
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

BTT 303/3 - Kejuruteraan Biokimia

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) Kinetik pemfermentasian boleh dikelaskan mengikut pengelasan oleh Gaden dan Deindoefer. Jelaskan perbezaan antara dua pengelasan ini.

(5 markah)

- (b) Hasil ujikaji pemfermentasian penghasilan etanol oleh *Saccharomyces carlbergensis* ditunjukkan didalam Jadual 1. Menggunakan keputusan daripada ujikaji ini tentukan parameter-parameter kinetik yang berikut:

- (i) kadar pertumbuhan spesifik, μ
- (ii) masa penggandaan, t_d
- (iii) hasil pertumbuhan, Y_G
- (iv) hasil pembentukan etanol, Y_p
- (v) kuosien metabolit, q_{glu}
- (vi) pekali tenaga penyelenggaraan, m

Masa pengkulturan (jam)	Pertumbuhan (g/l)	Kepekatan glukosa (g/l)	Kepekatan etanol terhasil (g/l)
0	0.0	19.6	0.0
2.9	0.9	18.7	0.8
6.2	1.6	16.1	1.5
8.5	2.6	14.8	1.9
11.9	3.1	12.7	3.5
13.3	4.0	10.3	5.1
15.9	5.4	8.7	6.8
18.9	7.5	5.4	8.1
21.1	8.1	3.2	10.2
24.7	9.3	2.1	10.6
27.9	11.1	1.1	10.6
30.4	11.0	0.6	10.5
36.5	10.7	0.5	10.0

(15 markah)

2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan pekali pemindahan oksigen, $K_L a$?
- (2 markah)
- (b) Tunjukkan dengan jelas cara untuk menentukan nilai $K_L a$ bagi sistem-sistem berikut:
- (i) Sistem tanpa kehadiran biojisim (tanpa pertumbuhan)
 - (ii) Sistem pengkulturan sekelompok
 - (iii) Sistem pengkulturan selanjat
 - (iv) Sistem pengkulturan di bawah oksigen terhad
- (16 markah)
- (c) Jelaskan **DUA** (2) faktor yang mempengaruhi nilai $K_L a$ di dalam sesuatu pengkulturan.
- (2 markah)
3. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan peningkatan skala? Apakah perkaitannya dengan penurunan skala? Jelaskan langkah yang dilakukan dalam penurunan skala.
- (5 markah)
- (b) Suatu peningkatan skala S_1 kepada S_2 dijalankan berdasarkan nisbah garispusat pengaduk $D_{i2}/D_{i1} = 6.5$. S_2 merujuk kepada skala yang lebih tinggi daripada S_1 . Sekiranya nisbah P/V ditetapkan 1.0, tentukan parameter fizikal, P , n , F , F/V , nD_i , dan N_{Re} bagi proses peningkatan skala ini. Tentukan pula, parameter P , n , P/V , F , nD_i dan N_{Re} sekiranya nisbah F/V ditetapkan 1.0. Jelaskan semua singkatan yang digunakan ini.
- (12 markah)

[BTT 303/3]

- (c) Jelaskan kaedah yang digunakan untuk menentukan keberkesanan langkah pensterilan pada skala tinggi.

(3 markah)

4. (a) Menggunakan gambarajah yang sesuai, tunjukkan rekabentuk sebuah fermenter industri jenis mekanikal. Jelaskan semua komponen dalam rekabentuk fermenter tersebut dan peranannya.

(10 markah)

- (b) Jelaskan angkubah-angkubah yang terlibat dalam sistem kawalan proses bagi pengawalan pH sesuatu proses pemfermentasian.

(5 markah)

- (c) Jelaskan kegunaan peralatan berikut dalam proses pemfermentasian.

- (i) Wattmeter
- (ii) Termistor
- (iii) Viskometer
- (iv) Prob oksigen
- (v) Prob enzim

(5 markah)

5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan proses hiliran? Jelaskan langkah-langkah yang terlibat untuk memperoleh penyediaan enzim tulen daripada kaldu pemfermentasian

(10 markah)

.../5-

- (b) Mengapakah pengolahan ke atas sisa buangan industri pemfermentasian penting? Jelaskan langkah-langkah yang akan diambil untuk mengolah sisa buangan daripada industri pemfermentasian antibiotik?

(10 markah)

6. (a) Bagaimana prestasi sesebuah bioreaktor dinilai?

(6 markah)

- (b) Jelaskan perbezaan antara rekabentuk bioreaktor jenis dasar padatan, dasar berbandalir, dengan lapisan campuran berkesan. Apakah kelebihan dan keburukan bioreaktor jenis membran berbanding dengan jenis serat berongga?

(6 markah)

- (c) Huraikan perkara-perkara berikut yang berkaitan dengan operasi sebuah bioreaktor:

- (i) Daya pengeluaran volumetrik, P_v
- (ii) Kesan aliran tidak unggul
- (iii) Penjanaan semula biopemangkin
- (iv) Masalah lelasan dan kaedah mengatasi masalah ini

(8 markah)