

**SULIT**

---



First Semester Examination  
2022/2023 Academic Session

February 2023

**BTT404 – Genetic Engineering**  
***[Kejuruteraan Genetik]***

Duration : 2 hours  
*[Masa : 2 jam]*

---

Please check that this examination paper consists of FOUR (4) pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT (4) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions:** Answer **FOUR (4)** out of **FIVE (5)** questions, in English or Bahasa Malaysia. Each question carries 25 marks.

**Arahan:** Jawab **EMPAT (4)** daripada **LIMA (5)** soalan yang diberikan dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia. Tiap-tiap soalan bernilai 25 markah.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai].*

...2/-

**SULIT**

1. [a] Ligation is an important process in genetic modification, explain the mechanism of DNA ligase.  
*[Ligasi adalah proses yang penting dalam pengubahsuaian genetik, terangkan mekanisma DNA ligase.]*
- (10 marks / 10 markah)
- [b] Define Forward Genetics approach and analyse **THREE (3)** conditions that result the Forward Genetics modification.  
*[Takrifkan pendekatan Genetik ke Hadapan dan berikan analisis TIGA (3) keadaan yang mengakibatkan pengubahsuaian genetik ke hadapan.]*
- (15 marks / 15 markah)
2. [a] siRNA is a synthetic RNA duplex designed to specifically target a particular mRNA for degradation. Explain the delivery mode, advantages and limitations of each delivery methods of siRNA into a cell.  
*[siRNA ialah dupleks RNA sintetik yang direka khusus untuk menyasarkan mRNA tertentu untuk degradasi. Terangkan mod penghantaran, kelebihan dan limitasi setiap kaedah penghantaran siRNA ke dalam sel.]*
- (10 marks / 10 markah)
- [b] Zinc-finger nucleases (ZFNs), transcription activator-like effector nucleases (TALENs) and Clustered regularly interspaced short palindromic repeats (CRISPR) are used in gene modification. Compare the advantages and disadvantages of this **THREE (3)** methods.  
*[Nuklease jejari zink (ZFNs), nuklease efektor seperti pengaktif transkripsi (TALENs) dan Jujukan berulang antara ruang palindromik pendek bergugus tetap (CRISPR) digunakan dalam kajian pengubahsuaian gen. Bandingkan kelebihan dan kekurangan TIGA (3) kaedah ini.]*
- (15 marks / 15 markah)

3. [a] You were tasked with producing allergen-free lobsters in your lab. Compare the pros and cons of **TWO (2)** common methods in the production of a transgenic animal. Select which method is most suitable.  
*[Anda ditugaskan untuk menghasilkan udang galah bebas alergen di makmal anda. Bandingkan kebaikan dan keburukan **DUA (2)** kaedah biasa dalam penghasilan haiwan transgenik. Pilih kaedah mana yang paling sesuai.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Analyse the importance of bioinformatics and describe the utilization of bioinformatics analyses in **THREE (3)** chosen omic's fields.  
*[Berikan analisis kepentingan bioinformatik dan huraikan penggunaan analisis bioinformatik dalam **TIGA (3)** bidang omik yang dipilih.]*

(15 marks / 15 markah)

4. [a] Due to heavy rain, the durian production in this country has drastically reduced. Examine the modification you can make to increase durian production using CRISPR, including the method (i.e. insertion), and the important domains in the CRISPR system.  
*[Akibat hujan lebat, pengeluaran durian di negara ini telah berkurangan secara drastik. Periksa pengubahsuaian yang boleh anda lakukan untuk meningkatkan pengeluaran durian menggunakan CRISPR, termasuk kaedah (iaitu sisipan), dan domain penting dalam sistem CRISPR.]*

(15 marks / 15 markah)

- [b] Explain genome editing as a suitable method to tackle food security.  
*[Terangkan kaedah penyuntingan genom sebagai kaedah yang sesuai untuk menangani keselamatan makanan.]*

(10 marks / 10 markah)

5. Three months ago, Marburg virus caused an outbreak in Ghana. To increase pandemic preparedness in Malaysia, the pharmaceutical company you worked at was asked to produce Marburg virus GP(Popp/1967) [His] Recombinant Antigen.

*[Tiga bulan lalu, virus Marburg telah menyebabkan wabak di Ghana. Untuk meningkatkan kesiapsiagaan wabak di Malaysia, syarikat farmaseutikal tempat anda bekerja telah diminta untuk menghasilkan Antigen Rekombinan virus Marburg GP(Popp/1967) [His].]*

- [a] Distinguish the advantages and disadvantages of using a mammalian expression system to *E. coli* expression system for production of recombinant proteins.

*[Bezakan kebaikan dan keburukan menggunakan sistem ekspresi mamalia dengan sistem ekspresi E. coli untuk penghasilan protein rekombinan.]*

(15 marks / 15 markah)

- [b] With the aid of a flow chart, illustrate how your recombinant antigen can be made.

*[Dengan bantuan carta alir ilustrasikan bagaimana antigen rekombinan anda boleh dihasilkan.]*

(10 marks / 10 markah)