

PENGHASILAN MARMALAD LIMAU KASTURI

SITI FATIMAH NORAZAH BTE ABDUL HABI

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

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU**

2004



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: Penghasilan marmalad Limau Kasturi.IJAZAH: Sarjana Muda Sains Makanan dan Pemakanan dengan kepujian.SESI PENGAJIAN: 2000/2001Saya SITI FATIMAH NORAZAH BINTI ABDUL HABI
(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 hakmilik 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

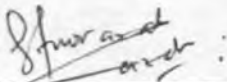
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

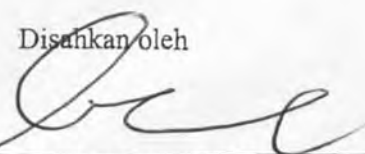
(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PENULIS)



(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: NO. 46, TMN KINGFISHER

PASA 2, LORONG RAJA HOANG JB,

88450 KOTA KINABALU.

EN. OTHMAN BIN HASSAN.

Nama Penyelia

Tarikh: 28/9/04

Tarikh: 28/9/04

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran surat daripada pihak berkuasa/organisasi 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

Saya mengakui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan tiap- tiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

14 FEBRUARI 2004



(SITI FATIMAH NORAZAH BTE ABDUL HABI)

(HN2000/3017)

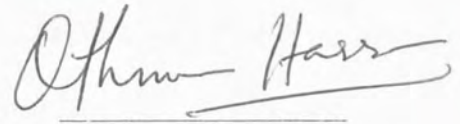


PERAKUAN PEMERIKSA

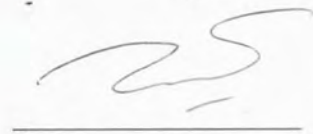
DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

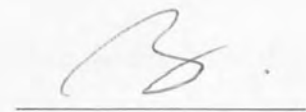
1. PENYELIA
(EN. OTHMAN HASSAN)



2. PEMERIKSA-1
(EN. HASMADI MAMAT)



3. PEMERIKSA-2
(MISS LEE JAU SHYA)



4. DEKAN
(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)





PENGHARGAAN

Saya bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan kurnianya saya berjaya menyiapkan projek ilmiah ini. Sekalung penghargaan dan terima kasih saya ucapkan kepada En. Othman Hassan selaku penyelia projek yang banyak memberi tunjuk ajar dan panduan untuk saya menyiapkan projek ini.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pensyarah SSMP yang tidak jemu-jemu dalam memberi bimbingan, sokongan, nasihat dan kerjasama dalam menjayakan projek ini. Tidak lupa juga kepada kakitangan dan para pembantu makmal SSMP diatas segala kerjasama dan tunjuk ajar yang diberikan selama proses penghasilan produk dan analisis dijalankan.

Buat suami tersayang, terima kasih diatas segala sokongan, bimbingan dan dorongan yang diberikan selama ini. Tanpa sokongan abang adalah mustahil bagi isteri abang menghadapi segala dugaan yang mencabar ini. Buat mak, mak mertua, bapa dan bapa mertua serta keluarga tercinta, ucapan terima kasih yang tidak terkata dari saya dan semoga Tuhan sentiasa melindungi kalian.

Akhir sekali, ucapan terima kasih kepada rakan-rakan saya yang banyak membantu saya dalam menyiapkan projek ini tanpa jemu dan penuh kesabaran. Tidak lupa juga ucapan jutaan terima kasih kepada mereka yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menyiapkan projek ini.

Sekian, terima kasih.



ABSTRAK

Kajian telah dijalankan untuk menghasilkan produk baru iaitu marmalad limau kasturi dengan menggunakan pektin dan natrium sitrat. Penilaian deria dengan menggunakan skala hedonik telah dijalankan dan penganalisan dengan ANOVA dan Tukey menunjukkan formulasi F11 merupakan formulasi yang paling digemari. Formulasi ini mengandungi puri buah sebanyak 35%, gula 61%, pektin 0.4%, natrium sitrat 0.6%, air 2.98% dan natrium benzoat sebanyak 0.02%. Sampel ini menunjukkan tahap penerimaan yang tinggi untuk atribut rasa, warna, kemanisan, "aftertaste" dan penerimaan keseluruhan dengan perbezaan bererti pada aras $p < 0.05$ berbanding dengan sampel lain. Sampel F11 seterusnya diuji dengan ujian fizikokimia dan ujian mikrobiologi. Melalui ujian fizikokimia didapati nilai pH produk ialah 3.1 dan jumlah pepejal larut sebanyak 68°brix. Ujian mikrobiologi yang dilakukan dengan kaedah Yeast & Mould Plate Count untuk mengetahui jangka hayat produk marmalad yang disimpan pada keadaan suhu ambien dan suhu sejuk (4°C) mampu bertahan walaupun selepas sebulan tempoh penyimpanan.



PRODUCTION OF MUSKLIME MARMALADE

ABSTRACT

A research was done in producing a new product which is extracting marmalade from musklime using pectin and natrium sitrat. Sense examination using hedonic scale was carried out and analysis using ANOVA and Tukey showed F11 formulation is the most ideal formulation. This formulation contained 35% musklime puree, 61% sugar, 0.4% pectin, 0.6% natrium citrate, 2.98% water and 0.02% natrium benzoate. This sample showed high level of acceptance in attribution to taste, colour, sweetness, aftertaste and overall acceptance with a significant level at $p < 0.05$ compared to the other sample. F11 sample was other tested using physicochemical test. It was found that the pH value of this product is 3.1 and the total of dissolved solid is 68°brix. Microbiological test was done using Yeast & Mould Plate Count method to know the shelf life for this marmalade product which was kept in ambient temperature condition and cold temperature (4°C) is able to extend even after one month in storage.



SENARAI KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PERAKUAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FOTO	xiii
SENARAI SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1-3
1.2 Objektif	3
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Limau Kasturi	4
2.1.1 Penamaan limau kasturi	5-6



2.1.2	Kandungan nutrien	6-8
2.1.3	Ciri-ciri limau kasturi dan struktur	8-10
2.1.4	Kegunaan limau kasturi	11-12
2.2	Marmalad	13-14
2.2.1	Faktor-faktor yang mempengaruhi kualiti marmalad	14-15
2.2.2	Bahan-bahan dalam penghasilan marmalad	
2.2.1.1	Jus limau	15
2.2.1.2	Pektin	16-17
2.2.1.3	Gula	17-19
2.2.1.4	Asidulan atau bahan tampan	19
2.3	Kawalan mutu ke atas produk marmalad	20
2.3.1	Kawalan bahan mentah	20-21
2.3.2	Kawalan semasa pemrosesan	21-23
2.3.3	Kawalan selepas pemrosesan	23-24
2.3.4	Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kualiti marmalad	24-26
2.4	Ujian organoleptik	26-27
2.4.1	Rasa	28
2.4.2	Aroma/bau	28
2.4.3	Tekstur	28-29
2.4.4	Warna	29
2.5	Kawalan mikrobiologi	30
2.5.1	Kajian kualiti serta kestabilan produk	30-32



BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH

3.1	Bahan dan senarai alat yang digunakan	33-35
3.2	Pemprosesan marmalad limau kasturi	
	3.2.1 Prosedur pemprosesan limau kasturi	36-38
	3.2.2 Pemformulasian marmalad limau kasturi	39
3.3	Ujian Penilaian Sensori	40
	3.3.1 Ujian pemeringkatan (Ranking Test)	40-41
	3.3.2 Ujian skala hedonik	41-42
3.4	Analisis fizikokimia	42-43
3.5	Kawalan mikrobiologi	43
	3.5.1 Penyediaan Potata Dextrose Agar (PDA)	44
	3.5.2 Penyediaan air saline	44
	3.5.3 Penghomogenan sampel makanan	44
	3.5.4 Pencairan sampel	45
	3.5.5 Kaedah piring curahan	45-46

BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1	Analisis ujian sensori	47-48
	4.1.1 Ujian pemeringkatan	48-49
	4.1.2 Ujian penilaian hedonik	50-51
	4.1.2.1 Aroma	52
	4.1.2.2 Rasa	53
	4.1.2.3 Warna	53



4.1.2.4	Kemanisan	54
4.1.2.5	Tekstur	54-55
4.1.2.6	“Aftertaste”	55
4.1.2.7	Penerimaan keseluruhan	56
4.1.2.8	Penentuan sampel terbaik	56-57
4.2	Analisis fizikokimia	57-58
4.3	Analisis mikrobiologi	58-59
BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1	Kesimpulan	60-61
5.2	Cadangan	62
RUJUKAN		63-66
LAMPIRAN		



SENARAI FOTO

NO. FOTO	HALAMAN
2.1 Buah limau kasturi.	5
3.1 Buah limau kasturi yang digunakan untuk penghasilan marmalad.	34



SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	HALAMAN
3.1 Carta alir pemprosesan limau kasturi	38



SENARAI SIMBOL / SINGKATAN

°C	Darjah celcius
%	Peratus
g	Gram
kg	Kilogram
mg	Miligram
ml	Mililiter
ANOVA	Analisis of varians
°brix	Darjah brix
MARDI	Malaysian Agriculture Research and Development (Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia)
PDA	Potato dextrose agar
A_w	Aktiviti air
<	Kurang daripada
DE	Darjah pengekstrakan



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Marmalad limau kasturi merupakan satu penghasilan produk baru yang masih belum terdapat di pasaran. Terdapat pelbagai jenis marmalad yang sudah berada di pasaran seperti marmalad anggur, marmalad prune dan marmalad “sweet orange”. Oleh sebab itu, penghasilan produk marmalad limau kasturi merupakan salah satu langkah untuk pembangunan produk marmalad yang baru.

Pada umumnya, marmalad wujud dalam bentuk jeli yang mengandungi hirisan buah atau kulit buah didalamnya. Pada kebiasaannya, ia dimakan sebagai sapuan roti, inti kek dan pai, sos pudding atau dengan biskut. Terdapat beberapa ciri yang perlu ada dalam penghasilan marmalad. Antaranya ialah:

- i) Jernih tapi mengandungi hirisan buah.
- ii) Bergetar apabila digoyang tetapi masih mengekalkan bentuk asal.



- iii) Tiada pemisahan antara pepejal dan cecair.
- iv) Tepi tajam apabila dipotong.
- v) Mudah hancur dan boleh disapu sama rata dengan mudah.
- vi) Mempunyai rasa buah yang digunakan.

Penghasilan marmalad mesti mematuhi kriteria-kriteria telah ditetapkan dalam Peraturan Makanan 1985 iaitu:

- i) Marmalad hendaklah jeli buah dalam mana terdapat hirisan terampai buah-buahan atau kulit buah-buahan.
- ii) Marmalad hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 65 peratus pepejal larut yang ditentukan dengan refraktometri pada 20°C yang tidak diambil kira untuk pepejal tak larut.
- iii) Marmalad boleh mengandungi bahan pengawet yang dibenarkan, bahan warna yang dibenarkan dan kondisioner makanan yang dibenarkan.

Limau kasturi merupakan sejenis buah-buahan citrus. Komponen limau kasturi yang biasa digunakan adalah jusnya yang enak jika dijadikan sebagai minuman dan campuran makanan. Dalam bahasa Inggeris ia dikenali sebagai "musklime" manakala nama saintifiknya pula ialah *Citrus microcarpa* daripada famili *Rutaceae*. Selain daripada itu ia juga dikenali sebagai *Calamansi*. Bagi masyarakat Bisaya, ia lebih dikenali sebagai "Bungarom".



Limau kasturi berwarna hijau tua ketika muda sehinggalah bertukar kepada warna oren atau jingga kekuningan apabila ranum. Ia berbentuk bulat dan berukuran kira-kira 2.5 hingga 3.7cm.

1.2 Objektif

- a) Menghasilkan produk baru daripada buah limau kasturi adalah usaha untuk mengeksploitasikan dan mempelbagaikan produk makanan terproses.
- b) Mengkaji penerimaan pengguna berkenaan dengan produk hasil daripada limau kasturi.
- c) Menentukan jangka hayat simpanan produk marmalad limau kasturi yang dihasilkan.



BAB 2

ULASAN KE PERPUSTAKAAN

2.1 Limau Kasturi

Limau kasturi merupakan sejenis buah-buahan sitrus (*Citrus spp.*). Menurut Ko (1992), limau kasturi atau lebih dikenali sebagai *Citrus microcarpa Bunge* yang tergolong dalam keluarga *Rutaceae* dan genus citrus adalah salah satu jenis limau yang banyak ditanam di tanah rendah di negara ini. Ia dikategorikan sebagai buah sitrus yang diklasifikasikan sebagai beri botanical kerana buahnya yang berasal daripada perkembangan ovari (Jainudin & Marzuin, 1988).

Menurut Rukayah (1999), limau kasturi berasal dari kawasan Asia Tropika dan kini terdapat di seluruh Semenanjung Malaysia. Ia juga ditanam secara meluas di negara India, Filipina dan Malaysia. Terdapat beberapa kebun limau kasturi yang diusahakan secara komersil seperti di Sungai Buluh dan Hulu Langat, Selangor. Menurut Morton (1987), limau kasturi dipercayai berasal dari negara China dan setelah itu ia dibawa dan diperkenalkan di



Indonesia dan seterusnya ke Filipina. Rajah 2.1 menunjukkan buah limau kasturi.



Rajah 2.1 Buah Limau Kasturi.

2.1.1 Penamaan Limau Kasturi.

Terdapat beberapa nama lain bagi buah limau kasturi ini. Dalam bahasa inggeris ia dipanggil sebagai "musklime". Selain daripada itu, ia juga dikenali sebagai limau "chuit" (Betty, Molesworth & Allen 1967).

Menurut Akta Makanan 1983 dan Peraturan Makanan 1985 pula, nama saintifik untuk limau kasturi adalah *Citrus mitis* Blanco (syn. *Citrus microcarpa* Bunge) yang lebih mendekati kepada *Citrus cirle* (Morton, 1987). Nama-nama bagi limau kasturi juga berbeza mengikut kawasan tertentu. Morton (1987) telah menyenaraikan nama-nama yang biasa digunakan penduduk dunia di negara tertentu seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.1.

Jadual 2.1 Nama-nama limau kasturi yang digunakan oleh penduduk di negara tertentu.

Negara	Nama digunakan
China	Calamondin orange, orange, szuka-kat
Panama	Orange, golden lime scarlet, lime
Filipina	Kalamodin, kalamunding, kalamansi, limonsito, agridulce
Malaysia	Limau kasturi, limau chuit
Thailand	Ma-nao-wan
Japan	Tokinken, shikkitsu

Sumber : Morton (1987)

2.1.2 Kandungan Nutrien

Limau kasturi adalah sumber terbaik untuk asid sitrik bebas, gula asli, vitamin C, kalsium dan fosforus. Menurut Bakhru (1990), kandungan asid askorbik

dalam limau kasturi jauh lebih banyak berbanding limau nipis dan lemon. Kandungan asid askorbik bagi keseluruhan buah limau kasturi ialah 88.4-111.3mg/100g, bagi jus ialah sebanyak 30-31.5mg/100g dan bagi kulit pula adalah sebanyak 130-173.9mg/100g (Morton 1987). Menurut Siong *et.al* (1997) kandungan asid askorbik bagi buah limau kasturi pula ialah 41.1mg/100g isi buah. Jadual 2.2 dan 2.3 menunjukkan komposisi nutrien dan komposisi kimia bagi limau kasturi.

Jadual 2.2 Komposisi nutrien bagi limau kasturi

Komposisi proksimat	Tenaga (kcal)	25
	Air (g)	93.6
	Protein (g)	0.4
	Karbohidrat (g)	5.1
	Lemak (g)	0.3
	Serabut (g)	0.1
	Abu (g)	0.5
Mineral	Kalsium (mg)	13
	Fosforus (mg)	12
	Ferum (mg)	0.2
	Natrium (mg)	4
	Kalium (mg)	79
Vitamin	Karotin (μg)	470
	Retinal Equivalent (μg)	78
	B1 (mg)	0.03
	B2 (mg)	0.04
	Niasin (mg)	0.2
	C(mg)	41.6

(Sumber: Siong *et al.*, 1997)



Jadual 2.3 Komposisi kimia dalam buah limau kasturi

Parameter	Kandungan
pH	2.5 – 3.8
Jumlah pepejal terlarut (°Brix)	6.0 – 8.0
Jumlah gula (%)	1.1 – 2.3
Gula penurun (%)	0.8 – 0.9
Kéasidan (sebagai asid sitrik dalam %)	0.2 – 0.3
Spesifik graviti	1.035

(Sumber: Jainudin & Mazuin 1988)

2.1.3 Ciri-Ciri Limau Kasturi Dan Struktur

Rupa bentuk limau kasturi adalah serupa dengan limau yang lain kecuali saiznya. Limau kasturi merupakan limau yang kecil dengan purata garis pusat di antara 2.5-3.7 cm (Chin & Yong, 1981) serta mempunyai kulit luar yang agak nipis dan mudah dikupas. Menurut Solomon (1998), kulitnya berwarna hijau atau hijau kekuningan. Kulit luar ini ada yang licin dan ada pula yang kasar (Jainudin *et al.*, 1984). Bahagian ini dikenali sebagai flavedo manakala bahagian luar dikenali sebagai albedo. Flavedo banyak mengandungi minyak *vesicles* dan *chromatophores* manakala albedo merupakan satu lapisan putih sel *parenchymatous*. Lapisan albedo ini amat nipis iaitu mempunyai ketebalan

antara 1.5-2.0mm. Di bawah lapisan albedo ini, ada selapis segmen buah yang boleh dimakan iaitu pulpa (Jainudin & Mazuin, 1998).

Limau kasturi mempunyai isi yang menarik. Menurut Rukayah (1999), isi limau kasturi berwarna kuning hingga jingga pucat dan banyak mengandungi jus yang masam kerana jumlah keasidan di dalam jusnya agak tinggi. Nilai pHnya yang rendah iaitu di antara 2.5-2.7 menyebabkan kemasaman yang tinggi pada jusnya (Hamdzah & Fatimah, 1997). Rasa jus bagi semua limau kasturi sama ada ianya matang ataupun tidak adalah sama (Solomon, 1998). Akan tetapi, warna jusnya pula bergantung pada tahap kemasakan buah. Menurut Jainudin & Mazuin (1998), sekiranya buah limau kasturi sangat masak, jus yang diperolehi adakalanya berwarna jingga keemasan. Pada kebiasaannya, peratusan jus untuk sebiji buah diantara 35-38% tetapi lebih bergantung kepada saiz buah. Setiap buah mempunyai 6-8 ulas yang mudah diasingkan (Betty, Molesworth & Allen, 1967). Kebanyakan buah limau kasturi mempunyai biji yang kecil tetapi terdapat juga jenis yang sedikit bijinya (Rukayah, 1999).

Pokok limau kasturi biasanya tumbuh mencecah sehingga ketinggian 3-4m (Chin & Yong, 1981) dan mempunyai sistem percabangan yang tersebar dan padat (Rukayah, 1999). Menurut Morton (1987), pokok limau kasturi mempunyai akar tunjang yang dalam. Biasanya pokok ini tidak berduri, kalau adapun cuma sedikit. Daun-daunnya kecil, 3-6 cm panjang, berbentuk bujur panjang (Rukayah, 1999). Warna daunnya berwarna hijau tua, mempunyai



permukaan yang berkilat, berwarna kuning di bahagian bawahnya (Betty, Molesworth & Allen, 1967) dan ia mempunyai bau yang harum (Morton, 1987). Hujung daunnya pula tumpul atau sedikit tirus dan mempunyai gerigi di bahagian tepi. Tangkainya berukuran kira-kira 1 cm, mempunyai sayap yang sangat kecil atau tiada langsung (Rukayah, 1999).

Menurut Rukayah (1999), bunga limau kasturi biasanya berwarna putih dan berbau wangi. Bunganya kecil iaitu mempunyai kelebaran kira-kira 2 cm dan mempunyai lima kelopak. Bunga-bunga ini dikeluarkan di dalam 5-6 kuntum di hujung atau celah daun.

Menurut Betty, Molesworth dan Allen (1967), pokok limau kasturi berbuah tidak mengikut musim dan biasanya boleh didapati hampir sepanjang tahun. Pokoknya boleh ditanam daripada biji benih tetapi pokok daripada kaedah ini lambat berbuah dan tidak tulen. Rukayah (1999) menyatakan bahawa pokok limau kasturi lebih cepat berbuah jika dibiakkan secara tampang dengan cantuman mata tunas dan secara tut.



RUJUKAN

- Abu Bakar H & Faridah M.S.,1991. Asas-asas Kawalan Mutu dalam Industri Makanan. *Majalah Teknologi Makanan* ,Jilid 10.
- Aminah. A., 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Andress E.L., 1987. *Making Citrus Jellies & Marmalades*. [http: www.dallastacktamu.edu](http://www.dallastacktamu.edu)
- Anon., 1977. *Labotary Methods For Sensory Evaluation of Food*. Canada: Agricultural Development.
- Anon, 1986. *Gardening. The Complete Guide to Growing America's Favorite Fruits and Vegetables*. USA: National Gardening Association, Wesley Publishing Company.
- Baker R.C., Wong Han.. P. & Kelly R. Robbins., 1988. *Fundamentals of New Food Product Development*. New Food Product Development.
- Bakhru, H. K., 1990. *Foods That Heal: The natural way to Good Health*. India: Orient Paperbacks.
- Baird , R.M.,Corry, J.E.L, Mossell ,D.A.A., & Struijkand, C.B.,1995. *Essentials Of The Microbiology of Foods: A Text Of advanced Studies*. New York : John Wiley & Sons.
- Bennion, M., 1995. *Introductory Foods*. Jil .10 .London : Prentice Hall.
- Birch G.G.Brennan J.G & Parker K.J., 1977. *Sensory properties of Foods*. London: Applied Science Publishers LTD.
- Brennen , J.G., 1989. Tanggapan dan Pengukuran Rekabentuk. Dlm Piggot ,J.R., *Analisis Deria Untuk Makanan* .New York : Eslevier Applied Science Publisher.
- Bongstrom G., 1971. *Principles of Food Science VI .Food Tecnology* . The MacMillan Co.
- Bongstrom G., *Principles of Food Science VII .Food Microbiology & Biochemistry*. London : The Macmillan Co.
- Booth .. 1989. *Methods in Microbiology* . Jil 4.London : Academic Press.
- Ceirwyn, J., 1996. *Analytical Chemistry of Foods*. London: Blackie Academic & Professional



- Che Rahim Z. & Hamdzah A.R., 1994. Kawalan Mutu Dalam Pemprosesan Jem dan Jeli. *Majalah Teknologi Makanan* 13 : 53-56.
- Eskin N.A.M., Handerson, H.M. & Townsend, R.J. 1971. *Biochemistry of Foods*. New York : Academic Press.
- Eskin N.A.M (et.al), 1988. *Biokimia Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Ford M., 1991. *Jams, Chutney & Pickles*. England: Mary Food Publications Limited.
- Gould-Marked B., 1982. *Preserves. How to Make and Use Them*. London : Faber & Faber .
- Hamdzah A.R. & Fatimah M.Z., 1997. Pemprosesan Marmalad daripada Limau Kasturi & Limau Langkat. *Majalah Teknologi Makanan* 16 (1): 23-26. Kuala Lumpur. MARDI.
- Heskets P., 1984. *The WI Book of Jam And Other Preserves*. London : Ebury Press.
- Holdsworth S.D., 1983. *The Preservation of Fruit & Vegetable Product*. London: Macmillan Press.
- Hussein A.R., 1991 . Pembentukan Sistem Kawalan Mutu. *Majalah Teknologi Makanan*, MARDI. Jil 10.
- Ibrahim Che Omar , Darah Ibrahim & Baharuddin Salleh, 1996. *Mikrobiologi Makanan*. Selangor : Dewan Bahasa dan Pusaka .
- Jay J.M., *Modern Food Microbiology*. Jil 2. New York : D Van Nostrend Co.
- Jainudin Abdullah & Mazuin Mohd Yusoff, 1988. Product Development From Local Citrus Fruits. *Majalah Teknologi Makanan* 7, 7-16.
- Jainudin Abdullah, Mazuin Mohd Yusoff & Haris Abd. Razak., 1984. Pemprosesan Jeruk Kering dan Halwa Limau Kasturi. *Majalah Teknologi Makanan* 3 (1), 13-15.
- John T.R Nickerson (et.al) . *Pengenalan Sains Makanan* . Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka .
- Ko, W.W., 1986. Teknik Pembiakan Tampang Untuk Limau. *Teknologi Buah-buahan* 2, 33-39.
- Ko, W.W., 1992. *Citrus Varieties and Rootstocks of Cameron Highlands, Malaysia*. Serdang: MARDI.



- Malaysia .1997. *Akta Makanan 1983 (Akta 281) & Peraturan-peraturan Makanan 1985*. Kuala Lumpur : Percetakan Negara.
- MARDI .1991. *Profil Makanan Jem & Marmalad*. Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan.
- Mahony M.O., 1986. *Sensory Evaluation Of Food*. Statistical Methods & Prosedures. New York : Marcel Dekker Inc.
- Marshall .R.T ., 1992. *Standard Methods For The Examination Of Dairy Products*, Jil . 16. Washington DC: American Public Association.
- Martens, M., 1999. *A Philosophy for Sensory Science Food Quality Preference*. 10: 223-244.
- Md Ali A.R, Rohaya D., Shafie E., Soleha L., 1992. *Kesan Penambahan Asid Sitrik Ke Atas Mutu Jem Betik*. Sains Malaysianan. 21(5) : 45-51.
- Meiselman H.L & Macfie H.J.H., 1996. *Food Choice, acceptance and Consumption*. London : Blackie Academic & Profesional.
- Morton. J., 1987. *Calamondin, Friuts of Warm Climates*. <http://www.hort.pordue.edu/>.
- Muller, H.G. & Tobin, G., 1980. *Nutrition and Food Processing*. London: AVI Publishing.
- Moskowitz H.R., 1983. *Product Testing & Sensory Evaluation of Food Marketing R&D Approaches*. USA: Food & Nutrition Press.
- Normah. 1995. Pektin: Penghasilan dan Kegunaan. *Majalah Teknologi Makanan*. Jilid 14, 5-9.
- Owen R. Fennema. 1993. *Kimia Makanan*. Jilid 1. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Piggott J.R., 1984. *Sensory Analysis of Foods*. London: Elsevier Applied Science Publisher.
- Rauch G. H., 1985. *Jam Manufacture*. London: Leonard Hills Books.
- Ricardson R., 1986. *Harrods Book of Jam, Jellies & Chutneys*. London: Ebury Press.



- Rukayah Aman., 1992. *Buah-buahan Nadir Semenanjung Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Rukayah Aman., 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Saunt J., 2000. *Citrus Varieties of The World*. Edisi kedua. Normich: Sinclair International Limited.
- Siong T.E., Mohd Ismail Noor, Mohd Nasir Azudin & Khatijah Idris, 1997. *Nutrient Composition of Malaysian Foods* ed. Ke-4. Malaysian Food Composition Database Programme c/o Institute for Medical Research, Kuala Lumpur.
- Sunarjono D.H., 1987. *Ilmu Produksi Tanaman Buah-buahan*. Bandung: Penerbit Sinar Baru.
- Veira E. R., 1996. *Elementary Food Science*. New York: International Thompson Publishing.
- Weiss N.A., 1995. *Introductory Statistics*. Jilid 4. New York: International Thompson Publishing.
- Zainun C.A., 1992. Teknologi Pemprosesan Jem. *Majalah Teknologi Makanan* 11: 85-88 Kuala Lumpur. MARDI.

