

---

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Second Semester Examination  
Academic Session 2008/2009

April/Mei 2009

**BTT 202/3 – Techniques in Biotechnology**  
**[Teknik-Teknik Bioteknologi]**

Duration: 3 hours  
[Masa : 3 jam]

---

Please ensure that this examination paper contains FIVE printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

**Instructions:** Answer **FIVE** (5) out of **SIX** (6) questions, in English or Bahasa Malaysia. Each question carries 20 marks.

**[Arahan:** Jawab **LIMA** (5) daripada **ENAM** (6) soalan yang diberikan dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia. Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.]

...2/-

- 2 -

1. [a] List **FOUR** (4) common methods of protein chromatography .  
(4 marks)

[b] With the aid of a diagram, explain how you perform affinity chromatography for a histidine-tagged protein.  
(12 marks)

[c] How do you confirm that your protein is pure?  
(4 marks)

2. You have decided to purify a protein using size-exclusion chromatography.

[a] Using a diagram, explain the principle of size-exclusion chromatography.  
(10 marks)

[b] Explain how do you know which fractions contain protein?  
(4 marks)

[c] Describe **FOUR** (4) types of media for gel filtration.  
(6 marks)

3. You are going to culture your *E. coli* in a benchtop 10 L fermentor. List and explain **FIVE** (5) parameters you need to control during the fermentation process.  
(20 marks)

...3/-

4. [a] Write short notes on:
- [i] DNA polymerase
  - [ii] alkaline phosphatase
- (8 marks)

- [b] Differentiate between cloning and expression vectors.
- (12 marks)

5. With the help of a diagram, describe the principle of polymerase chain reaction (PCR). What are the functions of PCR in DNA cloning?
- (20 marks)

6. Describe an experiment to determine the expression of a cloned gene fragment.
- (20 marks)

- 4 -

1. [a] Senaraikan **EMPAT** (4) teknik protein kromatografi yang lazim digunakan.

(4 markah)

- [b] Dengan bantuan gambarajah, terangkan bagaimana protein yang dilabel dengan histidin dapat dituliskan menggunakan teknik kromatografi affinity.

(12 markah)

- [c] Bagaimana anda memastikan yang protein anda adalah tulen?

(4 markah)

2. Anda bercadang untuk menuliskan protein dengan menggunakan teknik kromatografi gel penurasan.

- [a] Dengan menggunakan gambarajah, terangkan prinsip kromatografi gel penurasan.

(10 markah)

- [b] Jelaskan bagaimana anda mengetahui pecahan yang mengandungi protein?

(4 markah)

- [c] Terangkan **EMPAT** (4) jenis media untuk gel penurasan.

(6 markah)

...5/-

3. Anda akan mengkulturkan *E. coli* dengan menggunakan fermentor 10 L. Senarai dan jelaskan **LIMA** (5) parameter yang anda perlu kawal semasa proses fermentasi ini dijalankan.

(20 markah)

4. (a) Tuliskan nota ringkas mengenai:

[i] Polymerase DNA

[ii] Fosfatase beralkali

(8 markah)

- [b] Bezakan antara vektor pengklonan dan pengekspresan.

(12 markah)

5. Dengan bantuan gambarajah, terangkan prinsip tindakbalas berantai polimerase (PCR). Apakah fungsi-fungsi PCR dalam pengklonan DNA?

(20 markah)

6. Terangkan satu eksperimen bagi memastikan pengekspresan fragmen gen yang diklonkan.

(20 markah)

... ..

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...