

Angka Giliran: _____

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2001/2002

Februari 2002

IMG 208/4 & IMG 304/4 – BIOTEKNOLOGI MAKANAN

Masa : 3 jam

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

Jawab SEMUA soalan dari **BAHAGIAN A**, DUA (2) soalan dari **BAHAGIAN B**, SATU (1) soalan dari **BAHAGIAN C** dan SATU (1) soalan dari **BAHAGIAN D**. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 2 -

BAHAGIAN A. Setiap soalan membawa 1 markah. Markah tidak akan ditolak untuk jawapan yang salah. Bulatkan jawapan yang betul. (20 markah)

1. Pilih turutan langkah-langkah asas yang terlibat dalam pengklonan gen
 - i. Pembinaan molekul DNA rekombinan.
 - ii. Pemindahan molekul DNA rekombinan ke dalam sel perumah.
 - iii. Peggandaan molekul DNA rekombinan di dalam sel perumah.
 - iv. Pembahagian sel-sel perumah dan pengenalpastian klon.
 - A. i, ii, iii dan iv
 - B. i, iii, iv dan ii
 - C. ii, i, iii dan iv
 - D. i, iv, iii dan ii

2. Semua yang berikut adalah benar **kecuali**
 - A. Vektor penklonan mesti mampu mengreplikat di dalam sel perumah.
 - B. Eksperimen pengklonan gen melibatkan langkah-langkah berikut: menyediakan sampel DNA tulen, menyambung molekul DNA, menganalisis saiz DNA, memasukkan DNA rekombinan ke dalam sel perumah, dan mengenalpasti klon.
 - C. Pemetaan gen ialah menentukan posisi secara relatif gen-gen berlainan di dalam molekul DNA.
 - D. Integrasi molekul DNA faj terhadap kromosom bakteria tidak berlaku dalam kitar jangkitan jenis litik.

...3/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 3 -

3. Pilih yang **benar** mengenai *origin of replication* (ori).
- i. ori membawa gen *tra*.
 - ii. ori merupakan posisi khusus dalam molekul DNA di mana replikasi DNA bermula.
 - iii. ori membolehkan plasmid mengreplikat secara bebas di dalam sel
 - iv. ori merupakan penanda terpilihkan (*selectable marker*) kepada sesuatu bakteria.
- A. i, ii dan iii
 - B. i dan ii
 - C. ii dan iii
 - D. Semua di atas
4. Pilih pasangan yang **benar**.
- A. Endonuklease – enzim yang digunakan untuk menyambung dua molekul DNA.
 - B. Plasmid R - plasmid yang mempunyai gen mengkod untuk kerintangan sel perumah terhadap agen antibakteria.
 - C. Episom – faj yang boleh bergabung dengan kromosom sel perumah.
 - D. Lisogen – enzim yang melemahkan dinding sel bakteria tertentu.
5. Kumpulan-kumpulan enzim dalam manipulasi DNA ialah
- A. nuklease, ligase dan polimerase
 - B. nuklease, ligase, polimerase dan topoisomerase
 - C. nuklease, ligase, polimerase, topoisomerase dan enzim pengubahsuai
 - D. nuklease, ligase, polimerase, topoisomerase, enzim pengubahsuai dan hidrolase

...4/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 4 -

6. Semasa penentuan kandungan sitrat, pemanasan pada 80-90°C selama 10 minit adalah untuk:
- A. memendakkan asid sitrik
 - B. meningkatkan tindakbalas
 - C. memendakkan asid oksalik
 - D. memendakkan asid oksaloasetik
7. Susunkan bekas-bekas di bawah mengikut K_L yang semakin **meningkat**
- i. Botol Thompson *flat-bed*.
 - ii. Kelalang Erlenmeyer.
 - iii. Kelalang goncang.
 - iv. Kelalang goncang dengan sesekat.
 - v. Bioreaktor skala makmal.
- A. ii, i, iii, iv, v
 - B. ii, i, v, iii, iv
 - C. i, ii, iv, iii, v
 - D. i, ii, iii, iv, v
8. Tandakan kenyataan yang **benar** untuk pertumbuhan mikroorganisma menurut model Monod, $\mu = \mu_{\max} \frac{S}{(K_s + S)}$
- A. Mengikut model Monod, kaitan salingan kadar pertumbuhan spesifik dengan salingan kepekatan substrat adalah kaitan songsang.
 - B. K_s adalah kepekatan substrat, g/l.
 - C. Dalam kultur kelompok, selagi nilai S kecil, nilai ini adalah sentiasa kurang daripada μ_{\max} .
 - D. Fasa pertumbuhan logaritma ialah fasa apabila kadar pertumbuhan spesifik adalah malar dan sentiasa kurang daripada μ_{\max} .

...5/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 5 -

9. Tandakan kenyataan yang **benar** berkenaan amali α -amilase yang telah dijalankan.
- A. I.U : Satu mikromol hasil yang diperolehi dalam satu jam di bawah keadaan pH dan suhu yang ditentukan.
 - B. I.U :ukuran aktiviti spesifik enzim.
 - C. I.U α -amilase diukur menggunakan kaedah DNS.
 - D. α -amilase didapati daripada kultur *S. cerevisiae*.
10. Pilih kenyataan yang **benar** berkenaan kaedah Lowry yang diguna semasa amali.
- i. Diguna untuk mengukur aktiviti α -amilase.
 - ii. Hanya boleh diguna untuk protein tertentu sahaja.
 - iii. Sangat sensitif dan boleh mengesan protein dalam julat 10-200 $\mu\text{g/ml}$.
 - iv. Tindakbalas disebabkan oleh tiroksina dan triptofan.
- A. ii dan iii
 - B. ii, iii dan iv
 - C. kesemuanya
 - D. i dan iii
11. Dalam sistem fermentasi suap kelompok, isipadu kultur,(V), kadarcepat pencairan, (D) , dan kepekatan substrat, (S) berubah berfungikan masa secara berikut.
- A. V, D dan S terus meningkat.
 - B. V, D dan S malar.
 - C. V malar, D dan S menurun.
 - D. V meningkat, D menurun dan S malar.
12. Produktiviti maksimum biojisim dalam sistem fermentasi selanjar dipengaruhi oleh
- A. kepekatan asal substrat
 - B. kepekatan oksigen kritikal
 - C. kadar cepat pencairan D dan kepekatan substrat
 - D. kadar cepat pencairan sahaja

...6/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 6 -

13. Pernyataan-pernyataan berikut dikaitkan dengan kelebihan kultur sel terimobilisasi berbanding kultur terapung:
- i. Immobilisasi mampu menyediakan kepekatan sel yang tinggi dan apabila diaplikasi pada kadar cepat pencairan yang rendah masalah "cell washout" dapat dihindari.
 - ii. Dalam kes-kes tertentu kestabilan genetik diperbaiki sehingga mampu peringkat prestasi biopemankinan.
 - iii. Kepekatan sel yang tinggi dalam immobilisasi adalah satu-satunya faktor yang mendorong produktiviti yang tinggi.
- A. i dan ii
B. i, ii dan iii
C. ii dan iii
D. ii sahaja
14. Sesekat dalam fermentor direka bentuk untuk tujuan
- i. untuk hindari pembentukan busa
 - ii. untuk peringkat kecekapan proses aerasi
 - iii. untuk menghindar pembentukan vortek
 - iv. untuk melenyapkan gelombong udara
- A. i, ii dan iii
B. i dan ii
C. ii dan iii
D. ii, iii dan iv

... 7/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 7 -

15. Sistem kawalan dalam proses fermentasi boleh terdiri daripada komponen-komponen berikut:
- i. unsur-unsur penentuan
 - ii. pengawal
 - iii. unsur kawalan terakhir
 - iv. geometri fermentor.
- A. i dan ii
 - B. ii dan iii
 - C. i, ii dan iii
 - D. ii, iii dan iv
16. Selulase merupakan sejenis enzim yang kompleks yang mana pembentukannya didorongi oleh selulosa. Hasil akhir hidrolisis berenzim selulosa ialah glukosa dan kesempurnaan hidrolisis bergantung kepada:
- i. aktiviti enzim yang stabil
 - ii. punca enzim selulase diperolehi
 - iii. kemampuan sellobiosa dan glukosa untuk merencat proses hidrolisis
 - iv. tahap kehabluran sellulosa
- A. i dan ii
 - B. iii dan iv
 - C. i, ii, iii dan iv
 - D. i, ii dan iv
17. Antara faktor-faktor terpenting dalam pemilihan jenis fermentor ialah:
- i. sifat semulajadi mikroorganisma
 - ii. jenis medium
 - iii. produktiviti biojisim
 - iv. kesan perencatan produk
- A. i
 - B. i dan ii
 - C. ii dan iii
 - D. i dan iv

... 8/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 8 -

18. Diantara pernyataan, berikut yang manakah **tidak merujuk** kepada maksud metabolit sekunder:
- i. Produk terhasil pada fasa log tumbesaran mikroorganisma.
 - ii. Kebanyakan merupakan produk perantara.
 - iii. Kekurangan nutrien utama dan kehadiran bahan pelopor mendorong pembentukan metabolit sekunder.
 - iv. Bahan metabolit sekunder diperlukan untuk tumbesaran mikroorganisma.
- A. i dan ii
 - B. ii, iii dan iv
 - C. i, iii dan iv
 - D. i, ii dan iv
19. Paras kepekatan substrat baki terendah dapat dipertahan bagi sistem fermentasi berikut:
- A. Sistem selanjat.
 - B. Sistem selanjat dan sistem kelompok.
 - C. Sistem suap kelompok.
 - D. Sistem substrat pepejal.
20. Pernyataan-pernyataan berikut adalah **benar** untuk sistem fermentasi selanjat:
- i. Produktiviti lebih baik kerana sistem mampu beroperasi pada kepekatan sel yang tinggi dan malar.
 - ii. Kondisi fermentasi boleh dioptima untuk kondisi terbaik.
 - iii. Produktiviti yang tinggi kerana tidak mungkin terjadi "cell washout".
 - iv. Medium ditambah secara selanjat pada kadar cepat yang bersesuaian.
- A. i, ii dan iii
 - B. ii dan iii
 - C. i, ii dan iv
 - D. iii dan iv

...9/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 9 -

BAHAGIAN B. Jawab DUA daripada TIGA soalan berikut.

1. Jelaskan bagaimana kinetiks kedua-dua sistem fermentasi kelompok dan selanjara dapat dinyatakan melalui model persamaan Monod.
(20 markah)
2. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.
 - a. Jelaskan dengan ringkas rasional pemilihan sesuatu kaedah perolehan dan pemisahan biojisim dari kaldu.
(10 markah)
 - b. Kaedah-kaedah gabungan dalam immobilisasi enzim dilakukan dengan tujuan khusus. Bincangkan dengan ringkas pernyataan ini.
(10 markah)
3. Jawab kedua-dua bahagian soalan berikut.
 - a. Jelaskan bagaimana enzim-enzim tertentu berperanan dalam penghasilan xilooligosakarida dari bahagian lignoselulosa bersesuaian diaplikasi dalam makanan.
(10 markah)
 - b. Jelaskan kenapa paras kandungan lembapan amat kritikal dalam sistem fermentasi substrat pepejal.
(10 markah)

BAHAGIAN C. Jawab hanya SATU soalan.

1. Berpandukan rajah-rajah yang sesuai, jelaskan secara ringkas kepentingan penklonan gen.
(20 markah)
2. Terangkan secara ringkas bagaimana penyediaan DNA total sel bakteria dilakukan.
(20 markah)
... 10/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 10 -

BAHAGIAN D. Jawab hanya SATU soalan.

1. Jawab **semua** bahagian soalan ini.
 - a. Terangkan dengan terperinci cara-cara mengukur berat kering biojisim.
(5 markah)
 - b. Bandingkan kaedah ultra-penurasan dengan kaedah pemekatan berputar vakum (*rotary evaporation*) untuk pemekatan enzim α -amilase mentah. Lukis dan labelkan rajah kedua-dua alatan tersebut.
(10 markah)
 - c. Untuk amali kinetiks pertumbuhan, anda dikehendaki menyediakan medium fermentasi yangmana larutan A, B dan C perlu disteril secara berasingan. Perincikan cara menyediakan 500 ml medium tersebut.
(5 markah)

Larutan	Bahan	Kepekatan dalam medium,(g/l)
A	glukosa	10.0
	$(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$	3.5
	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1.5
	Ekstrak yis	0.5
B	KH_2PO_4	7.0
	Na_2HPO_4	2.0
C	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.2

... 11/-

Angka Giliran: _____

[IMG 208/4 & IMG 304/4]

- 11 -

2. Jawab SEMUA bahagian soalan ini.
- a. Lukiskan gambarajah bioreaktor dan labelkan bahagian-bahagian penting. Nyatakan fungsi bahagian-bahagian tersebut.
(10 markah)
 - b. Anda diminta menyediakan kurva piawai untuk 0-1.0 mmol/l glukosa. Terangkan secara terperinci cara menyediakannya sekiranya anda dibekalkan dengan Glukosa Monohidrat. (Berat jisim 198).
(5 markah)
 - c. Terangkan prinsip dan kegunaan ujian alkohol yang dilakukan semasa amali.
(5 markah)

- oooOooo -