



First Semester Examination  
2023/2024 Academic Session

February 2024

**BTT211 / BTT306 – Techniques in Biotechnology  
(Teknik Bioteknologi)**

Duration: 2 hours  
(Masa: 2 jam)

---

Please ensure that this examination paper contains FOUR (4) printed pages 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 diguna pakai].*

...2/-

1. [a] Discuss **TWO (2)** DNA insertion methods for plant cells.  
*[Bincangkan DUA (2) kaedah penyelitan DNA untuk sel tumbuhan.]*
- (10 marks / 10 markah)
- [b] Illustrate the methods in Northern Blot to detect specific RNA molecules in a mixture of RNA.  
*[Ilustrasikan kaedah dalam Northern Blot untuk mengesan molekul RNA tertentu dalam campuran RNA.]*
- (15 marks / 15 markah)
2. [a] Explain the steps involved in the cloning of gene X from bacterium A into plasmid pUC 18 and the selection of the transformants using the Ampicillin antibiotic resistance gene and the *Lac Z* gene of pUC 18.  
*[Terangkan langkah yang terlibat dalam pengklonan gen X daripada bakteria A ke dalam plasmid pUC 18 dan pemilihan transforman menggunakan gen rintangan antibiotik Ampisilin dan gen Lac Z dalam pUC 18.]*
- (10 marks / 10 markah)
- [b] **THREE (3)** common types of bioreactors used for microbial fermentation are stirred tank bioreactors, airlift bioreactors and bubble column bioreactors. Illustrate each type of bioreactors and compare their designs and characteristics.  
*[TIGA (3) jenis bioreaktor yang lazim digunakan untuk fermentasi mikrob ialah bioreaktor tangki teraduk, bioreaktor angkut udara dan bioreaktor turus gelembung. Ilustrasikan setiap jenis bioreaktor dan bandingkan reka bentuk dan cirinya.]*
- (15 marks / 15 markah)
3. [a] Discuss the distinct steps governed by temperature in a Polymerase chain reaction (PCR) cycle.  
*[Bincangkan langkah-langkah berbeza yang dikawal oleh suhu dalam satu kitaran tindak balas rantai polimerase (PCR).]*
- (10 marks / 10 markah)

- [b] Upon recovery and concentration, products of fermentation such as proteins can be purified by liquid chromatography. Elaborate **THREE (3)** types of liquid chromatography and the respective principal of separation for each.  
*[Selepas pemerolehan dan pemekatan, produk fermentasi seperti protein boleh dituliskan dengan kromatografi cecair. Huraikan **TIGA (3)** jenis kromatografi cecair dan prinsip pemisahan yang berkaitan bagi setiap satu.]*
- (15 marks / 15 markah)
4. [a] Cell disruption can be achieved through mechanical or non-mechanical approaches. Explain one method of each approach.  
*[Pemecahan sel boleh dicapai melalui pendekatan mekanikal atau bukan mekanikal. Terangkan satu kaedah bagi setiap pendekatan.]*
- (10 marks / 10 markah)
- [b] Analyse the steps to identify a specific gene in a plasmid from a plate of bacterial colonies via hybridization using horseradish peroxidase labelled probes.  
*[Berikan analisis langkah untuk mengenal pasti gen tertentu dalam plasmid dari suatu piring koloni bakteria melalui hibridisasi menggunakan prob berlabel peroksidase "horseradish".]*
- (15 marks / 15 markah)

5. [a] Describe the following membrane filtration processes:  
*[Huraikan turasan membran berikut:]*

[i] Cross flow and dead-end filtration.  
*[Turasan aliran silang dan turasan buntu.]*

[ii] Rotary vacuum drum filter (RVDF) and Plate and Frame Filter Press.  
*[Turasan drum vakum berputar (RVDF) dan turasan tekan plat dan bingkai.]*

[iii] Reverse osmosis.  
*[Osmosis berbalik.]*

(10 marks / 10 markah)

[b] Mass spectrometry has been widely used to analyse biological samples for proteomics research. Analyse the principle of each component in this spectrometry system.

*[Spektrometri jisim telah digunakan secara meluas untuk menganalisis sampel biologi bagi penyelidikan proteomik. Berikan analisis prinsip setiap komponen dalam sistem spektrometri ini.]*

(15 marks / 15 markah)