api fosil <i>Carpooling / sharing vehicles / using public transport / electric vehicles / reduce the burning of fossil fuels</i> P7: Tidak melakukan pembakaran terbuka <i>Does not carry out open burning / avoid open burning</i> P8: Menggunakan peralatan elektrik cekap tenaga / tidak menggunakan barangan elektrik yang menggunakan bahan CFC / menggunakan HCFC <i>Using energy-efficient electrical appliances / not using electrical goods that contain CFCs / uses HCFC</i> P9: Penguatkuasaan undang-undang / kempen / Pendidikan / promosi / kempen / pengiklanan / media sosial <i>Law enforcement / campaign / education / promotion / advertisement / social media</i> textbook pg 221/214/215 -practices in sustainability environment -practices in green technology Mana-mana 5P Any 5P	1 1 1 1 1 1 1 1 1	
(c)	Dapat menerangkan penyebab kepada ancaman sekuriti makanan di kawasan seperti dalam Rajah 11.3 <i>Able to explain the causes of food security threats in the areas as shown in Diagram 11.3</i>		3

	Contoh jawapan: Sample answers: P1: Kekurangan bekalan makanan (tempatan/import) <i>Shortage of (Local/Imported) food supplies</i> P2: Akibat kegagalan pengeluaran <i>Caused by the inability food production</i> P3: Taraf / kualiti hidup yang merosot / rendah <i>Low living standards/quality</i> P4. Menyebabkan mereka tidak mampu membeli makanan <i>Makes them unable to afford food</i> P5. Persekitaran yang tidak bersih <i>Unclean surroundings</i> P6. Kemudahan asas tidak mencukupi <i>Inadequate basic facilities</i> P7. Menyebabkan kualiti / kandungan nutrient makanan berkurang <i>Causes low qualities of food / low nutrient</i> P8. Mana-mana penerangan yang bersesuaian <i>Any suitable explanation</i> sukar mendapatkan makanan bernutrisi mencukupi pada setiap masa Mana-mana 3P <i>Any 3P</i>	1 1 1 1 1 1 1 1	
	JUMLAH		20