
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari 2003

**IMK 208/3 – PENGAWETAN DAN
PEMROSESAN MAKANAN I**

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH (10) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan terdiri daripada empat (4) soalan dari **BAHAGIAN A** dan satu (1) soalan dari **BAHAGIAN B** yang **WAJIB** dijawab.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A. Jawab mana-mana 4 soalan.

1. Jawab kedua-dua bahagian soalan berikut
 - (a) Jelaskan maksud aktiviti air dan bagaimana kandungan air dalam makanan memberi kesan terhadap kualiti dan kestabilan makanan. (15 markah)
 - (b) Lakarkan keluk histerisis makanan dan jelaskan kenapa fenomena histerisis wujud untuk makanan berkandungan lembapan rendah. (5 markah)
2. Jawab kedua-dua bahagian soalan berikut.
 - (a) Pemanasan dielektrik, ohmik dan inframerah ternyata berbeza dari segi prinsip dan mekanisma pemanasan. Jelaskan pernyataan tersebut (10 markah)
 - (b) Jelaskan kenapa pra-perlakuan perlu dilakukan sebelum proses pemanasan ohmik. Apakah faktor-faktor terpenting yang perlu diambil kira untuk sesuatu aplikasi spesifik. (10 markah)
3. Jawab kedua-dua bahagian soalan berikut
 - (a) Lakar dan jelaskan keluk-keluk pengeringan pada kondisi humiditi dan suhu konstan apabila makanan dipanaskan secara konveksi. (8 markah)
 - (b) Jelaskan kenapa tekstur, perisa dan aroma makanan mengalami perubahan sifat sewaktu pengeringan dan penstoran serta nyatakan bagaimana perubahan-perubahan ini dapat diminimumkan. (12 markah)
4. Jawab kedua-dua bahagian soalan berikut:
 - (a) Susu mentah yang mengandungi 3.7% lemak dan 12.8% pepejal total akan disejat untuk mendapat produk dengan kandungan lemak akhir 7.9%. Jika diandaikan tiada sebarang kehilangan kandungan selain daripada air sewaktu penyejatan, hitung kepekatan pepejal total yang terhasil dari 100kg susu. (8 markah)

- (b) Jelaskan akan kelebihan sifat-sifat makanan yang dikeringkan dengan kaedah “foam-mat drying” berbanding “drum drying”.

(12 markah)

5. Jawab kedua-kedua bahagian soalan berikut.

- (a) (i) Jelaskan kenapa produk terpasteurisasi terhad tempoh storannya berbanding sterilisasi.

(5 markah)

- (ii) Suatu populasi spora *Clostridium* sejumlah 10^9 dengan nilai $D_{120} = 11.15s$ dan $Z = 8.21^{\circ}C$ dipanaskan pada $116^{\circ}C$ selama 3 minit. Berapakah baki populasi yang masih hidup?

(5 markah)

- (b) Jelaskan maksud pemprosesan aseptik dan nyatakan suatu contoh operasi aseptik dan ciri-ciri terpentingnya.

(10 markah)

6. Jawab kedua-dua bahagian soalan berikut.

- (a) Jelaskan jenis-jenis kerosakan makanan terkaleng yang mengalami proses termal yang tidak sempurna.

(10 markah)

- (b) Jelaskan prinsip asas operasi pengeringan sejuk beku dan bagaimana kadar cepat pemindahan haba mempengaruhi kualiti makanan tersejuk beku.

(10 markah)

BAHAGIAN B.

Bahagian ini **WAJIB** dijawab oleh semua calon.

Jawab semua soalan berikut. Setiap soalan boleh mengandungi lebih daripada satu jawapan betul atau langsung tidak mengandungi jawapan yang betul. **TANDAKAN HANYA JAWAPAN ATAU JAWAPAN-JAWAPAN YANG BETUL SAHAJA.**

7. (a) Sifat-sifat berikut adalah menepati untuk air monolapisan
- (i) terikat pada tapak molekul hidrofilik
 - (ii) mampu berfungsi sebagai pelarut
 - (iii) tersejuk beku pada suhu -40°C
 - (iv) tidak terlibat dalam tindakbalas kimia dan biokimia.
- (b) Kandungan lembapan seimbang (equilibrium moisture content) dikaitkan dengan pernyataan atau pernyataan-pernyataan berikut
- (i) kandungan lembapan yang tercapai apabila bahan organik didedah pada suhu dan humiditi konstan.
 - (ii) kandungan lembapan seimbang boleh ditentukan pada kondisi suhu dan humiditi berbeza
 - (iii) nilai kandungan lembapan seimbang adalah bersamaan dengan a_w
 - (iv) kandungan lembapan seimbang tiada kaitan dengan struktur bahan dan keadaan air terikat kepada bahan.
- (c) Tindakbalas autopengoksidaan lemak berlaku pada a_w rendah dapat dikaitkan dengan yang berikut:
- (i) pada a_w rendah mobiliti reaktan terhad
 - (ii) pekali diffusi bahan terlarut meningkat pada a_w rendah
 - (iii) radikal hidrperoksida terjana melalui tindakbalas hidrolisis
 - (iv) air monolapisan melarut lemak separa polar

- (d) Dehidrasi osmotik bermaksud
- (i) penambahan garam atau gula pada kepekatan rendah kepada bahan makanan
 - (ii) sebagai langkah pra perlakuan untuk menghasilkan produk terkering
 - (iii) makanan direndam dalam larutan garam atau gula yang pekat untuk ketepi air.
 - (iv) proses yang memerlukan tekanan atmosfera yang tinggi.
- (e) Penceluran buah-buahan dan sayuran bertujuan untuk
- (i) mentakaktif enzim-enzim lipoksigenase, polifenoloksidase, poligalakturonase dan klorofilase terkecuali enzim katalase dan peroksidase
 - (ii) memusnah mikroorganisma dipermukaan buah-buahan dan sayuran
 - (iii) mengurangkan kehilangan komponen-komponen larut air
 - (iv) mencerahkan warna bagi sesetengah jenis buah-buahan dan sayuran
- (f) Pasteurisasi merupakan suatu kaedah perlakuan haba dan kaedah ini melibatkan
- (i) pemanasan makanan dengan nilai $pH < 4.5$ pada suhu $100^{\circ} C$
 - (ii) pentakaktifan enzim fosfatase dalam susu
 - (iii) stim bertekanan tinggi dengan tempoh yang singkat
 - (iv) kondisi perlakuan yang sama untuk semua jenis makanan

- (g) Sterilisasi haba bagi makanan dianggap sempurna sekiranya
- (i) bilangan populasi bakteria dikurangi satu kitaran log
 - (ii) kesemua yis dan kulapuk dimusnahkan
 - (iii) kesemua jenis enzim termusnah kecuali reduktase
 - (iv) kesemua spora rintang haba dimusnahkan
- (h) Nilai F dalam proses sterilisasi haba merujuk kepada
- (i) asas untuk membanding kesempurnaan tatacara sterilisasi
 - (ii) masa atau tempoh yang diperlukan untuk mencapai pengurangan spesifik bilangan mikroorganisma pada suhu tertentu
 - (iii) kaitan $F=D(\log n_1 - \log n_2)$ dimana n_1 = bilangan mikroorganisma asal, dan n_2 = bilangan mikroorganisma diakhir proses sterilisasi
 - (iv) pemanasan pada suhu melebihi 100°C selama 40 minit
- (i) Proses penyejatan makanan melibatkan pengenebian separa air dari makanan dan kesannya ialah
- (i) meningkatkan kandungan pepejal makanan
 - (ii) merendahkan aktiviti air
 - (iii) warna makanan menjadi lebih gelap melalui tindakbalas Maillard
 - (iv) Aktiviti vitamin A, D dan niasin dalam susu menyusut

- (j) Dehidrasi makanan dikaitkan dengan kenyataan-kenyataan berikut
 - (i) penggunaan haba untuk pengenejian air hanya melalui proses penyejatan
 - (ii) merendahkan aktiviti air untuk memperpanjangkan tempoh storan
 - (iii) pentakaktifan tumbesaran mikroorganisma dan enzim tidak tercapai sepenuhnya kerana suhu pemprosesan tidak memadai
 - (iv) mutu memakan dan nilai permakanan tidak terpengaruh.
- (k) Makanan sejukbeku kering sekiranya dibungkus dengan bahan dan kaedah bersesuaian tempoh setorannya boleh melebihi dua belas bulan tanpa melibatkan
 - (i) Perubahan ciri-ciri sensori dan kualiti permakanan
 - (ii) perubahan tekstur dan aroma
 - (iii) pemerosotan oksidatif lemak
 - (iv) kemampuan untuk menghidrasi semula.
- (l) Mekanisma pengeringan melibatkan halaju tiupan udara panas yang akan membantu pengenejian lembapan melalui
 - (i) pengwujudan cerun tekanan wap air diantara dalaman makanan yang lembap dengan udara kering
 - (ii) terwujudnya struktur makanan berliang
 - (iii) pengecutan permukaan makanan
 - (iv) pengecilan nisbah berat kepada isipadu

- (m) Kaedah pengeringan sembur menepati ciri-ciri utama berikut
 - (i) tempoh pengeringan yang singkat sekitar 1-10s
 - (ii) suhu produk yang secara relatif adalah rendah
 - (iii) produk terhasil mempunyai kelikatan yang tinggi
 - (iv) kadar cepat pengeringan bergantung kepada arah aliran udara panas

- (n) Kebolehlarutan air makanan terhidrasi bergantung kepada
 - (i) komposisi kimia dan keadaan fizikal makanan
 - (ii) ketumpatan pukal dan saiz partikel
 - (iii) kehadiran lemak bebas dipermukaan
 - (iv) kemampuan protein dan kanji mengikat air

- (o) Tempoh yang diperlukan untuk sterilisasi makanan tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut
 - (i) pH makanan
 - (ii) kerintangan haba mikroorganisma dan enzim
 - (iii) kondisi-kondisi pemanasan
 - (iv) kandungan lembapan

- (p) Perubahan perisa sewaktu penstoran makanan kering atau sejukbeku boleh dikaitkan dengan keadaan atau keadaan-keadaan berikut
- (i) proses penceluran yang tak sempurna
 - (ii) penggunaan stim bertekanan tinggi untuk penceluran
 - (iii) penceluran mikrogelombang
 - (iv) perembesan konstituen larut air sewaktu penceluran
- (q) Pembengkakan hidrogen yang terjadi pada makanan terkaleng adalah berpunca daripada
- (i) keadaan berasid yang tinggi pada makanan
 - (ii) penstoran kaleng pada suhu tinggi
 - (iii) tindakan asid makanan dengan lapisan ferum kaleng makanan membebaskan hidrogen
 - (iv) kelarutan lapisan timah yang tidak dilakeur dengan baik
- (r) Makanan berkelembapan rendah pada kandungan lembapan yang konstan mengalami peningkatan aktiviti air apabila suhu dipertingkatkan dan keadaan demikian akan mendorong
- (i) tindakbalas Maillard pada keadaan suhu tinggi dan juga aktiviti air yang tinggi
 - (ii) peningkatan kandungan air yang akan pelopori tindakbalas pemerosotan
 - (iii) pengecutan permukaan makanan
 - (iv) pembentukan struktur yang berliang

- (s) Laktosa susu akan menghablor apabila nilai a_w mencapai 0.4 dan ini akan mengakibatkan
- (i) pembebasan air diikuti dengan perubahan isoterma erapan
 - (ii) viskositi matrik makanan berkurangan dan menggalak tindakbalas pemerangan
 - (iii) serbuk susu menggumpal
 - (iv) ketengikan mulai dikesan
- (t) Kerintangan haba bagi sel vegetatif mikroorganisma dalam proses perkalengan makanan dikaitkan dengan
- (i) nilai z
 - (ii) suhu dan pH makanan terkaleng
 - (iii) bentuk morfologi sel
 - (iv) kandungan lipid sel