

**ASB1132**  
**CONFIDENTIAL**  
**SULIT**



**UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU**

**FINAL EXAMINATION**  
**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SEMESTER III 2022/2023 SESSION (STEM FOUNDATION PROGRAMME)**  
**SEMESTER III SESI 2022/2023 (ASASI STEM)**

<b>COURSE</b> <b>KURSUS</b>	<b>:</b>	<b>BIOLOGY III</b> <b>BIOLOGI III</b>
<b>COURSE CODE</b> <b>KOD KURSUS</b>	<b>:</b>	<b>ASB1132</b>
<b>DURATION</b> <b>TEMPOH</b>	<b>:</b>	<b>2 HOURS</b> <b>2 JAM</b>

<b>MATRIC NO.</b> <b>NO. MATRIK</b>	<b>:</b>	_____
<b>PROGRAMME</b> <b>NAMA PROGRAM</b>	<b>:</b>	_____
<b>SEAT NO.</b> <b>NO. MEJA</b>	<b>:</b>	_____

**INSTRUCTIONS TO CANDIDATES**  
**ARAHAN KEPADA CALON**

- i. Please answer all questions in Part A and Part B. For Part C, please choose one question only.  
*Sila jawab semua soalan di Bahagian A dan Bahagian B. Bagi Bahagian C, sila pilih satu soalan sahaja.*
- ii. Answer the questions in the answer booklet provided.  
*Sila jawab soalan di dalam buku jawapan yang disediakan*

**DO NOT OPEN THE QUESTION PAPER UNTIL INSTRUCTED.**  
**JANGAN BUKA BUKU SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU.**

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF FOURTEEN (14) PRINTED PAGES.  
*KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI EMPAT BELAS (14) MUKA SURAT BERCETAK.*

**CONFIDENTIAL**  
**SULIT**

**PART A / BAHAGIAN A (15 Marks/ 15 Markah)**

**Answer ALL questions in this part**  
**Jawab SEMUA soalan-soalan di bahagian ini**

1. Fill in the most appropriate answer for each question in this part. Answer selection are provided in the box below.

*Isikan jawapan yang paling tepat bagi setiap soalan dalam bahagian ini. Pilihan jawapan disediakan di dalam kotak dibawah.*

Directional <i>Berarah</i>	Genetic <i>Genetik</i>	Selection pressure <i>Tekanan pemilihan</i>	Microarrays <i>Tatasusunan mikro</i>
Vector <i>Vektor</i>	Host <i>Perumah</i>	Recombinant DNA <i>DNA rekombinan</i>	Advantage <i>Kebaikan</i>
Stabilising <i>Menstabil</i>	Frequency <i>Frekuensi</i>	Restriction enzyme <i>Enzim penyekatan</i>	Disadvantage <i>Ketakberuntungan</i>
Promoter <i>Penggalak</i>	Gel electrophoresis <i>Elektroforesis gel</i>	Polymerase chain reaction (PCR) <i>Tindakbalas berantai polimerase (TBP)</i>	Evolution <i>Evolusi</i>
Bioinformatics <i>Bioinformatik</i>	Primer <i>Primer</i>	Disruptive <i>Memporak-peranda</i>	Artificial <i>Buatan</i>

- a) In order to produce genetically modified organism (GMO), a desired gene from one organism is removed by using (i)\_\_\_\_\_and inserted into another organism. The newly formed DNA is called (ii)\_\_\_\_\_. In order to transfer the gene into the new host, a biologist needs the (iii)\_\_\_\_\_ such as plasmid. However, the biologist needs to analyse the DNA based on their size by using the (iv)\_\_\_\_\_. The targeted DNA will soon be amplified by using the (v)\_\_\_\_\_. (5 marks)

*Untuk menghasilkan organisma diubah suai secara genetik (GMO), gen yang dikehendaki daripada satu organisma dikeluarkan dengan menggunakan (i)\_\_\_\_\_ dan dimasukkan ke dalam organisma lain. DNA yang baru terbentuk dipanggil (ii)\_\_\_\_\_. Untuk memindahkan gen ke dalam perumah baru, ahli biologi memerlukan (iii)\_\_\_\_\_ seperti plasmid. Walau bagaimanapun, ahli biologi perlu menganalisis DNA tersebut berdasarkan saiznya dengan menggunakan (iv)\_\_\_\_\_. DNA yang disasarkan kemudiannya akan digandakan dengan menggunakan (v)\_\_\_\_\_. (5 markah)*

- b) Natural selection is the basis of (i)\_\_\_\_\_. In this theory, organisms had changed over time. As an example, in a forest ecosystem, a group white coat rabbit and agouti (brown) coat rabbit is predated by foxes. Predation by foxes is an example of a (ii)\_\_\_\_\_. This will increase the chances of some alleles being passed on the next generation and decrease the chance of others. In this case, the allele for agouti coat has a selective (iii)\_\_\_\_\_. The allele (iv)\_\_\_\_\_ for agouti will eventually increase leaving the allele for white coat disappear completely later. This is an example of (v)\_\_\_\_\_ selection. (5 marks)

*Pemilihan semula jadi adalah asas kepada (i)\_\_\_\_\_. Dalam teori ini, organisma telah berubah dari semasa ke semasa. Sebagai contoh, dalam ekosistem hutan, kumpulan arnab bulu putih dan arnab agouti (coklat) diancam oleh musang. Pemangsa oleh musang ialah contoh (ii)\_\_\_\_\_. Ini akan meningkatkan peluang beberapa alel diturunkan pada generasi akan datang dan mengurangkan peluang yang lain. Dalam kes ini, alel untuk kot agouti mempunyai (iii)\_\_\_\_\_ terpilih. (iv)\_\_\_\_\_ alel untuk agouti akhirnya akan meningkat meninggalkan alel untuk kot bulu putih hilang sepenuhnya kemudian. Ini ialah contoh pemilihan (v)\_\_\_\_\_.* (5 markah)

**ASB1132**  
**CONFIDENTIAL**  
**SULIT**

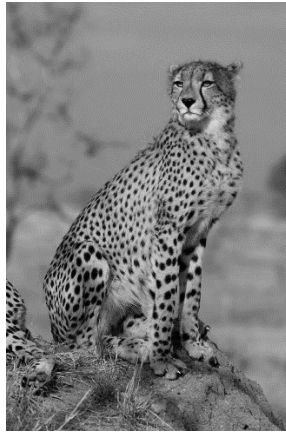
2. State the **correct** terms based on the descriptions below. Answer ALL of the questions. Nyatakan terma yang **betul** mengikut huraian di bawah. Jawab SEMUA soalan.
- a) A square frame that marks off an area that is used to measure the abundance of a population, usually plants. (1 mark)  
*Satu bingkai segi empat sama yang menandakan kawasan yang digunakan untuk mengukur kelimpahan populasi, biasanya tumbuhan. (1 markah)*
- b) A domain that consists of prokaryotic cells, with no nucleus, no membrane-bound organelle and most importantly their cell wall is always present and contain peptidoglycan. (1 mark)  
*Domain yang terdiri daripada sel prokariotik, tanpa nukleus, tiada organel terikat-membran dan yang paling penting dinding selnya sentiasa ada dan mengandungi peptidoglikan. (1 markah)*
- c) A thread-like body form which may be unicellular or multicellular. It is specialized to Kingdom Fungi only. (1 mark)  
*Bentuk badan seperti bebenang yang mungkin unisel atau multisel. Ia khusus untuk Alam Kulat sahaja. (1 markah)*
- d) These DNA chips have proven to be as a valuable tool to identify the genes present. It is small, usually 2 cm<sup>2</sup> in length and contains the short lengths of single-stranded DNA. (1 mark)  
*Cip DNA ini telah terbukti sebagai alat yang berharga untuk mengenal pasti gen yang ada. Ia kecil, biasanya 2 cm<sup>2</sup> panjang dan mengandungi DNA bebenang tunggal yang pendek. (1 markah)*
- e) A group of organisms with similar morphological, physiological, biochemical and behavioural features, which can interbreed to produce fertile offspring and reproductively isolated from other species. (1 mark)  
*Sekumpulan organisma yang mempunyai ciri morfologi, fisiologi, biokimia dan tingkah laku yang serupa, yang boleh membiak untuk menghasilkan anak yang subur dan diasingkan secara reproduktif daripada spesies lain. (1 markah)*

**PART B/ BAHAGIAN B (40 Marks/ 40 Markah)**

**Answer ALL of the questions below**

**Jawab SEMUA soalan dibawah**

1. a) Southern African cheetah, *Acinonyx jubatus*, is found only in the Kalahari deserts in the Okavango Delta. **Figure 1** shows the female *Acinonyx jubatus*.  
*Cheetah Afrika Selatan, Acinonyx jubatus, hanya terdapat di padang pasir Kalahari di Delta Okavango. **Rajah 1** menunjukkan Acinonyx jubatus betina.*



**Figure 1**  
**Rajah 1**

- i) State the other **two (2)** non-governmental organisations that help IUCN in conserve and preserve the population of Cheetah. (2 mark)  
*Nyatakan **dua (2)** lagi badan bukan kerajaan yang membantu IUCN dalam memulihara dan memelihara populasi Cheetah. (2 markah)*
- ii) The cheetah is at risk of extinction in the wild and is categorized as endangered by the International Union for Conservation of Nature (IUCN). Describe **three (3)** roles of IUCN. (3 marks)  
*Cheetah berisiko kepupusan di habitat semulajadi dan dikategorikan sebagai terancam oleh Kesatuan Pemuliharaan Alam Semula Jadi Antarabangsa (IUCN). Huraikan **tiga (3)** peranan IUCN. (3 markah)*

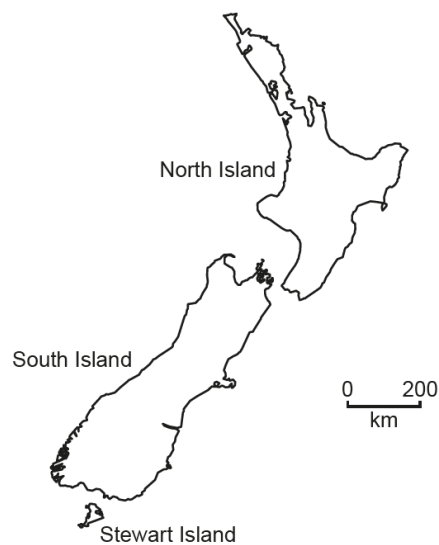
- b) Some zoos use assisted reproduction techniques such as IVF in their captive breeding programs for endangered species.  
*Sesetengah zoo menggunakan teknik pembiakan terbantu seperti IVF dalam program pembiakan kurungan mereka untuk spesies terancam.*
- i) Describe how IVF can be used towards an endangered species such this cheetah. (4 marks)  
*Huraikan bagaimana IVF boleh digunakan terhadap spesies terancam seperti cheetah ini. (4 markah)*
- ii) Predict **one (1)** consequence that would happen if assisted reproduction is not taken. (1 mark)  
*Ramalkan **satu (1)** akibat yang akan berlaku sekiranya pembiakan berbantu tidak diambil.*

2. Skink or *Oligosoma* (**Figure 2**) is a genus of lizard endemic in the islands of New Zealand. Many different *Oligosoma* species can be found there at different regions such as North Island, South Island and Stewart Island (**Figure 2**).

*Skink atau Oligosoma (Rajah 2) ialah genus biawak endemik di kepulauan New Zealand. Banyak spesies Oligosoma yang berbeza boleh ditemui di sana di kawasan yang berbeza seperti Pulau Utara, Pulau Selatan dan Pulau Stewart (Rajah 3).*



**Figure 2**  
**Rajah 2**



**Figure 3**  
**Rajah 3**

- a) Scientists wanted to obtain molecular data to determine the evolutionary relationships of the **three (3)** New Zealand's *Oligosoma* species found in the **three (3)** islands. They extracted DNA from individuals of the skinks collected from the islands and carry out the polymerase chain reaction (PCR) method.

*Para penyelidik ingin mendapatkan data molekular untuk menentukan hubungan evolusi **tiga (3)** spesies *Oligosoma* New Zealand yang terdapat di **tiga (3)** pulau. Mereka mengekstrak DNA daripada individu skink yang dikumpul dari pulau-pulau dan menjalankan kaedah tindak balas rantai polimerase (PCR).*

- i) State **two (2)** items needed for PCR test. (2 marks)  
*Nyatakan dua (2) item yang diperlukan untuk ujian PCR. (2 markah)*
- ii) In PCR, the samples are put through 35 cycles of treatment. Each treatment cycle involved one minute at 95 °C, followed by one minute at 50 °C and then four minutes at 72 °C. Describe what happened to the DNA at each temperature. (3 marks)  
*Dalam PCR, sampel dimasukkan melalui 35 kitaran rawatan. Setiap kitaran rawatan melibatkan satu minit pada 95 °C, diikuti oleh satu minit pada 50 °C dan kemudian empat minit pada 72 °C. Terangkan apa yang berlaku kepada DNA pada setiap suhu. (3 markah)*



- b) South and Stewart Islands have mostly lowland habitats. North Island has mountains with alpine habitats that are above the tree line. DNA sequence data for **three (3)** skink species were compared. The results are described below:
- In the alpine species, *Oligosoma alani*, individuals from different mountains on the North Island showed genetic differences.
  - In the lowland species, *Oligosoma grande*, individuals on South Island showed genetic differences from individuals of *Oligosoma grande* found in the North Island.
  - In the lowland species, *Oligosoma olium*, individuals from Stewart Island showed the genetic similarity across the same island.

*Pulau Selatan dan Pulau Stewart kebanyakan mempunyai habitat tanah rendah. Pulau Utara mempunyai gunung dengan habitat alpine yang berada di atas garisan pokok. Data jujukan DNA untuk **tiga (3)** spesies skink telah dibandingkan. Keputusan diterangkan di bawah:*

- *Dalam spesies alpine, Oligosoma alani, individu-individu dari gunung yang berbeza di Pulau Utara menunjukkan perbezaan genetik.*
- *Dalam spesies tanah rendah, Oligosoma grande, individu-individu di Pulau Selatan menunjukkan perbezaan genetik daripada individu Oligosoma grande yang ditemui di Pulau Utara.*
- *Dalam spesies tanah rendah, Oligosoma olium, individu-individu dari Pulau Stewart menunjukkan persamaan genetik di pulau yang sama.*

Justify, in terms of natural selection, the reasons for the results in the **three (3)** species. (5 marks)

*Justifikasikan, dari segi pemilihan semula jadi sebab-sebab keputusan dalam **tiga (3)** spesies tersebut. (5 markah)*

- c) State **two (2)** other factors, other than natural selection, that could drive the genetic change in populations of *Oligosoma* species. (2 marks)

*Nyatakan **dua (2)** faktor lain, selain daripada pemilihan semula jadi, yang boleh mendorong perubahan genetik dalam populasi spesies *Oligosoma*. (2 markah)*

3. Natural selection and artificial selection (selective breeding) both have important roles in evolutionary changes.

*Pemilihan semula jadi dan pemilihan buatan (pembiakbakaan terpilih) kedua-duanya mempunyai peranan penting dalam perubahan evolusi.*

- a) Seahorses can commonly be found in Malaysian waters. They have unusual appearance and many specialized features. **Figure 4** shows the two species of seahorse, *Hippocampus erectus* and *Hippocampus zosterae* of the same age but with a significant difference in size. *H. erectus* can grow up to 12 cm in length whereas *H. zosterae* can grow up to 5 cm only. They can be both found in a similar habitat and waters. The findings are as follow:

- These two species of seahorse originate from the same ancestors.
- They can accommodate the same habitat at the same time.
- Male and female seahorses stay together for the whole breeding season.
- *H. erectus* is much larger than *H. zosterae*.
- These seahorses' sizes are extreme on two side. There are only few seahorses present and are intermediate in size between the two species.

*Kuda laut lazimnya boleh ditemui di perairan Malaysia. Mereka mempunyai penampilan yang luar biasa dan banyak ciri khusus. **Rajah 4** menunjukkan dua spesies kuda laut iaitu Hippocampus erectus dan Hippocampus zosterae yang berumur sama tetapi mempunyai perbezaan saiz yang ketara. *H. erectus* boleh membesar sehingga 12 cm panjang manakala *H. zosterae* boleh membesar sehingga 5 cm sahaja. Kedua-duanya boleh ditemui di habitat dan perairan yang sama. Hasil dapatan adalah seperti berikut:*

- *Kedua-dua spesies kuda laut ini berasal dari nenek moyang yang sama.*
- *Mereka boleh menampung habitat yang sama pada masa yang sama.*
- *Kuda laut jantan dan betina kekal bersama sepanjang musim pembiakan.*
- *H. erectus jauh lebih besar daripada H. zosterae.*
- *Saiz kuda laut ini melampau pada dua sisi. Hanya terdapat beberapa ekor kuda laut dan bersaiz sederhana antara kedua-dua spesies.*



**Figure 4.** *H. erectus* (left) and *H. zosterae* (right)

**Rajah 4.** *H. erectus* (kiri) dan *H. zosterae* (kanan)

- i) Based on the description given, name the type of selection occurs. (1 mark)  
*Berdasarkan penerangan yang diberikan, namakan jenis pemilihan yang berlaku. (1 markah)*
- ii) Based on the description given, name the type of speciation. (1 mark)  
*Berdasarkan penerangan yang diberikan, namakan jenis spesiasi. (1 markah)*
- iii) Use the information and answer in **Question 3) a) ii)** to suggest **two (2)** reasons why that kind of speciation has occurred in the evolution of these two species. (2 marks)  
*Gunakan maklumat dan jawapan dalam **Soalan 3) a) ii)** untuk mencadangkan **dua (2)** sebab spesiasi sedemikian telah berlaku dalam evolusi kedua-dua spesies ini. (2 markah)*
- b) For many years, farmers had used selective breeding to improve the milk yield of dairy cattle. Suggest **two (2)** advantages and **two (2)** disadvantages of using selective breeding to improve the milk yield of dairy cattle. (4 marks)  
*Selama bertahun-tahun, penternak telah menggunakan pembiakan terpilih untuk meningkatkan hasil susu lembu tenusu. Cadangkan **dua (2)** kebaikan dan **dua (2)** keburukan menggunakan pembiakbakaan terpilih untuk meningkatkan hasil susu lembu tenusu. (4 markah)*
- c) In agricultural industries such as in wheat, selective breeding is widely used. Give **two (2)** examples of crop features that may be improved by selective breeding to increase the wheat yield. (2 marks)  
*Dalam industri pertanian seperti dalam gandum, pembiakbakaan terpilih digunakan secara meluas. Berikan **dua (2)** contoh ciri tanaman yang boleh diperbaiki dengan pembiakbakaan terpilih untuk meningkatkan hasil gandum. (2 markah)*

4. Genetically modified organism (GMO) in food production is applied worldwide. This is to cater the food in order to feed to the growing human population in the future. Bt maize has been genetically engineered to resist insect attack. In 2019, Bt maize formed 83% of the maize grown in the USA.

*Organisma ubah suai genetik (GMO) dalam pengeluaran makanan digunakan di seluruh dunia. Ini adalah untuk memenuhi keperluan makanan untuk memberi makan kepada populasi manusia yang semakin meningkat pada masa hadapan  
Jagung Bt telah direka bentuk secara genetik untuk menentang serangan serangga. Pada tahun 2019, jagung Bt membentuk 83% daripada jagung yang ditanam di AS.*

- a) Compare **three (3)** advantages and **two (2)** disadvantages of using GMO in food production such as Bt maize. (5 marks)

*Bandingkan **tiga (3)** kelebihan penggunaan GMO dalam pengeluaran makanan seperti jagung Bt. (3 markah)*

- b) Present the mechanism on how the genetic engineering process produced Bt maize plants with resistance to insect attack. (5 marks)

*Bentangkan mekanisme bagaimana proses kejuruteraan genetik menghasilkan tumbuhan jagung Bt yang tahan terhadap serangan serangga. (5 markah)*

**PART C/ BAHAGIAN C (15 Marks/15 Markah)**

**Choose only ONE question below**

**Pilih hanya SATU soalan dibawah**

1. Speciation had caused the diversion of one species into two due to several reasons.  
*Spesiasi telah menyebabkan pengalihan satu spesies kepada dua disebabkan beberapa sebab.*
  - a) In Austria, the construction of highways had led to the divergence of wild boar species, *Sus* into **two (2)** species: *Sus scrofa* and *Sus linnaeus*. Explain how allopatric speciation can occur that separates the *Sus* species. (9 marks)  
*Di Austria, pembinaan lebuh raya telah menyebabkan perbezaan spesies babi hutan, *Sus* kepada dua (2) spesies: *Sus scrofa* dan *Sus linnaeus*. Terangkan bagaimana spesiasi allopatrik boleh berlaku yang memisahkan spesies-spesies *Sus* ini. (9 markah)*
  - b) Compare **two (2)** similarities and **four (4)** differences between selective breeding (artificial selection) and genetic engineering technology. (6 marks)  
*Bandingkan **dua (2)** persamaan dan **empat (4)** perbezaan antara pembiakbakaan terpilih (pemilihan buatan) dan teknologi kejuruteraan genetik. (6 markah)*

2. Classification in taxonomy is essential to place the organisms into groups that bear the similar characteristics and behaviours.

*Pengelasan dalam taksonomi adalah penting untuk meletakkan organisma ke dalam kumpulan yang mempunyai ciri dan tingkah laku yang serupa.*

- a) Compare **three (3)** similarities and **four (4)** differences between the virus and kingdom bacteria in terms of structure and behaviour. (7 marks)

*Bandingkan **tiga (3)** persamaan dan **empat (4)** perbezaan antara virus dan alam bakteria dari segi struktur dan tingkah laku. (7 markah)*

- b) Endangered species listed on IUCN are not only the animals, but also the plants. Oak trees, an endemic plant native to Great Britain's forest are listed as endangered. Their status is even worse with the global warming issues currently happening. Suggest the methods used to conserve the Oak trees species. (8 marks)

*Spesies terancam yang disenaraikan di IUCN bukan sahaja haiwan, tetapi juga tumbuhan. Pokok oak, tumbuhan endemik yang berasal dari hutan Great Britain disenaraikan sebagai terancam. Status mereka lebih buruk dengan isu pemanasan global yang sedang berlaku. Cadangkan kaedah yang digunakan untuk memulihara spesies pokok Oak. (8 markah)*

**End of Question Paper**  
*Kertas Soalan Tamat*