

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1995/96

Mac/April 1996

BTT 434/3 - Kejuruteraan Biokimia

Masa : [3 jam]

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

Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah.

1. (a) Menggunakan maklumat yang diberikan dalam Jadual 1, tentukan parameter-parameter kinetik fermentasi yang berikut:

- i) Kadar pertumbuhan spesifik, μ
- ii) Masa penggandaan, t_d
- iii) Hasil pertumbuhan, Y
- iv) Kuosien metabolit, q
- v) Hasil pembentukan produk, Y_p

Jadual 1: Fermentasi penghasilan alkohol oleh *Saccharomyces cerevisiae*

Masa fermentasi (jam)	Pertumbuhan OD ₆₆₀	Kepekatan alkohol terhasil (% i/i)	Kepekatan glukosa baki (g/l)
0	0.00	0.80	60.0
3	0.032	1.02	58.4
6	0.040	1.63	53.2
9	0.047	2.65	48.8
12	0.092	3.15	45.0
15	0.180	3.20	40.1
18	0.284	3.58	38.8
21	0.353	3.75	34.5
24	0.455	4.00	24.3
27	0.698	4.30	13.3
30	0.987	4.35	9.7
36	1.075	4.40	6.5

Nilai OD 0.500 adalah bersamaan dengan 1000 mg/l berat sel

(10 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan tenaga penyenggaraan, m ? Daripada maklumat yang diberikan dalam Jadual 1, tentukan nilai m bagi yis yang digunakan.

(6 markah)

- (c) Menggunakan keseimbangan penggunaan karbon oleh sel, tunjukkan

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

α - karbon substrat

β - karbon biojisim

(4 markah)

...3/-

2. (a) Tunjukkan cara penentuan parameter-parameter berikut bagi sesuatu pengkulturan selanjat.

- i) Kadar pertumbuhan spesifik, μ
- ii) Kepekatan biojisim, \tilde{x}
- iii) Kepekatan substrat penghad pertumbuhan, \tilde{s}

Suatu pengkulturan selanjat dilakukan pada kadar pencairan D, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 dan 1.0. Sekira diberikan $\mu_m = 1.0 \text{ jam}^{-1}$, $K_s = 0.005 \text{ g/l}$ dan $Y = 0.5$, jelaskan perkaitan antara \tilde{x} dan \tilde{s} pada kepekatan $S_r = 1.0 \text{ g/l}$.

(15 markah)

(b) Jelaskan 3 masalah utama dalam operasi pengkulturan selanjat.

(5 markah)

3. (a) Nyatakan perbezaan antara kepekatan oksigen dengan ketegangan oksigen terlarut. Berikan satu kaedah bagi setiap daripadanya untuk mengukur kepekatan oksigen dan ketegangan oksigen terlarut.

(5 markah)

(b) Menggunakan teori lapisan cecair pegun, tunjukkan bahawa kadar pemindahan oksigen, dc/dt adalah:

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

Nyatakan semua singkatan yang digunakan

(5 markah)

(c) Rajah 1 menunjukkan hasil yang didapati dalam penentuan nilai $K_L a$ dalam sistem sekelompok menggunakan cara kinetik keadaan tak mantap. Tentukan nilai $K_L a$ dalam fermentasi ini

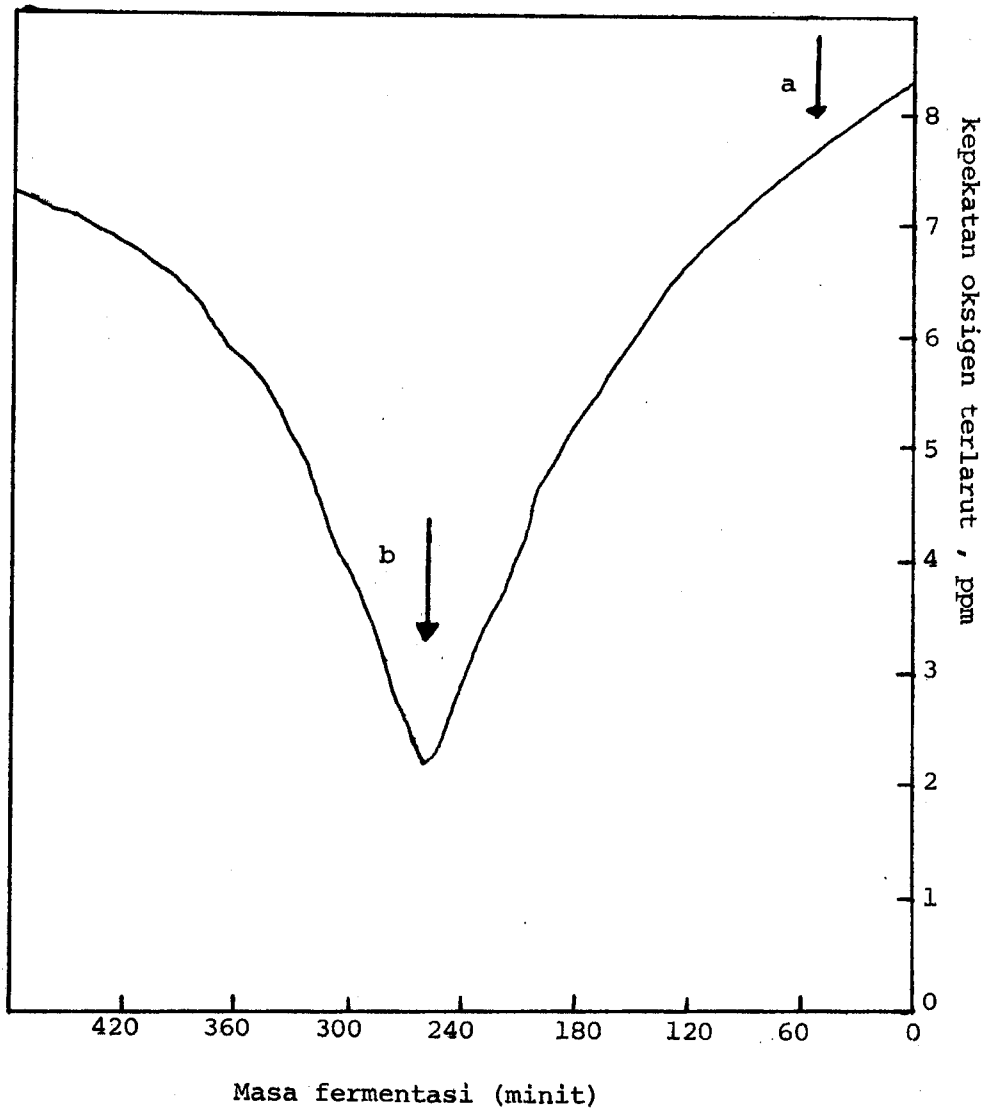
(10 markah)

...4/-

Rajah 1: Penentuan nilai $K_L a$ menggunakan cara kinetik keadaan tak mantap.

a: udara diberhentikan

b: udara dibekalkan semula



[BTT 434]

4. (a) Jelaskan perbezaan antara proses peningkatan skala dengan penurunan skala.

(5 markah)

- (b) Suatu proses peningkatan skala dilakukan berdasarkan kepada nisbah peningkatan volumetrik, $V = 125$, dan nisbah garispusat pengaduk, $D_i = 5$. Berdasarkan maklumat tersebut, lengkapkan jadual berikut dengan menunjukkan cara anda memperolehi nilai-nilai tersebut.

<u>Ciri/parameter fizikal</u>	<u>Nisbah peningkatan skala</u>		
P	_____	_____	_____
P/V	1.0	_____	_____
n	_____	_____	_____
D_i	5.0	5.0	5.0
F	_____	_____	_____
F/V	_____	1.0	_____
nD_i	_____	_____	_____
$n D_i^2 \rho/\mu$	_____	_____	1.0

Nyatakan semua singkatan yang diberikan dan yang anda akan gunakan.

(15 markah)

5. (a) Jelaskan perkara-perkara berikut dengan ringkas dan tepat.

- i) Sistem materi dalam rekabentuk aseptis bagi sesebuah fermenter.
- ii) Maksud parameter-parameter, faktor nyahaktif, faktor kehidupan dan kriteria rekabentuk dalam pensterilan.
- iii) Jenis-jenis penurasan membran.
- iv) Kelas-kelas angkubah dalam sistem kawalan proses.
- v) Kaedah dalam penentuan kelikatan kaldu fermentasi.

(15 markah)

...6/-

[BTT 434]

(b) Jelaskan tujuan kegunaan komputer dalam proses fermentasi.

(5 markah)

6. (a) Prestasi sesebuah bioreaktor dinilai berdasarkan kepada 3 faktor. Jelaskan maksud ketiga-tiga faktor tersebut.

(5 markah)

(b) Reaktor Dasar dikelaskan kepada reaktor dasar padatan, reaktor dasar berbendalir dan reaktor lapisan campuran berkesan. Bincangkan perbezaan antara ketiga-tiga reaktor ini dari segi rekabentuk dan kegunaannya.

(10 markah)

(c) Jelaskan perkaitan antara kestabilan sesebuah reaktor dengan penjaan semula aktiviti biopemangkin.

(5 markah)

-oooOOooo-