

PEMBANGUNAN PRODUK JELI KONFEKSIONERI KEKWA (*Chrysanthemum indicum*)
CAMPURAN LIMAU KASTURI (*Citrus microcarpa*)

SOH RUO WEN

LATIHAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA
SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DAN
PEMAKANAN DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG TEKNOLOGI MAKANAN DAN
BIOPROSES

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES
SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU

2006



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PEMBANGUNAN PRODUK JELI KONFEKSIONERI KEKWA (*Chrysanthumum indicum*) CAMPURAN LIMAU KASTURI (*Citrus Microcarpa*)

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN (TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSSES)

SESI PENGAJIAN: 2002 / 2003

Saya SOH RUO WEN

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) ini di simpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. ** Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Wen

(TANDATANGAN PENULIS)

Luy

~~(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)~~

Alamat Tetap: 9, JALAN PERDANA 2/14,
TAMAN BUKIT PERDANA 2, 83000
KOTA KINABALU, SABAH

Cik Ho Ai Ling

Nama Penyelia

Tarikh: 16 MEI 2006

Tarikh: 16 MEI 2006

ATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

- * Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organsasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- * Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM)



PENGAKUAN

Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.



SOH RUO WEN
HN2003-2533
13 APRIL 2006

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH**Tandatangan**

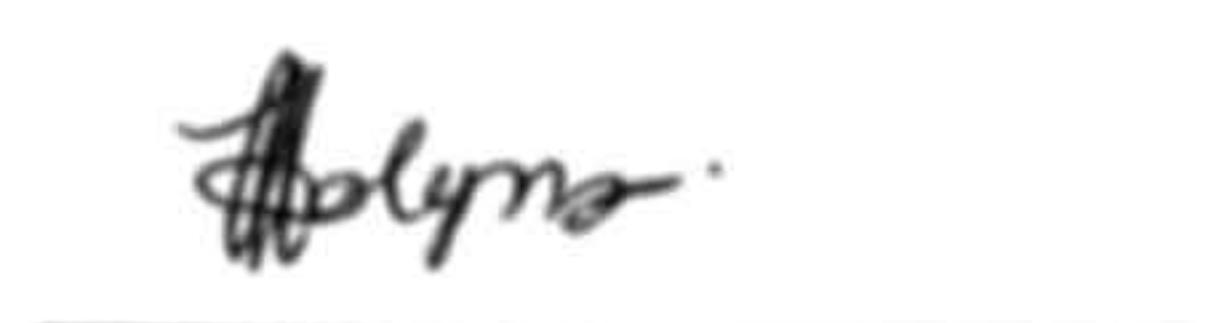
1. PENYELIA
(Cik Ho Ai Ling)



2. PEMERIKSA 1
(Dr. Lee Jau Shya)



3. PEMERIKSA 2
(Cik Wolyna Pindi)



4. DEKAN
(Prof. Madya Dr. Mohd Ismail Bin Abdullah)



PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia saya, Cik Ho Ai Ling yang telah banyak memberi tunjuk ajar kepada saya. Beliau sanggup meluangkan masa beliau untuk menjawab masalah-masalah yang saya hadapi dalam kajian ini. Nasihat dan bimbingan beliau amat saya hargai.

Ucapan penghargaan ini juga ditujukan khas kepada dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan (SSMP), Prof. Madya Dr. Mohd. Ismail Bin Abdullah dan pensyarah-pensyarah SSMP yang telah memberi tunjuk ajar yang amat berguna kepada saya sepanjang perjalanan projek penyelidikan ini. Usaha para pensyarah yang berdedikasi ini akan saya kenangi. Tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada para kakitangan SSMP terutamanya pembantu makmal yang selalunya menghulurkan bantuan mereka untuk memudahkan perjalanan kajian saya.

Buat rakan-rakan seperjuangan saya, terima kasih saya ucapkan atas segala sokongan dan pendapat bermas yang diulukan. Penghargaan juga dirakamkan kepada ahli-ahli panel yang bekerjasama dan sanggup meluangkan masa untuk segala ujian penilaian deria dalam kajian ini.

Akhir sekali , ucaplah setinggi-tinggi terima kasih kepada seisi ahli keluarga saya terutamanya ibu bapa saya yang memberi sokongan dari segi moral dan kewangan untuk membantu saya menyiapkan projek penyelidikan ini.

Sekian, terima kasih.

SOH RUO WEN
HN2003-2533

ABSTRAK

PEMBANGUNAN PRODUK JELI KONFEKSIONERI KEKWA (*Chrysanthemum indicum*) CAMPURAN LIMAU KASTURI (*Citrus microcarpa*)

Kajian ini dijalankan untuk membangunkan produk jel konfeksioneri kekwa campuran limau kasturi. Sebanyak 12 formulasi telah dihasilkan melalui rekabentuk eksperimen di mana gula (35.0%, 40.0%) dan asid sitrik (0.8%, 1.2%) dijadikan faktor pembolehubah. Ekstrak kekwa dan limau kasturi ditetapkan sebagai 19%. Tiga peringkat nisbah ekstrak kekwa kepada limau kasturi telah dihasilkan iaitu 85:15, 90:10 dan 95:5. Formulasi F10 dipilih sebagai formulasi terbaik dengan menunjukkan skor min 4.58 ± 1.50 (warna), 4.90 ± 1.26 (aroma), 5.10 ± 1.24 (tekstur), 5.55 ± 0.90 (kemanisan), 5.78 ± 0.83 (kemasaman), 5.63 ± 0.93 (keseimbangan masam-manis), 5.50 ± 0.91 (aftertaste) dan 5.25 ± 0.98 (penerimaan keseluruhan). Formulasi 10 ini mengandungi nisbah ekstrak kekwa kepada limau kasturi iaitu 95 : 5; pektin 1.4%; natrium sitrat 0.4%; sirap glukosa 28.6%; asid sitrik 0.8%; gula 40.0% dan air sebanyak 9.8%. pH, darjah Briks dan jumlah asid tertitrat bagi formulasi ini adalah 3.43 ± 0.03 , 76.4 ± 0.28 °Brix dan $0.78 \pm 0.07\%$. Ujian proksimat yang dijalankan mendapati bahawa formulasi terbaik ini mengandungi $18.58 \pm 0.10\%$ air, $0.20 \pm 0.03\%$ protein, $1.41 \pm 0.28\%$ lemak, $0.65 \pm 0.04\%$ serabut, $0.48 \pm 0.15\%$ abu dan $78.68 \pm 0.23\%$ karbohidrat. Kajian hayat simpanan selama lapan minggu dijalankan pada suhu bilik dengan menggunakan plastik PP (*polypropylene*) tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p>0.05$) dari segi perubahan pH, °Brix, jumlah asid tertitrat dan kandungan kelembapan. Ujian mikrobiologi yang dijalankan juga menunjukkan kestabilan produk ini dari segi mikrobiologi dengan bilangan koloni adalah 2.5×10^2 cfu/g bagi kiraan yis dan kulat dan 1.3×10^2 cfu/g bagi kiraan jumlah plat pada minggu kelapan. Ujian perbandingan berganda yang dijalankan juga menunjukkan perbezaan signifikan tidak wujud bagi atribut warna, aroma, tekstur, kemanisan, keseimbangan masam-manis, aftertaste (kekelatan) dan penerimaan keseluruhan kecuali atribut kemasaman. Kajian pengguna yang dijalankan pula menunjukkan 66% responden suka akan jel pektin ini dan 61% akan membelinya jika dipasarkan nanti.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF CHRYSANTHEMUM (*Chrysanthemum indicum*) MIX WITH LIME (*Citrus microcarpa*) JELLY CONFECTIONERY

This research was carried out to develop chrysanthemum mix with lime jelly confectionery. Twelve formulations were produced by experimental design with different sugar (35.0%, 40.0%) and citric acid (0.8%, 1.2%) content. Total chrysanthemum extract and lime was set as 19%. Three different ratio of chrysanthemum to lime were being produced which were 85:15, 90:10 and 95:5. Formulation F10 was being choose as best formulation with mean score 4.58 ± 1.50 (color), 4.90 ± 1.26 (aroma), 5.10 ± 1.24 (texture), 5.55 ± 0.90 (sweetness), 5.78 ± 0.83 (sourness), 5.63 ± 0.93 (sweet and sour balance), 5.50 ± 0.91 (aftertaste) and 5.25 ± 0.98 (overall acceptance) respectively. This best formulation consists of 95: 5 (ratio of chrysanthemum extract to lime), 1.4% pectin, 0.4% sodium citrate, 28.6% liquid glucose, 0.8% citric acid, 40.0% sugar and 9.8% water. pH, °Brix and total titratable acid for this formulation were 3.43 ± 0.03 , 76.4 ± 0.28 °Brix and $0.78 \pm 0.07\%$. Result of proximate test showed that it had $18.58 \pm 0.10\%$ water, $0.20 \pm 0.03\%$ protein, $1.41 \pm 0.28\%$ fat, $0.65 \pm 0.04\%$ fiber, $0.48 \pm 0.15\%$ ash and $78.68 \pm 0.23\%$ carbohydrate. Shelf life study was carried out for eight week at room temperature by using plastics PP (polypropylene). No significant different for pH, °Brix, total titratable acid and moisture content throughout the storage period. Microbiological test showed that the product were stable where there were 2.5×10^2 cfu/g for yeast and mold count and 1.3×10^2 cfu/g for total plate count on eighth week of storage. Besides, pair comparison test showed that no significant difference for attribute such as color, aroma, texture, sweetness, sweet-sour balance, aftertaste (astringency) and overall acceptance except sourness. Furthermore consumer test also showed that 66% respondents liked this product and 61% will purchase it if being marketed.

KANDUNGAN

HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xiii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SINGKATAN	xv
SENARAI SIMBOL	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	4
 BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Kekwa	5
2.1.1 Botani tanaman	5
2.1.2 Kandungan kimia kekwa	7
2.1.3 Fungsi perubatan kekwa	8
2.1.4 Keselamatan penggunaan kekwa	9
 2.2 Limau kasturi	10
2.2.1 Botani tanaman	10
2.2.1.1 Taksonomi	10
2.2.1.2 Asal usul dan kawasan penamanan	10
2.2.1.3 Buah-buahan nadir	11
2.2.1.4 Penanaman limau kasturi	11
2.2.2 Morfologi limau kasturi	11
2.2.2.1 Pokok	11
2.2.2.2 Daun	12

2.2.2.3 Bunga	12
2.2.2.4 Buah	13
2.2.3 Kandungan nutrien limau kasturi	13
2.2.4 Penggunaan limau kasturi	14
 2.3 Jeli konfeksiōneri	15
2.3.1 Pemprosesan jeli pektin	16
2.3.2 Penghasilan jeli pektin dalam skala industri	18
2.3.2.1 Pengeluaran <i>batch</i>	18
2.3.2.2 Pengeluaran berterusan	18
2.3.3 Masalah pemprosesan jeli pektin	19
2.3.3.1 Sinerisis	19
2.3.3.2 Penghabluran	20
2.3.3.3 Pengerasan	20
2.3.3.4 Pemejalan terlalu cepat	20
2.3.3.5 Penggelan lambat	21
2.3.3.6 Pertumbuhan yis dan kulat	21
2.3.3.7 <i>Hollow backs</i>	21
2.3.3.8 <i>Ringers</i>	22
2.3.3.9 Kelunturan warna	22
2.3.3.10 Pembuburan (<i>mushy</i>)	22
 2.4 Pektin	22
2.4.1 Sifat fizikokimia pektin	23
2.4.2 Pengekstrakan pektin	24
2.4.3 Pengredan pektin	24
2.4.3.1 Pektin metoksi tinggi	25
2.4.3.2 Pektin metoksi rendah	25
2.4.4 Pembentukan gel bagi pektin metoksi tinggi	25
2.4.5 Faktor-faktor mempengaruhi pembentukan gel bagi pektin metoksi tinggi	26
 2.5 Gula	28
2.5.1 Ciri-ciri sukrosa dalam konfeksiōneri	28

2.6	Sirap glukosa	29
2.6.1	Pengredan sirap glukosa	30
2.6.2	Fungsi-fungsi sirap glukosa dalam konfeksioneri	30
2.7	Asid dan garam asid	31
2.7.1	Peranan asid dan garam asid dalam jeli konfeksioneri	33
BAB3 KAEADAH		
3.1	Bahan & Peralatan	35
3.1.1	Bahan	35
3.1.2	Mesin & Peralatan	35
3.2	Pengformulasian	35
3.3	Penghasilan jeli pektin kekwa campuran limau kasturi	37
3.3.1	Pengekstrakan air kekwa	37
3.3.2	Penyediaan jus limau	37
3.3.3	Penyediaan acuan tepung	37
3.3.4	Pemasakan jeli	37
3.4	Pemilihan formulasi	38
3.4.1	Ujian pemeringkatan	38
3.4.2	Ujian hedonik	39
3.5	Analisis fizikokimia	39
3.5.1	pH	39
3.5.2	Jumlah pepejal larut	39
3.5.3	Jumlah asid tertitrat	40
3.6	Ujian proksimat	40
3.6.1	Penentuan kandungan air	40
3.6.2	Penentuan kandungan protein	41
3.6.3	Penentuan kandungan lemak	42
3.6.4	Penentuan kandungan serabut kasar	42

3.6.5 Penentuan kandungan abu	43
3.6.6 Penentuan kandungan karbohidrat	44
 3.7 Kajian hayat simpanan	 44
3.7.1 Analisis fizikokimia	44
3.7.1.1 pH	44
3.7.1.2 Jumlah pepejal larut	44
3.7.1.3 Jumlah asid tertitrat	45
3.7.1.4 Kandungan air	45
3.7.2 Ujian mikrobiologi	45
3.7.2.1 Penyediaan media	45
3.7.2.2 Penyediaan sampel	45
3.7.2.3 Pemiringan	46
3.7.2.3.1 Kiraan jumlah plat	46
3.7.2.3.2 Kiraan yis dan kulat	46
3.7.2.4 Pengiraan koloni	47
3.7.3 Ujian penilaian deria	47
 3.8 Kajian pengguna	 47
3.9 Analisis statistik	48

BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1 Pemilihan formulasi	48
4.1.1 Ujian pemeringkatan	48
4.1.1.1 Ujian pemeringkatan pertama (nisbah kekwa:limau kasturi=85:15)	49
4.1.1.2 Ujian pemeringkatan kedua (nisbah kekwa:limau kasturi=90:10)	50
4.1.1.3 Ujian pemeringkatan ketiga (nisbah kekwa:limau kasturi=95:5)	51
4.1.2 Ujian hedonik	51
4.1.2.1 Warna	52
4.1.2.2 Aroma	53

4.1.2.3 Tekstur	54
4.1.2.4 Kemanisan	54
4.1.2.5 Kemasaman	55
4.1.2.6 Keseimbangan masam-manis	56
4.1.2.7 <i>Aftertaste</i> (kekelatan)	56
4.1.2.8 Penerimaan keseluruhan	57
 4.2 Analisis fizikokimia	58
4.2.1 Nilai pH	58
4.2.2 Jumlah pepejal larut	59
4.2.3 Jumlah asid tertitrat	59
 4.3 Ujian proksimat	59
4.3.1 Penentuan kandungan air	60
4.3.2 Penentuan kandungan abu	60
4.3.3 Penentuan kandungan protein	61
4.3.4 Penentuan kandungan lemak	61
4.3.5 Penentuan kandungan serabut kasar	61
4.3.6 Penentuan kandungan karbohidrat	62
 4.4 Kajian hayat simpanan	62
4.4.1 Ujian fizikokimia	63
4.4.1.1 Nilai pH	63
4.4.1.2 Jumlah pepejal larut	63
4.4.1.3 Jumlah asid tertitrat	64
4.4.1.4 Kandungan air	64
4.4.2 Ujian mikrobiologi	65
4.4.3 Ujian penilaian deria	66
4.4.3.1 Warna	67
4.4.3.2 Aroma	67
4.4.3.3 Tekstur	68
4.4.3.4 Kemanisan, kemasaman, keseimbangan masam-manis	68
4.4.3.5 <i>Aftertaste</i> (kekelatan)	69
4.4.3.6 Penerimaan keseluruhan	69

4.5 Kajian pengguna	70
---------------------	----

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Kesimpulan	73
----------------	----

5.2 Cadangan	75
--------------	----

RUJUKAN	76
----------------	----

LAMPIRAN	83
-----------------	----

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka surat
2.1	Kandungan nutrien dalam limau kasturi	14
2.2	Jenis gula bukan berhablur dan kandungan kelembapan	15
2.3	Keadaan tipikal bagi jeli konfektioneri	16
2.4	Perbandingan relatif kemanisan gula	29
2.5	Kesan sinergik sirap glukosa apabila ditambah dengan sukrosa	31
2.6	Sifat-sifat asid	32
2.7	Sifat-sifat fizikokimia asid sitrik	32
3.1	Formulasi jeli konfektioneri nenas (MARDI)	36
3.2	Jadual formulasi jeli pektin kekwa campuran limau kasturi	36
4.1	Keputusan skor min pemeringkatan bagi ujian pemeringkatan pertama (n=40)	50
4.2	Keputusan skor min pemeringkatan bagi ujian pemeringkatan kedua (n=40)	50
4.3	Keputusan skor min pemeringkatan bagi ujian pemeringkatan ketiga (n=40)	51
4.4	Keputusan skor min bagi ujian hedonik (n=40)	52
4.5	Keputusan analisis fizikokimia (n=2)	58
4.6	Keputusan ujian proksimat (n=2)	60
4.7	Keputusan analisis ujian fizikokimia (n=2)	63
4.8	Keputusan kiraan jumlah plat dan kiraan yis dan kulat dalam tempoh penyimpanan lapan minggu pada suhu bilik	65
4.9	Keputusan analisis ujian perbandingan berganda (n=40)	67



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka surat
2.1	Spesies <i>Chrysanthemum indicum</i> yang tumbuh secara liar	6
2.2	Bunga kekwa yang dikeringkan	7
2.3	Pokok limau kasturi	12
2.4	Penghasilan jelai pektin secara berterusan	19
2.5	Rantai asid galakturonik yang tidak diesterkan (kiri) dan diesterkan separa (kanan)	23
2.6	Mekanisma pembentukan gel bagi pektin metoksi tinggi	26
2.7	Julat penggelan optimum bagi pektin metoksi tinggi	28
2.8	Struktur molekul asid sitrik	32
4.1	Bilangan responden yang suka makan jelai konfeksioneri	70
4.2	Tahap kesukaan responden terhadap jelai konfeksioneri kekwa campuran limau kasturi	71
4.3	Peratus responden yang akan beli jika produk ini dipasarkan	72

SENARAI SINGKATAN**Singkatan**

USD	United State Dollar
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potato Dextrose Agar
cfu	colony forming unit
LSD	Least Significant Different
NaOH	Natrium hidroksida
H ₂ SO ₄	Asid sulfurik
SSMP	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan
UMS	Universiti Malaysia Sabah
χ^2	chi-square

SENARAI SIMBOL

Simbol

%	Peratus
°C	Darjah Celsius
g	gram
ml	mililiter
M	Kemolaran
cm	sentimeter

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Berdasarkan *Oxford Companion to Food*, perkataan “*confection*” berkait dengan perkataan Latin “*confecta*” dan perkataan Inggeris “*comfit*” yang bermakna persediaan satu campuran dan pengawetan dengan gula (Pszczola, 2004). Industri konfeksioneri membahagi konfeksioneri kepada tiga bidang utama iaitu konfeksioneri gula, konfeksioneri coklat dan konfeksioneri tepung (Edwards, 2000). Konfeksioneri coklat merangkumi produk yang diperbuat daripada coklat manakala konfeksioneri tepung pula adalah produk yang diperbuat daripada tepung. Konfeksioneri gula melingkungi semua produk konfeksioneri yang lain. Cakebread (1975) telah mengelaskan konfeksioneri gula kepada dua kelas iaitu gula berhablur dan gula tidak berhablur. Jeli tergolong di bawah kelas gula tidak berhablur. Perkembangan cara pemprosesan gula dan bahan mentah konfeksioneri yang lain telah menyebabkan sektor ini berkembang dengan giatnya. Pada hari ini terdapat berjuta-juta jenis konfeksioneri yang terdapat di serata dunia.

Dokumen dari Mesir menunjukkan bahawa seni konfeksioneri telah muncul sejak 3500 tahun dahulu (Minifie, 1970). Dari aspek sejarah pula, konfeksioneri gula mempunyai ikatan rapat dengan bidang farmaseutikal. Pada abad ke-18, ahli farmasi menghasilkan konfeksioneri gula dengan rasa yang enak memandangkan produk farmaseutikal aktif adalah kurang enak (Edwards, 2000). Konfeksioneri biasanya dikait dengan obesiti. Walau bagaimanapun konfeksioneri bukan faktor utama memandangkan

epidemik ini juga disebabkan oleh diet yang tidak seimbang, kekurangan aktiviti fizikal dan masalah genetik (Pszczola, 2004).

Laporan dari Leatherhead Food International menunjukkan bahawa pasaran konfeksiōneri global adalah bernilai sejumlah USD 95 ribu juta dengan jumlah jualan isipadu mencatat kira-kira 15 juta tan metrik pada tahun 2002 (Cerestar, 2004). Dalam pada ini gula konfeksiōneri merupakan sektor konfeksiōneri yang terbesar dengan melebihi separuh daripada jumlah nilai global (Cerestar, 2004). Pada tahun 2003, Malaysia telah mengeksport sejumlah USD 20185 ribu dan mengimport sejumlah USD 21919 ribu konfeksiōneri gula (Anon, 1997). Dari segi pembiayaan runcit, produk konfeksiōneri bernilai RM 726 juta pada tahun 2003 dengan kadar pertumbuhan tahunan sebanyak 3.6% (MARDI, 2005b)

Jeli konfeksiōneri merupakan satu campuran karbohidrat yang diproses menjadi satu sistem koloid yang stabil dengan kekonsistenan yang separa teguh (Alikonis, 1979). Komponen utama jeli konfeksiōneri termasuk agen pemanis seperti gula serta sirap glukosa, asid organik seperti asid sitrik dan agen penggelan seperti pektin, gelatin, agar, kanji, karagenan, alginates dan sebagainya. Tekstur berlainan dihasilkan dengan menggunakan agen penggelan yang berlainan. Pektin merupakan sejenis agen penggelan yang berasal daripada buah-buahan. Ia bertindak dengan memberi keseimbangan gula serta asid dan merupakan pembawa rasa buah-buahan yang baik (MARDI, 2005a). Selain buah-buahan jeli pektin boleh diformulasikan dengan herba yang mempunyai nilai pemakanan tertentu (MARDI, 2005). Bahan lain yang turut digunakan dalam penghasilan jeli konfeksiōneri termasuk air, perisa dan pewarna.

Herba didefinisikan sebagai tumbuhan atau bahagian tumbuhan yang sama ada digunakan secara segar, dikeringkan, atau dalam bentuk ekstrak untuk tujuan menjaga atau memulih kesihatan (McLaleb, Leigh & Morein, 2000). Penggunaan herba untuk tujuan kesihatan merupakan amalan pemakanan yang sedia wujud sejak zaman silam. Lebih daripada 10 000 jenis spesies tumbuhan ubatan berlainan boleh didapati di seluruh dunia (McLaleb, Leigh & Morein, 2000).

Dalam amalan perubatan tradisional Cina, herba mula digunakan sejak 2852-2595 sebelum masihi (Fang, 2000). Pada Dinasti Ming (1368-1644), *Compendium of Chinese Medical Herbs* (Pen tsao kang mu) menyenaraikan sebanyak 1898 jenis herba yang boleh diguna (Fang, 2000). Kekwa (*Chrysanthemum indicum*) merupakan salah sejenis herba yang tersenarai. Kekwa diusahakan secara meluas di negara China dan merupakan sejenis herba dengan bunga berwarna kuning yang terkenal (Zhu et.al, 2005).

Malaysia merupakan sebuah negara tropika yang banyak dikurniai dengan pelbagai jenis buah-buahan. Limau kasturi merupakan salah sejenis buah-buahan tempatan yang tidak asing lagi bagi penduduk tempatan. Limau kasturi berasal dari genus *Citrus* dan tergolong di bawah famili rutaceae (Chin & Yong, 1980). Seperti buah-buahan yang lain, limau kasturi juga membekalkan pelbagai jenis nutrien yang diperlukan oleh gizi manusia seperti mineral dan vitamin. Buah limau mempunyai rasa yang masam dan biasa tidak dimakan terus tetapi akan dicampur dengan air dan jus atau dalam masakan.

Dalam projek penyelidikan ini, jeli konfeksioneri kekwa campuran limau kasturi telah dihasilkan. Pembangunan produk daripada herba merupakan haluan semasa yang

perlu diambil perhatian. Pemilihan limau jenis ini adalah memandangkan sifatnya yang masam, mudah didapati dan berkos rendah. Menurut Pszczola (2004), konfeksioneri dengan rasa masam atau kuat semakin popular. Maka, jelai pektin kekwa campuran limau kasturi ini berpotensi untuk dikembangkan.

1.2

Objektif kajian

Objektif utama kajian ini adalah untuk:

1. Menghasilkan satu formulasi jelai konfeksioneri kekwa (*Chrysanthemum indicum*) campuran limau kasturi (*Citrus microcarpa*) yang diterima dari segi sensori.
2. Menentukan kandungan proksimat dan mutu hayat simpanan produk jelai konfeksioneri dari segi sensori, penilaian mikrobiologi dan analisis fizikokimia.
3. Mengkaji tahap penerimaan produk jelai konfeksioneri kekwa campuran limau kasturi di pasaran tempatan.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kekwa

Kekwa merupakan sejenis herba tradisional Cina yang biasa diguna oleh masyarakat Cina. Tumbuhan herba ini digelar *Ju Hua* dalam bahasa Cina dan *Chrysanthemum* dalam bahasa Inggeris. Nama *Chrysanthemum* berasal dari bahasa Yunani yang dinamakan oleh Linneaus pada tahun 1753 di mana *chrysos* membawa maksud emas dan *anthemom* bermaksud bunga (Gortzig & Gillow, 1997).

2.1.1 Botani tanaman

Kekwa berasal dari negara China dan tunas bunganya diguna untuk tujuan perubatan sejak abad pertama selepas masihi (Fnimh, 1996). *Compendium of Materia Medica* (1368-1644) mencatatkan sejumlah 1878 jenis herba dengan kekwa merupakan salah satu antaranya (Fang, 1998) di mana tempat asal penanaman herba ini adalah di kawasan paya dan sawah padi daerah Yong, China. Daerah Zhejiang dan Shantau merupakan pengeluar utama bunga kekwa pada masa sekarang (Anon, 1990). Di negara barat pula, kekwa mula ditanam di Eropah pada tahun 1688 oleh seorang pedagang Belanda (Gortzig & Gillow, 1978). Walau bagaimanapun tujuan penanamannya hanya tertumpu sebagai tumbuhan hiasan.

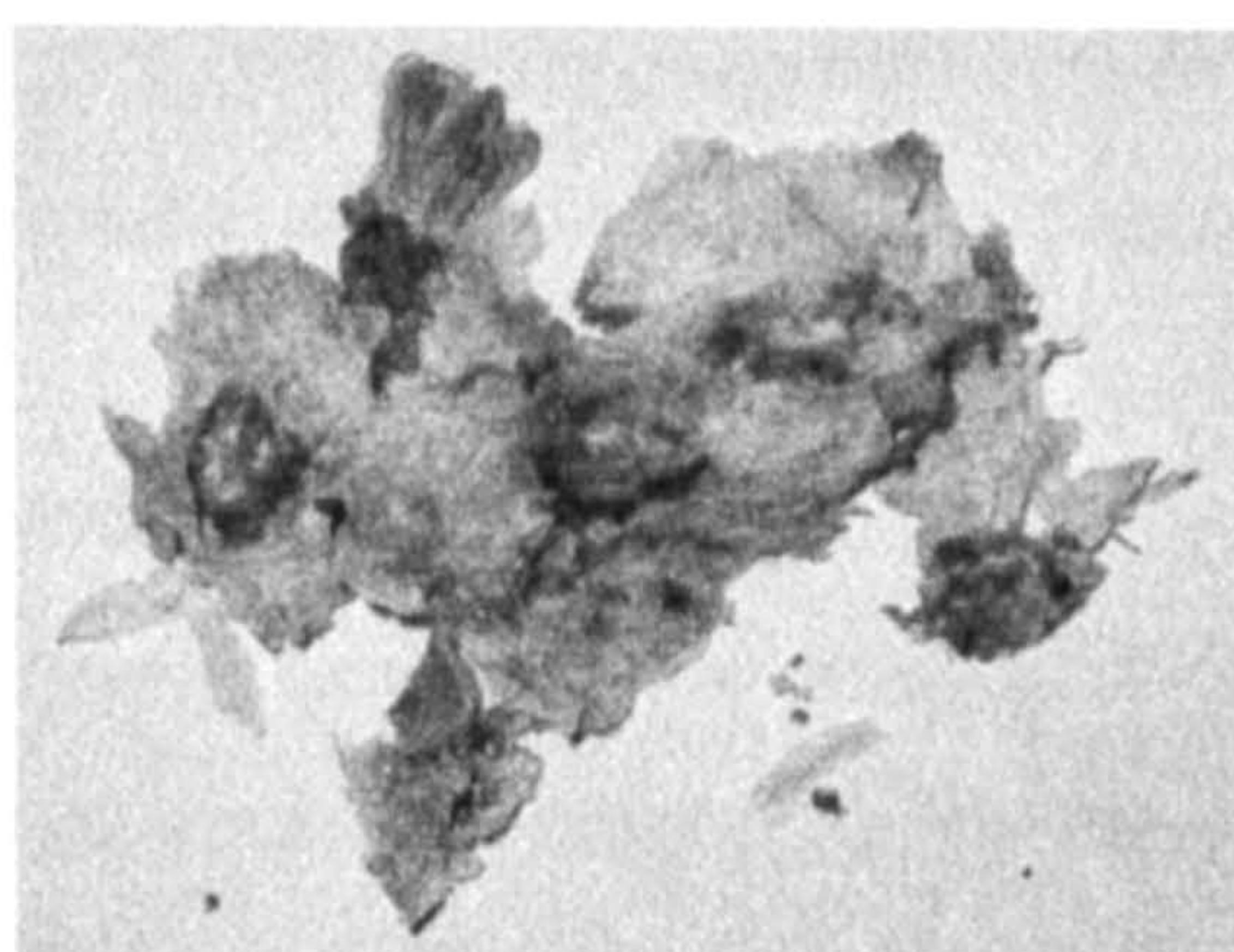
Kekwa tergolong dalam famili compositae. Terdapat kira-kira 100 jenis spesies kekwa yang ditanam di seluruh dunia (Livingston & Livingston, 1993). *Chrysanthemum indicum* dan *Chrysanthemum morifolium* merupakan antara dua spesies yang biasa didapati. *Chrysanthemum morifolium* biasanya ditanam dalam pasu di Asia Tenggara serta daerah Anhui dan Zhejiang di China (Tan, 1983).

Spesies *Chrysanthemum indicum* atau nama cinanya *ye ju hua* merupakan jenis spesies yang biasa diguna dalam perubatan Cina. *Chrysanthemum indicum* berasal dari negara China dan Jepun (Gortzig & Gillow, 1978) dan tumbuh secara meliar di seluruh negara China kecuali bahagian utara yang beriklim sejuk (Tan, 1983). Kepala bunganya bersaiz 3 cm secara melintang (Anon, 1990). Ketinggiannya adalah kurang daripada 1m, daun berbentuk bujur, pelbagai bentuk segmen dengan segmen bergerigi dan tinggi batang daun adalah 1-2cm (Goh et al., 1995). Bunganya berwarna kuning dengan terdiri daripada banyak kelompok bunga yang kecil (Anon, 1990).



Rajah 2.1 : Spesies *Chrysanthemum indicum* yang tumbuh secara liar

Hasil bunga kekwa diperolehi pada bulan September hingga November iaitu pada musim luruh bila tumbuhan ini berbunga penuh (Zhu, 1998). Cabang bunga akan dikumpul, diikat, digantung menghala ke bawah dan dikering di tempat teduh (Tan, 1983). Tunas bunganya seterusnya akan diasinkan dan dilunturkan dengan gas sulfur dan akhirnya didedahkan kepada cahaya dan udara (Anon, 1990). Kadang-kala bunga kekwa diwapkan sebelum dikering untuk mengurangkan kepahitan (Fnimh, 1996).



Rajah 2.2 : Bunga kekwa yang dikeringkan

2.1.2 Kandungan kimia kekwa

Bunga kekwa mengandungi 0.13% minyak pati di mana borneol, camphor dan chrysanthone merupakan juzuk utama (Zhu, 1998). Sesquiterpenes seperti lactones, chrysartemins A, chrysartemins B, chlorochrymorins dan chrysandiol juga didapati dalam bunga kekwa (Zhu, 1998). Goh et al.(1995) menyatakan kewujudan acaciin, angeloylajadin, angeloylcumambrin B, arteglasin A, trans-carene-2-ol, chrysanthetiol, chrysetunone, indicumenone, sabinene, sesamin, tunefulin, yehujalactone, β -amyrin, bornyl acetate, β -caryophyllene oxide, frideline, limonene, α -pinene, β -sitosterol dan acetylenic spirofurans dalam bunga *Chrysanthemum indicum*. Juzuk kimia lain yang turut hadir adalah vitamin B1, choline dan betaine serta flavonoid seperti apigenin 7-O- β -

RUJUKAN

- Alikonis, J.J. 1979. *Candy Technology*. Westport: AVI Publishing.
- Allen, B.M. 1967. *Malayan Fruits. An Introduction to the Cultivated Species*. Singapore: Donald Moore Press Ltd.
- Allen, B.M. 1975. *Common Malaysian Fruit*. Kuala Lumpur: Longman Malaysia.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Anon. 1990. *An Illustrated Dictionary of Chinese Medicals Herbs*. Singapore: Times Edition Pte. Ltd.
- Anon. 1997. "International Trade Statistics" dlm.
www.intracen.org/tradstat/sitc3-3d/ep062.htm.
- Anon. 2004a. "Confectionery Jelly Moulding and Depositing Machine" dlm.
<http://www.mardi.com.my>
- Anon. 2004b. "Malaysian Tropical Fruit Information System" dlm.
http://myfruits.org/F010_list.html
- AOAC. 1992. *Officinale Methods of Analysis*. Washington: The Association of Official Analytical Chemists.
- BeMiller, J.N. & Nicholas, H.L. 1998. Carbohydrate Analysis. Nielsen, S.S.(ed) *Food Analysis, Second Edition*. Maryland: An Aspen Publication. 167-188
- Bennink, M.R. 1998. Fiber Analysis. Nielsen, S.S.(ed) *Food Analysis, Second Edition*. Maryland: An Aspen Publication. 191-199.
- Best, E.T. 1990. Gums and Jellies. Jackson, E.B. (ed.). *Sugar Confectionery Manufacture*. London: Blackie and Sons Ltd. 190-217.
- Billcliff, I.M. & Bullock, R.D. 1990. Quality Control and Chemical Analysis. Jackson, E.B. (ed). *Sugar Confectionery Manufacture*. London: Blackie & Son Ltd. 358-369
- Boland, A.B., Delahunty, C.M. & Ruth, S.M.V. 2006. Influence of the Texture of Gelatin Gels and Pectin Gels on Strawberry Flavour Release and Perception. *Food Chemistry* 96 (3) : 452-460.
- Bonnans, S. & Noble, A.C. 1993. Effect of Sweetener Type and of Sweetener and Acid Levels on Temporal Perception of Sweetness, Sourness and Fruitiness. *Chemical Senses* 18: 273-283.
- Brook, M. 1971. *Sucrose and the Food Manufacturer*. Yudkin, J, Edelman, J & Hough, C. (ed.). Sugar. Chemical, Biological and Nutritional Aspects of Sucrose. London: The Butterworth Group. 35

- Cakebread, S. 1975. *Sugar and Chocolate Confectionery*. London: Oxford University Press.
- Cerestar. 2004. Innovation Drives Sales Upwards. *Food Ingredients and Analysis International* 26(1): 14-15.
- Chin H.F. & Yong, H.S. 1981. *Malaysian Fruits in Colour*. Kuala Lumpur: Tropical Press.
- CODEX. 1970a. *Recommended Standard for Glucose Syrup*. Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations World Health Organization, Joint FAO/ WHO Foods Standards Programme Codex Alimentarius Comission.
- CODEX. 1970b. *Recommended Standard for white sugar*. Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations World Health Organization, Joint FAO/ WHO Foods Standards Programme Codex Alimentarius Comission.
- Danisco. 1999. "The Functional Properties of Sugar" dlm.
www.industry.daniscosugar.com
- Danisco. 2005. "Pectin" dlm.
http://www.danisco.com/cms/connect/corporate/products%20and%20services/product%20range/hydrocolloids/pectin/pectin_en.htm
- DeMars, L.L & Ziegler, G.R. 2001. Texture and Structure of Gelatin/ Pectin-based Gummy Confections. *Food Hydrocolloids* 15 (4-6): 643-653
- Duh, P.D. & Yen, G.C. 1997. Antioxidative Activity of Three Herbal Water Extracts. *Food Chemistry* 60 (4): 639-645
- Edwards,W.P. 1999. Gum and Gelling Agents. Jackson, E.B. (ed.). *Sugar Confectionery Manufacture*. London: Blackie and Sons Ltd.
- Edwards, W.P. 2000. *The Science of Sugar Confectionery*. Cambridge : Royal Society of Chemistry.
- Fang, J.P. 1998. *Chinese Healing Foods & Herbs. Natural Remedies from the Chinese Cupboard*. Selangor: Pelanduk Publication.
- Fnimh, A.C. 1996. *Encylopedia of Medicinal Plants*. London : Dorling Kindersley Limited.
- Geng, J.Y. 1997. Goh, S.H., Chuah, C.H., Mok,J.S.L. & Soepadmo,E. 1995. *Malaysian Medicinal Plants for the Treatment of Cardiovascular Diseases*. Selangor: Pelanduk Publications Sdn Bhd.
- Goh, S.H., Chuah, C.H., Mok,J.S.L. & Soepadmo,E. 1995. *Malaysian Medicinal Plants for the Treatment of Cardiovascular Diseases*. Selangor: Pelanduk Publications.
- Gortzig, C. & Gillow, I. 1978. Varieties. Robert, W.L. (ed). *Chrysanthemums*. New York: Comstock Pub.Associates. 9-10.

- Guichard, E. 1996. Interactions Between Pectins and Flavor Compounds in Strawberry Jam. McGorrin,R.J. & Leland, J.V. (ed). *Flavor-food Interactions*. Washington: American Chemical Society. 118-129.
- Harbers, L.H. 1998. Ash Analysis. Nielsen, S.S.(ed) *Food Analysis, Second Edition*. Maryland: An Aspen Publication. 141-150.
- Herbstreith & Fox.2004. "Confectionery. Gum and Jelly Product" dlm.
www.herbstreith-fox.com
- Hobbs, C. 1998. *Herbal Remedies for Dummies*. Foster City, CA: IDG Books Worldwide.
- Jackson E.B. & Howling D. 1999. Glucose Syrups and Starch Hydrolysates. Jackson E.B.(ed.). *Sugar Confectionery Manufacture. Second Edition*. Gaithersburg, Maryland: An Aspen Publication, Inc. 13.
- James, C.S. 1995. *Analytical Chemistry of Foods*. London: Chapman & Hall.
- James,D. 1999. Sugar.Jackson E.B.(ed.). *Sugar Confectionery Manufacture. Second Edition*. Gaithersburg, Maryland: An Aspen Publication, Inc.1
- Jay, J.M. 2000. *Modern Food Microbiology*. 6th Edition. Maryland: An Aspen Publication.
- Kircher, T & Lowery, P. 1996. *Herbal Remedies*. New York: Macmillian, INC.
- Larmond, E. 1982. *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*. Ottawa: Agriculture Canada.
- Lawless, H.T. 1998. *Sensory Evaluation of Food*. New York: Chapman & Hall.
- Lees R. & Jackson E.B. 1973. *Sugar Confectionery and Chocolate Manufacture*. London: Leonard Hill, The Blackie Publishing Group.
- Livingston, A.D & Livingston, H. 1993. *Edibles Plants and Animals*. New York: Facts on File.
- Loureiro, V. & Querol, A. 1999. The Prevalence and Control of Spoilage Yeasts in Foods and Beverages. *Trends in Food Science & Technology* 10 (11): 356-365
- Lubbers, S. & Guichard, E. 2003. The effects of Sugars and Pectin on Flavour Release from A Fruit Pastille Model System. *Food Chemistry* 81 (2): 269-273
- MARDI.2004. "Confectionery Jelly Moulding and Depositing Machine" dlm.
<http://www.mardi.com.my>
- MARDI. 2005a. "Confectionery Jellies" dlm.
<http://www.mardi.com.my>
- MARDI. 2005b. "Moulding Machine for Confectionery Jelly" dlm.
<http://www.mardi.com.my>

- Marsh, K.B., Friel, E.N., Gunson, A., Lund, C. & MacRae, E. 2006. Perception of Flavour in Standardised Fruit Pulps with Additions of Acids or Sugars. *Food Quality and Preference* 17 (5) : 376-386.
- Matsuda, H., Morikawa, T., Toguchida, I., Harima, S. and Yoshikawa, M. 2002. Medicinal Flowers.VI. Absolute Stereostructures of Two New Flavanone Glycosides and A Phenylbutanoid Glycoside from the Flowers of *Chrysanthemum indicum* L. : Their Inhibitory Activities for Rat Lens Aldose Reductase. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 50: 972–975.
- McLaleb R., Leigh E. & Morien K. 2000. *The Encyclopedia of Popular Herbs: Your Complete Guide to the Leading Medicinal Plants*. Roseville, CA : Prima health.
- Meilgaard, M., Civille, G.V. & Carr, B.T. 1999. *Sensory Evaluation Technique*. 3rd Edition. New York: CRC Press.
- Minifie, B.W. 1990. *Chocolate, Cocoa and Confectionery: Science and Technology*. 2nd Edition. Westport, Connecticut: AVI Publishing Company, Inc.
- Murray, J.M. & Baxter, I.A. 2003. Sensory Evaluation: Food Acceptability and Sensory Evaluation. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*: 5130-5136.
- Nelson, C. Wrapping, Packaging and Shelf Life Evaluation. Jackson, E.B.(ed). *Sugar Confectionery Manufacture*. London: Blackie and Son Ltd.
- Nitisewojo, P. 1995. Prinsip Analisis Makanan. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- O'Mahony, M. 1986. *Sensory Evaluation of Food. Statistical Methods & Procedures*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Pancoast, H.M. & Junk, W.R. 1980. *Handbook of Sugars*. 2nd Edition. Westport, Connecticut: AVI Publishing Group.
- Peraturan Makanan. 1983. Kuala Lumpur: International Law Book Services.
- Piper, J.M. 1989. *Fruits of South-East Asia. Facts and Folklore*. Singapore: Oxford University Press.
- Pszczola,D.E. 2004. Confection: A Sweet Acronym. *Food Technology* 58 (10): 50-65
- Rukayah Aman. 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Rukayah Aman. 2000. "Buah-buahan Nadir dan Buah-buahan Liar Semenanjung Malaysia" dlm. <http://dbp.gov.my/mab2000/Penerbitan/Rampak/buah20.pdf>.
- Sacharow, S. & Griffin, R.C. 1980. *Principles of Food Packaging*, Second Edition. Westport, Connecticut: AVI Publishing Group

- Sam, K.C.C. Protein Analysis. Nielsen, S.S.(ed) *Food Analysis, Second Edition*. Maryland: An Aspen Publication. 237-250.
- Samson, J.A. 1980. *Tropical Fruits. Second Edition*. London: Longman Scientific and Technical.
- Sadler, G. D.; Murphy, P. A. 1998. pH and Titratable Acidity. Nielsen, S.S.(ed) *Food Analysis, Second Edition*. Maryland: An Aspen Publication. 99-117.
- SIRIM. 1984. *Methods of Test for Sweets & Confectionery*. Malaysia Standard, MS:1984, UDC 664.144:543:620.113
- Spencer, H.W. 1971. Taste Panel and the Measurement of Sweetness. Birch, G.C., Green, L.F. & Coulson, C.B.(ed.) *Sweetness and Sweeteners*. Essex: Applied Science Publishers Ltd. 112-129.
- Tan, Terry. 1983. *Cooking with Chinese Herbs*. Singapore: Times Editions Pte Ltd.
- Wang H.K., Xia Y., Yang Z.Y., Natschke S.L. & Lee K.H. 1998. Recent advances in the discovery and development of flavonoids and their analogues as antitumor and anti-HIV agents. *Advances in Experimental Medicine and Biology* **439**:191-225
- Wiggall, P.H. 1982. *The Use of Sugars in Confectionery*. Birch, G.G. & Parkers, K.J. (ed.). Nutritive Sweeteners. Essex: Applied Science Publishers. 37-47
- Wikipedia. 2006a. "Astringent" dlm.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Astringency>.
- Wikipedia. 2006b. "Citrus" dlm.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Citrus>.
- Yang, K., Yang, Q., Li, G.X., Sun, Y.J. & Feng, D.C. *Morphology and Mechanical Properties of Polypropylene/Calcium Carbonate Nanocomposites*. Materials Letters **60** (6): 805-809.
- Yousef, A.E. & Carlstrom, C. 2003. *Food Microbiology: A Laboratory Manual*. New Jersey: A John Wiley & Sons, INC.
- Zar, J.H. 1974. *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Zhu, Y.P. 1998. *Chinese Materia Medica. Chemistry, Pharmacology and Applications*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.
- Zhu, S.Y., Yang, Y., Yu, H.D., Ying, Y. and Zou, G.L. 2005. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Chrysanthemum indicum*. *Journal of Ethnopharmacology* **96** (1-2): 151-158.