



First Semester Examination  
2023/2024 Academic Session

February 2024

**BTT402 – Fermentation Technology  
(Teknologi Fermentasi)**

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].*

1. [a] Certain types of compounds can be found in most submerged fermentation processes. Discuss **THREE (3)** of the common compounds and how they affect the fermentation environment.  
*[Jenis sebatian tertentu boleh didapati dalam kebanyakan proses fermentasi tenggelam. Bincangkan **TIGA (3)** sebatian lazim dan bagaimana ia mempengaruhi persekitaran fermentasi.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Analyse upstream processes below:  
*[Berikan analisis proses hulu berikut:]*

- [i] Screening and isolation of microorganisms.  
*[Penyaringan dan pemencilan mikroorganisma.]*
- [ii] Medium formulation.  
*[Formulasi medium.]*
- [iii] Bioprocess optimisation.  
*[Pengoptimuman bioproses.]*

(15 marks / 15 markah)

2. [a] Discuss the characteristics of aerobic submerged culture fermentation in shake flask.  
*[Bincangkan ciri-ciri fermentasi aerob kultur tenggelam dalam kelalang goncangan.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Analyse the challenges in solid state fermentation (SSF) system compared to that of submerged culture fermentation system.  
*[Berikan analisis cabaran dalam sistem fermentasi keadaan pepejal (SSF) berbanding sistem fermentasi kultur tenggelam.]*

(15 marks / 15 markah)

...3/-

SULIT

3. [a] Describe the different morphologies of a filamentous microorganism that can be observed in a submerged culture. Sketch the morphology of each.

*[Huraikan morfologi berbeza bagi mikroorganisma berfilamen yang boleh diperhatikan dalam kultur tenggelam. Lakarkan setiap morfologi.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Differentiate microbial cultivation in **THREE (3)** bioreactor systems in fermentation as follows:

*[Bezakan pengkulturan mikrob dalam TIGA (3) sistem bioreaktor dalam fermentasi seperti berikut:]*

- [i] stirred tank bioreactor  
*[bioreaktor tangki teraduk]*
- [ii] airlift bioreactor  
*[bioreaktor angkut udara]*
- [iii] tray bioreactor  
*[bioreaktor dulang]*

Give an example of a suitable microorganism that can be cultivated in each type of bioreactor.

*[Beri satu contoh mikroorganisma sesuai yang boleh dikultur dalam setiap jenis bioreaktor.]*

(15 marks / 15 markah)

4. [a] Fermentation medium formulations share similar components, each serving a specific purpose. Explain **THREE (3)** of these components and their respective roles.

*[Formulasi medium fermentasi berkongsi komponen yang sama, setiap satu mempunyai tujuan tertentu. Terangkan TIGA (3) daripada komponen ini dan peranan masing-masing.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Bacteria, yeast and filamentous fungi are amenable to cultivation in submerged culture fermentations for metabolite production. Analyse the implications and requirements of each microorganism on the fermentation condition and fermenter design.

*[Bakteria, yis dan kulat berfilamen boleh ditumbuhkan dalam fermentasi kultur tenggelam untuk penghasilan metabolit. Berikan analisis implikasi dan keperluan setiap mikroorganisma terhadap keadaan fermentasi dan reka bentuk fermenter.]*

(15 marks / 15 markah)

5. [a] Describe the traditional acetic acid (vinegar) and commercial citric acid production processes.

*[Huraikan proses penghasilan asid asetik (cuka) tradisional dan asid sitrik komersil.]*

(10 marks / 10 markah)

- [b] Analyse the unit processes that use biological reactions in a domestic wastewater treatment and the respective end products.

*[Berikan analisis proses unit yang menggunakan tindak balas biologi dalam rawatan air sisa domestik dan produk akhir masing-masing.]*

(15 marks / 15 markah)