

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

**BMT 303/4 - Mikrobiologi Industri dan Makanan**

[Masa : 3 jam]

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

Jawab LIMA daripada ENAM soalan yang diberikan, dalam Bahasa Malaysia.

Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.

1. (a) Senaraikan 3 jenis mikroorganisma yang lazim digunakan sebagai perumah dalam penghasilan protein rekombinan. Nyatakan kelebihan dan kekurangan setiap satu berbanding dengan yang lain.

(6 markah)

- (b) Anda ingin menjalankan satu fermentasi menggunakan fermenter kelompok. Apabila anda selesai menginokulasi medium (larutan glukosa) dengan sel yis, sel-sel yis ini bertumbuh mengikut lengkung pertumbuhan lazim untuk populasi mikrob. Lakarkan lengkung pertumbuhan ini dan labelkan setiap peringkat pertumbuhan.

(6 markah)

- (c) Nyatakan kadar pertumbuhan yang anda jangkakan pada setiap peringkat pertumbuhan pada lengkung pertumbuhan di atas serta alasannya.

(8 markah)

2. Ekspedisi Universiti Sains Malaysia ke Antartika tidak lama dahulu telah membawa pulang beberapa sampel air yang diambil dari benua tersebut. Mikroorganisma yang dipencilkan dari sampel ini telah dikultur di dalam fermenter secara kelompok dengan menggunakan medium yang mengandungi glukosa sebagai substrat yang terhad. Kultur ini didapati tumbuh mengikut model Monod dan parameternya adalah seperti berikut:

$$\mu_{\text{maks}} = 0.3 \text{ h}^{-1}$$

$$K_{\text{glukosa}} = 0.0040 \text{ g/L}$$

$$Y_{\text{glukosa}} = 0.50 \text{ g biojisim / g glukosa}$$

Pada permulaan fermentasi, kepekatan glukosa ialah 10 g/L dan kepekatan organisma X ialah 0.1 g/L.

- (a) Tuliskan persamaan imbalan jisim untuk biojisim dan substrat terhad di dalam fermenter (**JANGAN SELESAIKAN PERSAMAAN INI**).

(4 markah)

- (b) Tuliskan persamaan untuk kadar penggunaan glukosa bagi kultur ini dalam sebutan kepekatan glukosa,  $s$ . Menggunakan persamaan ini, apakah kadar penggunaan glukosa apabila kepekatan glukosa ialah 50% daripada kepekatan awal. (Kadar penggunaan glukosa ialah  $ds/dt$ . Pada permulaan fermentasi,  $t = 0$ ,  $s = s_0$  dan  $x = x_0$ ).

$$\frac{ds}{dt} = r_s = -\frac{r_x}{Y_{x/s}} = -\frac{\mu x}{Y_{x/s}}$$

(6 markah)

- (c) Apakah kepekatan biojisim apabila 50% daripada kepekatan awal glukosa telah digunakan?

(5 markah)

- (d) Berapa lamakah masa yang diambil untuk 50% daripada kepekatan awal glukosa digunakan dalam fermentasi ini?

(5 markah)

[BMT 303/4]

3. (a) Setelah menamatkan pengajian Ijazah Sarjana Muda Sains (Kepujian) dengan cemerlang di Universiti Sains Malaysia, anda bekerja di sebuah kilang yang akan menghasilkan *Saccharomyces cerevisiae* untuk tujuan membuat roti. Majikan anda ingin membuat pembelian sebuah fermenter dan memerlukan kepakaran anda. Nyatakan konfigurasi fermenter dan jenis operasi yang anda cadangkan kepada majikan anda untuk tujuan ini serta alasannya.

(6 markah)

- (b) Anda mendapat tawaran yang lebih lumayan daripada sebuah syarikat farmasi yang menghasilkan penisilin. Hasil daripada penyaringan mikroorganisma yang telah dilakukan, beberapa strain mikroorganisma yang berpotensi telah dikenalpasti untuk tujuan ini. Senaraikan empat (4) ciri yang mesti dipenuhi sebelum strain ini dapat diperkenalkan untuk penggunaan industri.

(8 markah)

- (c) Cadangkan konfigurasi fermenter dan jenis operasi yang sesuai untuk tujuan penghasilan penisilin. Berikan alasan kepada cadangan anda.

(6 markah)

4. Bagaimanakah caranya untuk mengurangkan bilangan mikroorganisma dalam makanan supaya dapat mengelakkan kemungkinan kerosakan. Apakah prinsip mikrobiologi yang diguna di dalam kaedah ini?

(20 markah)

[BMT 303/4]

5. Bincangkan fenomena "keracunan makanan". Jelaskan **tiga** (3) jenis keracunan makanan akibat mikroorganisma, dengan contoh-contoh yang sesuai.

(20 markah)

6. Apakah kepentingan mikroorganisma dalam industri pembuatan makanan? Bincangkan hal ini dalam beberapa cara penglibatan yang berkenaan.

(20 markah)