
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2007/2008

April 2008

BTT 302/3 – Fermentation Technology
[Teknologi Fermentasi]

Duration: 3 hours
[Masa : 3 jam]

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

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH 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.]

1. Following a fermentation process, a target protein must be separated and purified. The various amino acid sequences result in proteins with distinct properties. These properties can be used for separation purposes in protein recovery and purification.

[a] List the separation processes that you can use for protein recovery. Citing examples, describe the underlying principles of two separation processes.

(10 marks)

[b] State the factors considered when selecting a separation process.

(10 marks)

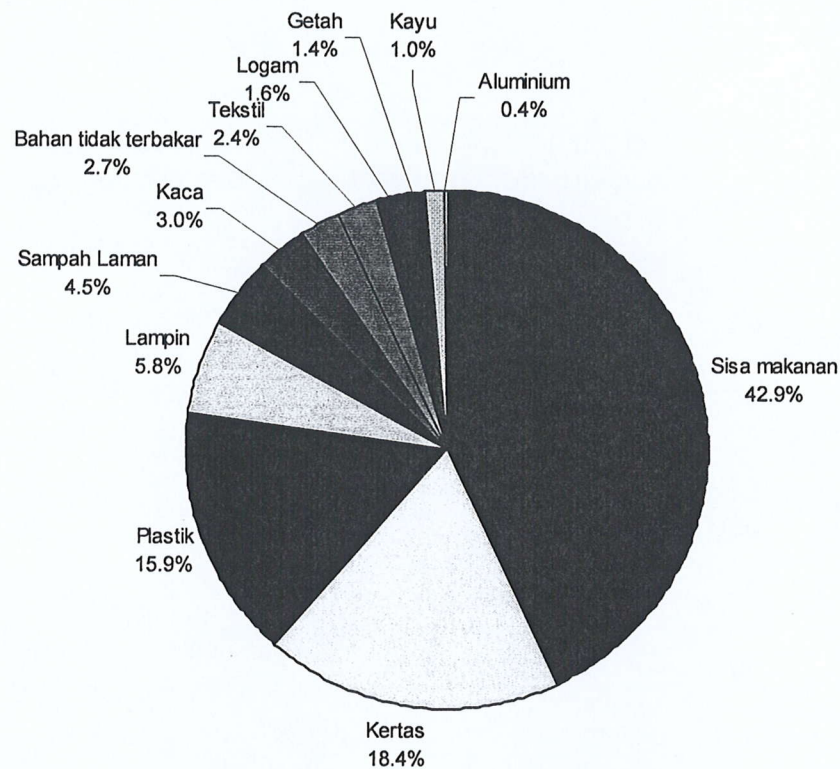
2. [a] Explain the methods for enzyme immobilization. State any advantages and disadvantages for each method. Contrast these methods with those for cell immobilization.

(10 marks)

[b] Elaborate a process of your choice that uses an immobilized enzyme or cells. Explain the basis of selection in your elaboration.

(10 marks)

3.



[a] Penang generates about 655 tonnes of solid waste each day. The composition is given in the pie chart above. The wastes are collected and disposed of at a disposal site in Penang.

- [i] Where is the waste collected and disposed of?
- [ii] What are the disposal and treatment processes utilised?
- [iii] What step(s) can be taken to reduce the amount of waste that is received at the disposal site?

(6 marks)

- [b] Domestic wastewater is treated before release to the environment.
- [i] State the stages in wastewater treatment and their characteristics.
(4 marks)
 - [ii] List the unit operations that are involved in each stage stated in your answer above and describe their functions.
(6 marks)
 - [iii] Define BOD and COD. How are these values useful?
(4 marks)
4. [a] Compare and contrast the following characteristics amongst bacteria, yeast and fungi.
- [i] doubling time (hour)
 - [ii] culture broth viscosity
 - [iii] utilisation of organic nutrients
 - [iv] optimum pH
 - [v] contamination
 - [vi] bacteriophage infection
 - [vii] size
 - [viii] morphology
 - [xi] metabolite secretion (out of the cell)
 - [x] shear sensitivity
- (10 marks)
- [b] Elaborate the implications of the characteristics in part [a] in the context of fermentation for protein production.
(10 marks)

5. Discuss the general operations involved in performing the following fermentation processes.

[a] Citric acid fermentation.

(10 marks)

[b] Penicillin production.

(10 marks)

6. Fermentation processes are often taken as cell cultivation and drug production. In fact, this process has many contributions in other beneficial applications. Cite two such applications and state the role of fermentation in such processes.

(20 marks)

1. Ekoran daripada suatu proses fermentasi, protein sasaran perlu diasingkan dan ditulenkan. Kepelbagaian jujukan asid amino menghasilkan protein dengan ciri berbeza. Ciri-ciri ini boleh digunakan untuk tujuan pengasingan dalam pemerolehan dan penulenan protein.
 - [a] Senaraikan proses-proses pengasingan yang anda boleh gunakan untuk pemerolehan protein. Dengan memberikan contoh, huraikan prinsip dasar dua proses pengasingan.

(10 markah)
 - [b] Nyatakan faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam memilih suatu proses pengasingan.

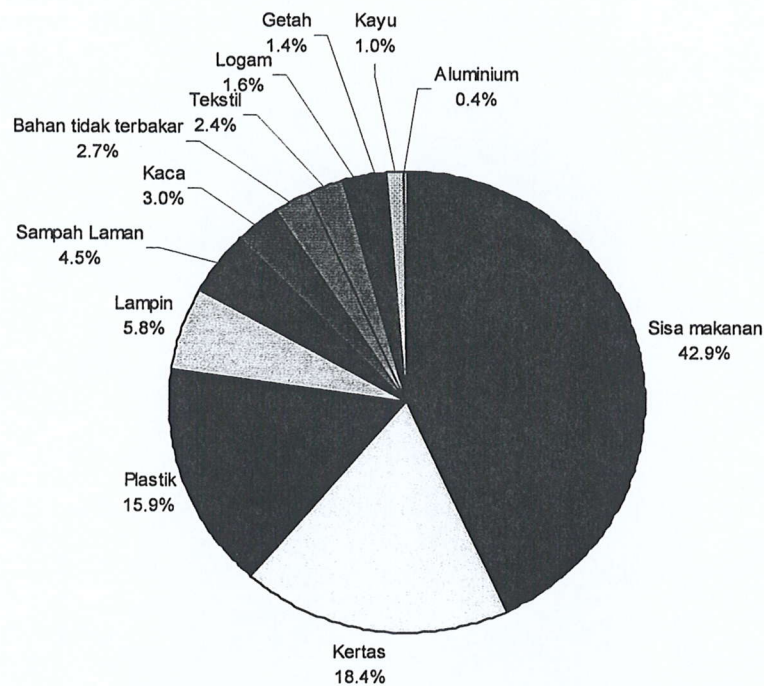
(10 markah)

2.
 - [a] Terangkan kaedah-kaedah yang boleh digunakan untuk menyekat-gerak enzim. Nyatakan kebaikan dan keburukan setiap kaedah tersebut. Bandingkan kaedah-kaedah ini dengan kaedah menyekat-gerak sel.

(10 markah)
 - [b] Huraikan suatu proses pilihan anda yang menggunakan enzim ataupun sel tersekat-gerak. Jelaskan asas pemilihan dalam huraian anda.

(10 markah)

3.



[a] Pulau Pinang menghasilkan kira-kira 655 tan sampah-sarap setiap hari. Komposisinya adalah seperti yang ditunjukkan dalam carta pai di atas. Sampah-sarap ini dikumpulkan dan dilupuskan di tempat pelupusan sampah di Pulau Pinang.

- [i] Dimanakah sampah-sarap ini dikumpul dan dilupuskan?
- [ii] Apakah proses-proses pelupusan dan rawatan yang dilakukan?
- [iii] Apakah langkah yang boleh diambil untuk mengurangkan jumlah sampah yang diterima oleh tapak pelupusan.

(6 markah)

[b] Air kumbahan domestik dirawat sebelum dibebaskan ke persekitaran.

- [i] Nyatakan peringkat yang terdapat dalam rawatan kumbahan serta cirinya.

(4 markah)

...8/-

- [ii] Senaraikan unit-unit operasi yang terlibat dalam setiap peringkat yang dinyatakan di atas serta huraikan fungsinya.

(6 markah)

- [iii] Takrifkan BOD dan COD? Terangkan bagaimana ianya berguna.

(4 markah)

4. [a] Bandingkan ciri-ciri berikut di antara bakteria, yis dan kulat.

- [i] masa penggandaan (jam)
- [ii] penghasilan asid organik
- [iii] penggunaan nutrien organik
- [iv] pH optimum
- [v] kontaminasi
- [vi] jangkitan bakteriofaj
- [vii] saiz
- [viii] morfologi
- [xi] perembesan metabolit (ke luar daripada sel)
- [x] kepekaan daya ricihan

(10 markah)

- [b] Huraikan implikasi ciri-ciri dalam bahagian [a] dalam konteks fermentasi untuk penghasilan protein.

(10 markah)

5. Bincangkan operasi am yang terlibat dalam menjalankan proses fermentasi berikut.

[a] Fermentasi asid sitrik.

(10 markah)

[b] Penghasilan penisilin.

(10 markah)

6. Proses fermentasi sering dikaitkan dengan pengkulturan sel serta penghasilan ubat-ubatan. Hakikatnya, proses ini banyak memberi sumbangan dalam aplikasi lain yang bermanfaat. Berikan dua contoh aplikasi serta nyatakan peranan fermentasi dalam proses-proses tersebut.

(20 markah)