

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98**

Februari 1998

BTT 434/3 Kejuruteraan Biokimia

Masa : [3 jam]

Jawab mana-mana **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

1. Jelaskan 5 (lima) daripada pegrara-perkara berikut:
- a) Perbezaan antara suapbalik multivalen dengan suapbalik kerjasama dalam pengawalan aktiviti sel.
 - b) Perbezaan antara kaedah pengelasan kinetik fermentasi oleh Gaden dengan Deindoefer.
 - c) Masalah-masalah yang dihadapi dalam operasi pengkulturan selanjar.
 - d) Kaedah-kaedah dalam pensterilan selanjar.
 - e) Kelas-kelas angkubah dalam sistem kawalan proses.
 - f) Perbezaan antara jenis-jenis utama sistem penuras.

(20 markah)

2. a) Jadual 1 menunjukkan keputusan fermentasi penghasilan pigmen astanxantina oleh yis *Xanthophyllomyces dendrorhous*.

Jadual 1 Fermentasi penghasilan pigmen oleh yis.

Pertumbuhah yis (OD660nm)	Kepekatan glukosa sebagai sumber karbon (g/l)	Kandungan pigmen (OD407nm)
0.032	37.8	0.0008
0.040	35.7	0.0012
0.047	31.5	0.0018
0.092	28.6	0.0240
0.180	25.7	0.0389
0.265	23.8	0.0413
0.299	20.5	0.0563
0.335	18.3	0.0666
0.410	15.4	0.0789
0.552	11.5	0.0912
0.631	9.8	0.0999
0.987	8.7	0.1241
1.075	6.5	0.1439

OD660nm sebanyak 0.1 adalah bersamaan dengan 0.9g/l berat kering sel, manakala OD407nm sebanyak 0.0500 adalah bersamaan dengan 125 µg/ml pigmen.

(BTT 434/3)

Menggunakan maklumat daripada jadual tersebut, tentukan parameter-parameter kinetik fermentasi yang berikut:

- a) Kadar pertumbuhan spesifik, μ
- b) Masa penggandaan bagi yis, t_d
- c) Hasil pertumbuhan, Y
- d) Hasil pembentukan pigmen, Y_p
- d) Kuosien metabolit, q
- f) Tenaga pemeliharaan, m

(15 markah)

- b) Menggunakan keseimbangan penggunaan karbon oleh sel, tunjukkan,

$$Y_E = \frac{\alpha Y}{(\alpha - \beta Y)}$$

α - karbon substrat
 β - karbon biojisim

(5 markah)

3. a) Apakah yang dimaksudkan dengan pengkulturan selanjar? Jelaskan teori bagi sesuatu operasi pengkulturan selanjar.

(6 markah)

- b) Suatu pengkulturan selanjar dijalankan pada kadar pencairan, D 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 dan 1.0 jam^{-1} . Sekira $\mu_m = 0.85 \text{ jam}^{-1}$, $k_s = 0.002 \text{ g/l}$ dan $Y = 0.3$, jelaskan perkaitan antara D dengan \bar{x} dan \bar{s} pada $S_r = 0.7 \text{ g/l}$.

(10 markah)

- c) Bandingkan antara kadar pengeluaran biojisim, R pada D 0.2 dengan 1.0 jam^{-1} .

(4 markah)

(BTT 434/3)

4. a) Menggunakan teori lapisan cecair pegun, buktikan:

$$dc/dt = K_L a H (P_g - P_l)$$

Jelaskan singkatan-singkatan yang digunakan di dalam persamaan ini.

(4 markah)

- b) Jelaskan 2 kaedah yang digunakan untuk menentukan nilai $K_L a$ dalam kaldu fermentasi tanpa biojisim (sebelum pertumbuhan bermula).

(6 markah)

- c) Jadual 2 menunjukkan profil kepekatan oksigen terlarut, C semasa penentuan nilai $K_L a$ dalam sistem pengkulturan sekelompok. Anggarkan nilai $K_L a$ dalam sistem ini.

Jadual 2 Profil kepekatan oksigen terlarut semasa penentuan nilai $K_L a$ dalam sistem sekelompok

Masa (Minit)	Kepekatan oksigen terlarut (ppm)	
	Udara diberhentikan selepas 30 minit	Udara dibekalkan semula selepas 150 minit
15	6.8	-
30	6.7	-
45	6.4	-
60	5.8	-
75	4.1	-
90	3.2	-
105	2.5	-
120	1.0	-
135	-	2.0
150	-	2.9
165	-	3.5
180	-	4.8
195	-	5.3
210	-	6.0
225	-	6.5

(10 markah)

(BTT 434/3)

5. a) Proses peningkatan skala dilakukan daripada bejana fermentasi berisipadu 80 liter kepada 10,000 liter dengan nisbah garispusat pengaduk bagi peningkatan skala, $D_i = 5.0$. Tentukan nisbah peningkatan skala bagi parameter-parameter P , P/V , n , F , F/V dan N_{re} dengan menetapkan nisbah parameter $P/V = 1.0$, $F/V = 1.0$ dan $N_{re} = 1.0$. Jelaskan semua singkatan yang digunakan.

(12 markah)

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan faktor Del , v ? Tentukan nilai-nilai faktor Del bagi peningkatan skala yang dilakukan dalam soalan (a) dengan mengangap bilangan mikroorganisma awal $10^6/ml$ dan kemungkinan pengkontaminatan $1/1000$. Jelaskan maksud perbezaan antara nilai-nilai yang diperolehi.

(4 markah)

- c) Jelaskan konsep peningkatan skala dalam penurasan biojisim.

(4 markah)

6. a) Jelaskan perbezaan antara prob oksigen terlarut dengan prob enzim dari segi prinsip dan rekabentuknya.

(6 markah)

- b) Jelaskan parameter-parameter yang digunakan untuk menilai prestasi sesebuah bioreaktor. Apakah yang dimaksudkan dengan bioreaktor tapis-pengaduk, bioreaktor romboid an bioreaktor tubular?

(9 markah)

- c) Kaedah-kaedah berikut adalah berkaitan dengan proses hilir. Nyatakan satu kepentingan kaedah berikut:-

- i) Pengemparan
- ii) Penurasan
- iii) Pengekstrakan
- iv) Pemekatan
- v) Pengeringan

(5 markah)