

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2003/2004

September/Oktober 2003

**IMG 201/4 - MIKROBIOLOGI MAKANAN**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN (9) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA dari tujuh soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Sila baca arahan berikut:

1. Kertas soalan ini mengandungi 3 bahagian (Bahagian A, B dan C).
2. Jawab SEMUA soalan Bahagian A.
3. Jawab DUA (2) soalan Bahagian B dan DUA (2) soalan Bahagian C.
4. Soalan Bahagian A perlu diserahkan bersama skrip jawapan.

**BAHAGIAN A**

**(Jawab semua soalan. Setiap soalan mempunyai nilai 1 markah dan markah tidak akan ditolak untuk jawapan yang salah)**

- 1.1 Siapakah ahli mikrobiologi yang membuat kesimpulan bahawa mikroorganisma wujud di dalam jirim tak hidup dan mikroorganisma tersebut dapat dimusnahkan melalui pemanasan?
- A. Louis Pasteur
  - B. Robert Hooke
  - C. Antony van Leeuwenhoek
  - D. Lazarro Spallanzani
- 1.2 Siapakah ahli sains yang mencipta mikroskop?
- A. Louis Pasteur
  - B. Robert Hooke
  - C. Antony van Leeuwenhoek
  - D. Lazarro Spallanzani
- 1.3 *Sarcina lutea* ialah bakteria yang mempunyai bentuk
- A. Rod normal
  - B. Rod pendek
  - C. Kokus membahagi 2 plana membentuk sel tetrad
  - D. Kokus tunggal
- 1.4 Pembelahan binari sel bakteria ialah
- A. Pembelahan yang menghasilkan 2 sel anak daripada satu sel induk
  - B. Pertambahan bilangan sel secara arithmatik
  - C. Pemiakan sel bakteria secara seksual
  - D. Pemiakan yang menghasilkan spora
- 1.5 Yang manakah bukan kekangan penggunaan mikroskop elektron
- A. Kos peralatan yang mahal
  - B. Sampel mudah disediakan
  - C. Memerlukan juruteknik mahir untuk pengendalian
  - D. Penyediaan sampel memerlukan pengeringan vakum

- 1.6 Pilih pasangan yang salah
- A. Askuspora – *Saccharomyces cerevisiae*
  - B. Konidiospora – *Streptomyces* spp.
  - C. Endospora – *Clostridium botulinum*
  - D. Oospora – Ascomycetes
- 1.7 Yang tidak benar mengenai metabolisme mikroorganisma
- A. Berlaku dalam keadaan anaerobik
  - B. Menghasilkan produk-produk metabolit seperti asid asetik
  - C. Terdiri daripada anabolisme dan katabolisme
  - D. Metabolisme anaerobik dikenali sebagai fermentasi
- 1.8 Dengan menggunakan formula  $2.303(\log_{10}N - \log_{10}N_0) = \mu(t-t_0)$ , kirakan  $\mu$  sekiranya kultur dalam sistem tertutup mempunyai  $10^4$  sel/ml pada  $t_0$  dan  $10^{10}$  sel/ml selepas 12 jam pertumbuhan.
- A.  $2.110 \text{ h}^{-1}$
  - B.  $1.1515 \text{ h}^{-1}$
  - C.  $2.303 \text{ h}^{-1}$
  - D.  $4.606 \text{ h}^{-1}$
- 1.9 Pilih pernyataan yang salah mengenai media pertumbuhan
- A. Agar Baird Parker adalah medium selektif dan pembezaan
  - B. Agar MacConkey adalah medium selektif untuk koliform
  - C. Agar darah adalah medium selektif dan pembezaan untuk bakteria haemolitik
  - D. Agar MacConkey adalah juga medium pembezaan untuk kumpulan stafilokokus penghasil koagulase

- 1.10 Pilih pasangan yang salah
- A. Bakteria termodurik – bakteria mempunyai suhu optima pertumbuhan 55 – 75°C
  - B. Bakteria aerob fakultatif ialah bakteria yang memerlukan oksigen untuk pertumbuhan tetapi juga boleh tumbuh dalam keadaan ketiadaan oksigen.
  - C. Mikroaerofilik – bakteria yang tumbuh dalam kepekatan oksigen yang sedikit
  - D. Bakteria psikrofil – bakteria mempunyai suhu optima pertumbuhan 15 – 18°C.
- 1.11 Yang berikut adalah faktor-faktor intrinsik yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisma dalam makanan, kecuali :
- A. Struktur biologi
  - B. Aktiviti antimikrob
  - C. Persaingan flora
  - D. Lembapan
- 1.12 Akta Makanan 1983 dan Peraturan-Peraturan Makanan 1985 telah menyebut piawai mikrobiologi ais krim sebagai berikut, kecuali
- A.  $5 \times 10^4$  untuk kiraan plat, 37°C, 48 j
  - B.  $1 \times 10^2$ /g yis dan kulapuk, 25°C, 5 hari
  - C. 100/g koliform, 37°C, 48 j
  - D. Tiada *E.coli* dalam 1 g
- 1.13 Fenomenon yang mana suatu mikroorganisma . menjadikan keadaan sesuai untuk mikroorganisma kedua, mikroorganisma kedua menjadikan keadaan sesuai untuk mikroorganisma ketiga dan seterusnya, dinamakan
- A. Sintrofisme
  - B. Sinergisme
  - C. Metabiosis
  - D. Simbiosis

- 1.14 Pilih kenyataan yang salah
- A. *Lactobacillus* sp dan *Leuconostoc* sp banyak menyebabkan kerosakan doh dingin (refrigerated dough)
  - B. Fungi utama yang menyebabkan kerosakan bijirin semasa penstoran adalah *Aspergillus* sp dan *Penicillium* sp
  - C. Pereputan sayuran yang disebabkan oleh bakteria dikenali sebagai reput masam (sour rot)
  - D. Mikroorganisma utama dalam kerosakan daging segar dingin yang disimpan dalam keadaan aerobik adalah daripada genera *Pseudomonas*, *Acinetobacter* dan *Moraxella*
- 1.15 Roti yang telah dibeli seminggu lepas kini kelihatan bermiselium putih berkapas dengan sedikit spora titik hitam. Mikroorganisma yang merosakkan roti tersebut mungkin
- A. *Rhizopus nigrican*
  - B. *Aspergillus niger*
  - C. *Bacillus mesentricus*
  - D. *Saccharomyces cerevisiae*
- 1.16. Kerosakan mikrobial yang menyebabkan warna hijau pada sosej walaupun pada penstoran suhu dingin disebabkan oleh genera
- A. *Pseudomonas*, *Acinetobacter* dan *Moraxella*
  - B. *Lactobacillus* dan *Leuconostoc*
  - C. *Pseudomonas*, *Alcaligenes* dan *Micrococcus*
  - D. *Pseudomonas*, *Alcaligenes* dan *Moraxella*
- 1.17 Pilih kenyataan yang tidak benar berkenaan toksin botulisme. Toksin botulisme
- A. boleh dimusnahkan melalui pemanasan pada 90°C selama 10 min
  - B. adalah sejenis neurotoksin
  - C. adalah sejenis eksotoksin
  - D. boleh dimusnahkan oleh antibiotik

- 1.18 Pilih gandingan patogen-gejala penyakit bawaan yang salah.
- E coli* enterotoksigenik – diarrhea perantau
  - E. coli* enteropatogenik – thrombotic thrombocytopaenic purpura
  - E coli* enterohemorrhagik – sindrom uraemik haemolitik
  - E coli* enteroinvasive – disenteri
- 1.19 Semasa melakukan hitungan plat, bilangan koloni yang anda dapati adalah seperti berikut :

Pencairan	Purata bilangan koloni
$10^{-2}$	18
$10^{-3}$	2

Keputusan hitungan koloni yang betul yang akan anda laporkan adalah:

- $1.9 \times 10^3$  cfu/g
  - $1.8 \times 10^3$  Est cfu/g
  - $1.90 \times 10^3$  Est cfu/g
  - $1.9 \times 10^{-3}$  cfu/g
- 1.20 Pilih <sup>pernyataan</sup> kenyataan yang salah berkenaan ujian penurunan pencilup.
- Ujian tersebut diguna dalam industri tenusu untuk menganggar kualiti susu mentah.
  - Pencilup bertukar warna setelah menerima elektron daripada mikroorganisma yang aktif bermetabolisme.
  - Pencilup seperti metilena biru atau resazurin adalah berwarna apabila terturun dan tanpa warna ( leuko ) apabila teroksida
  - Garam trifeniltetrazolium boleh diguna untuk membezakan koloni bakteria daripada partikel makanan

**BAHAGIAN B (Jawab dua (2) soalan)**

2. Bincangkan perkara berikut:
- (a) Kepelbagaian bentuk dan corak mikroskopik sel bakteria
  - (b) Penggandaan bakteriofaj
- (20 markah)
3. Berpandukan contoh-contoh yang bersesuaian, bincangkan kegunaan mikroorganisma.
- (20 markah)
4. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini yang berkaitan dengan amali.
- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan teknik aseptik dan bagaimanakah teknik ini dilakukan semasa amali?
- (10 markah)
- (b) 'Quiche' sebanyak 25 g dikisar bersama 425 ml larutan pencair fosfat Butterfield. Pencairan bersiri  $10^{-1}$  sebanyak 4 kali dilakukan dan daripada pencairan terakhir, sampel sebanyak 0.1 ml diplatkan secara duplikat dan koloni sebanyak 200 dan 250 diperhatikan. Apakah hitungan plat per g 'quiche' tersebut?.
- (10 markah)

TABLE 18-5. ICMSF Sampling Plans and Recommended Microbiological Limits

Products	Tests	Case	Class plan	n	c	m	M	Comments
Precooked breaded fish	APC	2		5	2	$5 \times 10^5$	$10^7$	
	<i>E. coli</i>	5		5	2	11	500	
Raw chicken (fresh or frozen), during processing	<i>S. aureus</i>	8		5	1	$10^1$	$10^4$	Products likely to be mishandled
	APC	1		5	3	$5 \times 10^5$	$10^7$	In-plant processing
Frozen vegetables and fruit, pH 4.5	<i>E. coli</i>	5		5	2	$10^2$	$10^3$	m value is estimate
	APC	1		5	3	$10^6$	$10^7$	In-plant control
Comminuted raw meat (frozen) and chilled carcass meat	Molds	5		5	2	$10^2 - 10^4$	$10^5$	m values are estimates
	<i>S. aureus</i>	8		5	1	$10^3$	$10^4$	m value is estimated
Cereals	Coliforms	5		5	0	0	-	Not for use in infant formula or use by highly susceptibles
Frozen entrées containing rice or corn flour as a main ingredient	<i>Salmonella</i>	12		20	0	0	-	
	<i>S. aureus</i>	7		5	2	$10^3$	$10^4$	
Noncarbonated natural mineral and bottled noncarbonated waters	<i>V. parahaemolyticus</i>	8		5	1	$10^2$	$10^3$	
	<i>Salmonella</i> <sup>a</sup>	10		5	0	0	-	
Roast beef	APC <sup>b</sup>	2		5	2	$5 \times 10^5$	$10^7$	
	<i>E. coli</i> <sup>b</sup>	5		5	2	11	500	
Frozen raw crustaceans	<i>S. aureus</i> <sup>b</sup>	8		5	0	$10^3$	-	

Note: Except where noted for in-plant use, they are intended primarily for foods in international trade and are cited here primarily to illustrate the assignment of products to case and limits on a variety of organisms. The ICMSF reference (16) should be consulted for methods of analysis and more details in general.

<sup>a</sup> Normal plans and limits.

<sup>b</sup> Additional tests where appropriate.



**BAHAGIAN C**

**Jawab dua (2) daripada tiga (3) soalan.**

1. Bincangkan faktor-faktor penting dalam kerosakan makanan oleh mikroorganisma.  
(20 markah)
  
2. Tuliskan nota ringkas mengenai tiap-tiap bahagian soalan ini.
  - (a) Piawai mikrobiologi.
  - (b) Kerosakan oleh termofil pembentuk spora dalam makanan terkaleng.
  - (c) Patogen bawaan makanan baru muncul (New emerging foodborne pathogens).
  - (d) Kaedah proba asid nukleik untuk pengesanan cepat patogen  
(20 markah)
  
3. Jawab kedua-dua bahagian soalan ini.
  - (a) Anda seorang ahli mikrobiologi makanan di sebuah makmal kawalan mutu makanan. Huraikan pelan pensampelan anda keatas konsignasi (consignment) udang mentah sejukbeku yang akan dieksport ke England. Apakah kaedah-kaedah yang boleh diguna untuk ujian *Salmonella*? Terangkan prinsip salah satu daripada kaedah-kaedah tersebut.
  - (b) Dengan memberi contoh untuk setiap satu, huraikan dan bezakan ciri-ciri umum penyakit bawaan makanan (bacterial) melalui toksikasi, infeksi dan toksikoinfeksi.  
(20 markah)