

PENGHASILAN HALWA BUAH MENGGKUDU

MUHAMMAD LUTFI BIN AHMAD

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

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU

2006



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

TITEL: PENGHASILAN HALWA BUAH MENGLINDUJURUSAN: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN (TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)SESI PENGAJIAN: 2003/2004NAMA: MUHAMMAD LUTFI BIN AHMAD

(HURUF BESAR)

Perpustakaan 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

(Signature)
(TANDATANGAN PENULIS)

(Signature)
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: LOT 383 KG PARTIPERINGAT, 16400 KOTABARU KELANTANMANSOOR ABDUL HAMID

Nama Penyelia

Tarikh: 26/5/06Tarikh: 26/5/06

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran 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

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

12 April 2006

.....
(MUHAMMAD LUTFI BIN AHMAD)
(HN 2003-1727)



PERAKUAN PEMERIKSA

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA
(ENCIK MANSOOR BIN ABDUL HAMID)
2. PEMERIKSA – 1
(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)
3. PEMERIKSA – 2
(PUAN PATRICIA MATANJUN)
4. DEKAN
(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)



PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Syukur alhamdulillah, dengan izin dan limpah kurnia-Nya, maka tesis saya ini dapat disiapkan dengan jayanya pada waktu yang telah ditetapkan.

Terlebih dahulu, Lut ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih Lut yang tidak terhingga kepada Abe Man selaku penyelia yang telah banyak memberi bimbingan, nasihat, keyakinan, kesabaran, dan tunjuk ajar yang membina kepada Lut bagi memastikan penulisan laporan tesis ini berjalan dengan lancar dan seterusnya membolehkan saya menyiapkan tesis ini dengan jayanya seperti yang telah dirancangan. Tidak lupa juga ucapan terima kasih Lut kepada pensyarah-pensyarah lain yang turut memberi bimbingan dan kritikan yang membina semasa melakukan projek penyelidikan ini.

Lut juga ingin menunjukan ucapan terima kasih kepada semua kakitangan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan (SSMP), Universiti Malaysia Sabah (UMS) terutamanya para pembantu makmal yang telah banyak membantu saya sepanjang menjalankan tesis ini. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga buat keluarga tersayang terutama abah, mama, abang dan adik-adik yang tidak jemu memberi semangat, dorongan, tunjuk ajar dan kerjasama sepanjang pengajian saya di UMS. Hanya Allah sahaja yang mampu membalas budi baik kalian.

Akhir sekali, Lut tujukan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat samada secara langsung ataupun tidak dalam menjayakan tesis Lut ini. Sokongan anda semua amatlah hargai.



ABSTRAK

Projek penyelidikan ini dilakukan untuk menghasilkan produk halwa mengkudu. Sebanyak 12 formulasi telah dihasilkan berasaskan pengubahsuaian formulasi terhadap kepekatan akhir larutan gula iaitu 45, 55 dan 65°Brix dan peratusan asid sitrik iaitu 0.1 – 0.4%. Keputusan ujian penilaian sensori formulasi 6 halwa mengkudu yang mempunyai kepekatan akhir larutan gula sebanyak 55°Brix dan 0.20% asid sitrik dipilih sebagai formulasi yang terbaik dengan nilai skor min yang tertinggi iaitu 4.85 ± 0.86 untuk atribut kemanisan, 4.47 ± 1.01 untuk kemasaman dan 5.12 ± 1.16 untuk rasa keseluruhan. Ujian fizikokimia menunjukkan nilai pH bagi produk akhir adalah 4.17 ± 0.06 , manakala jumlah pepejal terlarut adalah sebanyak $49.67 \pm 0.58^\circ\text{Brix}$ dan nilai kelembapan sebanyak $15.45 \pm 0.23\%$. Analisis proksimat menunjukkan bahawa produk akhir ini mengandungi $15.45 \pm 0.23\%$ lembapan, $0.23 \pm 0.03\%$ abu, $0.49 \pm 0.06\%$ protein, $0.05 \pm 0.01\%$ lemak, $0.42 \pm 0.03\%$ serabut kasar dan $83.33 \pm 0.08\%$ karbohidrat. Bagi ujian mutu simpanan, produk akhir yang disimpan selama 2 bulan ini menunjukkan tiada perubahan ketara ($p > 0.05$) bagi atribut kemasaman, kemanisan dan penerimaan keseluruhan. Tetapi untuk atribut warna dan tekstur, terdapat perubahan ketara ($p < 0.05$) di antara sampel yang disimpan dengan sampel segar. Warna sampel segar lebih terang dan menarik berbanding dengan sampel yang di simpan. Bagi atribut tekstur pula, sampel yang baru lebih lembut berbanding dengan sampel yang lama. Keputusan daripada ujian mikrobiologi pula menunjukkan bahawa produk akhir bebas daripada pertumbuhan mikroorganisma melalui kiraan kulat dan yis. Ujian pengguna pula menunjukkan 80% pengemar halwa mengemari produk ini dan 70% daripadanya akan membeli halwa mengkudu jika dipasarkan.



THE PRODUCTION OF MENBKUDU GLACES

ABSTRACT

This research was carried out as an effort to produce mengkudu glace. There are 12 formulations of created based on formulation modification to final concentration sugar solution which are 45, 55 and 65°Brix and with citric acid percentage range of 0.1 – 0.4%. From the result of sensory evaluation test, formulation 6 with final sugar solution concentration of 55°Brix and 0.20% citric acid was chosen as the best formulation with the highest mean score of 4.85 ± 0.86 for sweetness attribute, 4.47 ± 1.01 for sourness and overall acceptance attribute of 5.12 ± 1.16 . The physicochemical test showed, pH value of final product was 4.17 ± 0.06 , where as total soluble solid value was $49.67 \pm 0.58^\circ\text{Brix}$. Proximate analysis showed that this final product contained $15.45 \pm 0.23\%$ moisture, $0.23 \pm 0.03\%$ ash, $0.49 \pm 0.06\%$ protein, $0.05 \pm 0.01\%$ fat, $0.42 \pm 0.03\%$ crude fiber and $83.33 \pm 0.08\%$ carbohydrate. For quality test, during storage for 2 month showed no significant ($p>0.05$) changes for sweetness, sourness and overall acceptance attribute. There were significant different ($p<0.05$) among the sample under storage compared to fresh sample for colour and texture attributes. The colour of the fresh sample is more attractive compared to those under storage. For texture attribute, the fresh sample was much tender compared to sample under storage. Result from microbiological test showed the product was free from yeast and mould growth. Consumer studies showed that 80% of glace consumer preferred this product and 70% will purchased the glazed mengkudu if available in market.



SENARAI KANDUNGAN

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PERAKUAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1 : PENDAHULUAN	
BAB 2 : ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Mengkudu	4
2.2 Morfologi	5
2.3 Genus	6
2.4 Komposisi	7
2.5 Hasilan Buah Mengkudu	8
2.6 Aktiviti Biologi Mengkudu	8
2.6.1 Aktiviti Antioksidan	9



2.6.2	Aktiviti Biologi Antrakuinon	10
2.6.3	Aktiviti Antikanser	11
2.6.4	Kesan Hipoglisemik Dan Hipolipidemik	11
2.7	Kegunaan Mengkudu Sebagai Sumber Pewarna	11
2.8	Kegunaan Mengkudu Dalam Bidang Perubatan	12
2.9	Prinsip Penghalwaan	13
2.10	Proses Penghasilan Halwa	15
	2.10.1 Proses Penceluran	17
	2.10.2 Proses Perendaman	18
	2.10.3 Proses Pengeringan	20
2.11	Bahan-Bahan Dalam Pemprosesan Halwa	21
	2.11.1 Gula	21
	2.11.2 Natrium Metabisulfit	23
	2.11.3 Garam	25
	2.11.4 Asid Sitrik	26
2.12	Kawalan Mutu Pengendalian, Pemprosesan dan Penyimpanan Halwa	27
 BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH		
3.1	Bahan Mentah	29
3.2	Peralatan	30
3.3	Kaedah Pemprosesan	31
	3.3.1 Pemprosesan Halwa Mengkudu	32
3.4	Penentuan Halwa Terbaik, Ciri-cirinya dan Perubahan Mutu Sepanjang Tempoh Penyimpanan	35
	3.4.1 Penilaian Deria Sensori	35
	3.4.2 Analisis Proksimat	36



3.4.2.1	Penentuan Kandungan Lembapan	36
3.4.2.2	Penentuan Kandungan Lemak	37
3.4.2.3	Penentuan Kandungan Protein	38
3.4.2.4	Penentuan Kandungan Abu	39
3.4.2.5	Penentuan Kandungan Serabut Kasar	40
3.4.2.6	Penentuan Kandungan Karbohidrat	41
3.4.3	Analisis Kimia	42
3.4.3.1	Penentuan Nilai pH	42
3.4.3.2	Penentuan Jumlah Pepejal Terlarut	43
3.4.4	Ujian Mikrobiologi	43
3.4.4.1	Penyediaan Sampel	43
3.4.4.2	Kaedah <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA)	44
3.4.4.3	Pengiraan Koloni	44
3.5	Kajian Mutu Simpanan Bagi Produk Akhir	45
3.6	Ujian Perbandingan Berganda	45
3.7	Ujian Pengguna	46
3.8	Analisis Statistik	46

BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1	Pemilihan Kematangan Buah Mengkudu	47
4.2	Penilaian Sensori Deria	48
4.2.1	Ujian Pemeringkatan	48
4.2.2	Ujian Skala Hedonik	50
4.2.2.1	Warna	50
4.2.2.2	Tekstur	52
4.2.2.3	Kemanisan	54



4.2.2.4	Kemasaman	54
4.2.2.5	Penerimaan keseluruhan	55
4.3	Analisis Proksimat	56
4.3.1	Kandungan Lembapan	56
4.3.2	Kandungan Lemak	57
4.3.3	Kandungan Protein	57
4.3.4	Kandungan Abu	58
4.3.5	Kandungan Serabut Kasar	59
4.3.6	Kandungan Karbohidrat	59
4.4	Ujian Fiziko-Kimia Keatas Halwa Mengkudu	60
4.4.1	Nilai pH	60
4.4.2	Kandungan Jumlah Pepejal Terlarut	60
4.5	Ujian Mutu Simpanan	61
4.5.1	Ujian Sensori	61
4.5.2	Ujian Fizikokimia	67
4.5.2.1	Perubahan Kandungan Lembapan	67
4.5.2.2	Perubahan Nilai pH	67
4.5.2.3	Perubahan Jumlah Pepejal Terlarut	68
4.5.3	Ujian Mikrobiologi	68
4.5.3.1	Keputusan Ujian Mikrobiologi Menggunakan <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA)	69
4.6	Ujian Pengguna	70



BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1	Kesimpulan	73
5.2	Cadangan	74
RUJUKAN		75
LAMPIRAN		83



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Ciri-Ciri Pokok dan Buah Mengkudu	6
2.2	Komposisi Nilai Pemakanan 100g Buah Mengkudu Boleh Dimakan	7
3.1	Bahan Mentah Yang Digunakan Dalam Penghasilan Halwa Mengkudu	30
3.2	Senarai Peralatan Untuk Penghasilan Halwa Mengkudu	30
3.3	Formulasi Asas Bagi Penghasilan Halwa Buah	31
3.4	Formulasi-Formulasi Halwa Mengkudu Berasaskan Perbezaan Darjah Kemanisan Akhir Larutan ($^{\circ}$ Briks) dan Peratusan Asid Sitrik.	32
4.1	Nilai Min Skor ($n = 40$) Bagi 12 Formulasi Yang Dihasilkan Melalui Ujian Pemerinkatan	49
4.2	Keputusan Ujian Skala Hedonik Bagi Tiga Sampel Halwa Mengkudu	50
4.3	Keputusan Analisis Proksimat Bagi Halwa Mengkudu dan Mengkudu Segar	56
4.4	Ujian Mikrobiologi Menggunakan <i>Potato Dextrose Agar(PDA)</i> Keatas Halwa Mengkudu Sepanjang 2 Bulan Tempoh Penyimpanan	70



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
3.1	Buah Mengkudu Matang Berwarna Kuning Keputihan	29
3.2	Proses Pemetongan Buah Mengkudu Kepada Saiz Kecil	33
3.3	Proses Penstimulan Kepingan Buah Mengkudu	34
3.4	Proses Pengeringan Kepingan Buah Mengkudu Yang Telah Melalui Proses Penyirapan	34
4.1	Halwa Buah Mengkudu Dari Peringkat Kematangan Berbeza iaitu Buah Muda, Buah Matang dan Buah Masak Ranum	47
4.2	Peratus Perbezaan Di Antara Sampel R Dengan Sampel Kajian Bagi Atribut Warna	62
4.3	Peratus Perbezaan Di Antara Sampel R Dengan Sampel Kajian Bagi Atribut Tekstur	63
4.4	Peratus Perbezaan Di Antara Sampel R Dengan Sampel Kajian Bagi Atribut Kemanisan	64
4.5	Peratus Perbezaan Di Antara Sampel R Dengan Sampel Kajian Bagi Atribut Kemasaman	65
4.6	Peratus Perbezaan Di Antara Sampel R Dengan Sampel Kajian Bagi Atribut Rasa Keseluruhan	66
4.7	Peratus Pengguna Yang Pernah Memakan Atau Tidak Pernah Memakan Produk Halwa	71
4.8	Peratus Pengguna Yang Menggemari Atau Tidak Menggemari Produk Halwa	71
4.9	Peratus Pengguna Yang Akan Membeli Atau Tidak Akan Membeli Produk Halwa Mengkudu Di Pasaran	72



SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

L	liter
cm	sentimeter
m	meter
g	gram
kg	kilogram
mm	milimeter
ml	mililiter
bsj	bahagian per sejuta
kal	kalori
kcal	kilokalori
a_w	aktiviti air
°C	darjah Celcius
°Brix	darjah Brix
%	peratus
RM	Ringgit Malaysia
ERH	<i>Equilibrium Relative Humidity</i>
GRAS	<i>Generally Recognized As Safe</i>
ANOVA	<i>Analysis Of Varians</i>
SPSS	<i>Statistical Package Of Science Social</i>
MARDI	<i>Malaysian Agriculture Research and Development Institute</i>
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemistry</i>
IUPAC	<i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>
b/b	berat/berat
WHO	<i>World Health Organization</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>



SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran		Halaman
A	Borang Ujian Pemeringkatan	83
B	Borang Ujian Skala Hedonik	84
C	Borang Ujian Perbandingan Berganda	85
D	Borang Ujian Pengguna	88
E	Keputusan Ujian Friedman Bagi Ujian Pemeringkatan	89
F	Keputusan Analisis Varians (Oneway ANOVA) Bagi Ujian Skala Hedonik	92
G	Senarai Gambarajah	97



BAB 1

PENDAHULUAN

Mengkudu atau nama saintifiknya *Morinda citrifolia* Linn. lebih dikenali berasaskan kawasan geografinya, seperti Noni (Hawaii, Polynesia), Nono (Tahiti), Lada (Guam), Indian Mulberry (India), Painkiller tree (Kepulauan Carribean), Nahu (Sebahagian di Asia Tenggara), Cheesefruit (Australia), Bumbo (Afrika), Kura (Fiji) dan Mengkudu (Malaysia dan Indonesia). Mengkudu merupakan buah yang pada umumnya tidak disukai oleh orang ramai kerana mempunyai bau dan rasa yang kurang menyelerakan. Namun begitu disebalik bau dan rasanya yang tidak menyelerakan itu, mengkudu memiliki pelbagai khasiat untuk kesihatan. Pada zaman sekarang mengkudu merupakan salah satu herba yang semakin popular dikalangan masyarakat terutamanya di Malaysia sebagai bahan utama untuk penghasilan produk kesihatan.

Menurut Muhamad Ghawas (1999), para tabib suku kaum tradisional Polinesia telah menggunakan mengkudu selama ratusan tahun untuk membantu penyembuhan banyak penyakit seperti diabetis, tekanan darah tinggi, arthritis, penyakit sistem pencernaan, lebam-lebam, terseliuh, masalah kulit, sakit semasa haid, masalah penuaan dan banyak lagi. Dipercayai buah mengkudu berkhasiat sebagai pembersih darah dari bakteria berbahaya. Negara barat menganggap mengkudu sebagai 'buah ajaib' kerana keunikannya yang tersendiri iaitu mengandungi pelbagai khasiat yang jarang didapati pada herba lain.



Kirtikar & Basu (1993) juga menyatakan buah mengkudu mula sekali digunakan sebagai ubat tradisional di Kepulauan Pasifik Selatan, kemudian di China dan India sebelum dipindahkan ke Tahiti dan Hawaii. Sebenarnya buah mengkudu telah tercatat dalam manuskrip purba sebagai salah satu bahan utama dalam ramuan perubatan. Keajaiban buah mengkudu telah terserlah ketika Perang Dunia kedua lagi dimana tentera yang berada di Kepulauan Polinesia diberikan buah mengkudu oleh penduduk tempatan untuk menghindari rasa letih dan memperkuatkan badan.

Penggunaan tradisional mengkudu di Malaysia telah lama diperkenalkan sebagai herba perubatan dalam air rebusan, ulam pucuk mengkudu bersama sambal udang atau di makan secara mentah sebagai kerabu (Anon, 2006). Setakat ini, produk komersial yang dihasilkan daripada buah mengkudu seperti kordial, minuman tiga dalam satu, pil mengkudu dan sebagainya. Bagi mempelbagaikan lagi produk hasilan daripada buah mengkudu, kajian penghasilan halwa mengkudu ini dijalankan dengan harapan produk ini nanti mampu meningkatkan penggunaan buah mengkudu ini.

Penghalwaan merujuk kepada suatu proses pengawetan buah-buahan menggunakan gula. Mengikut Peraturan-peraturan Makanan 1985, peraturan 232 menyatakan halwa buah hendaklah hasil yang diperolehi dengan memperlakukan buah dengan gula, gliserol dan sorbitol. Penghalwaan ini boleh mengandungi bahan pengawet yang dibenarkan.

Proses penghalwaan ini secara umumnya terbahagi kepada tiga proses utama iaitu penyediaan buah, penyirapan dan pengeringan. Proses penyediaan buah adalah memilih, memotong dan juga termasuklah penceluran dan penggaraman. Penyirapan pula merujuk kepada menyingkirkan kebanyakan kandungan air dalam buah



menggunakan larutan sirap dengan kepekatan tertentu atau juga dikenali sebagai osmosis dan pengeringan pula mengeringkan sesuatu bahan sehingga kandungan lembapannya mencapai 15%.

Pada masa kini telah terdapat pelbagai jenis halwa buah-buahan di dalam pasaran tempatan seperti halwa betik, halwa epal, halwa mangga dan sebagainya. Selain buah-buahan, kulitnya juga boleh dijadikan halwa seperti halwa kulit buah-buahan sitrus iaitu halwa kulit limau mandarin dan kulit limau kasturi. Produk makanan seperti halwa buah-buahan boleh dihidangkan sebagai pencuci mulut atau dimakan sebagai gula-gula serta ia juga boleh digunakan dalam pembuatan kuih muih, biskut dan puding. Penghasilan halwa mengkudu ini adalah merupakan produk yang baru dan belum lagi terdapat dalam pasaran tempatan. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk mencapai beberapa objektif seperti disenaraikan iaitu;

1. Menghasilkan halwa buah mengkudu dan menentukan formulasi terbaik bagi halwa mengkudu melalui ujian sensori.
2. Menjalankan analisis proksimat dan kimia bagi halwa buah mengkudu terbaik.
3. Mengkaji mutu simpanan ke atas produk akhir berasaskan analisis kimia dan ujian mikrobiologi
4. Menentukan tahap penerimaan pengguna terhadap halwa buah mengkudu.



BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Mengkudu

Mengkudu atau nama saintifiknya *Morinda citrifolia* L. merupakan sejenis tanaman tergolong dalam famili Rubiaceae dan genus *Morinda*. Rubiaceae merupakan famili besar yang mengandungi 500 genera dan 6000 spesies (Ng, 1992). Tumbuhan dalam famili ini biasanya ditemui dalam hutan rimba, terutamanya di negara-negara yang mempunyai hutan tropika seperti Malaysia, Indonesia dan Filipina. Kebanyakan tumbuhan dalam famili ini adalah dalam kategori herba, pokok, semak dan tumbuhan memanjat.

Menurut Muhamad Ghawas (2000), pokok mengkudu ini boleh ditanam di pelbagai jenis tanah iaitu dari kawasan pantai sehingga ke aras 400m. Namun begitu, bagi penghidupan dan penghasilan pokok serta buah yang baik, keperluan hujan tahunan bagi mengkudu ini adalah 2,000 - 3,000mm dengan taburan yang serata.

Pada umumnya pembiakan mengkudu boleh dilakukan dengan dua kaedah yang biasa iaitu secara generatif (biji benih) dan vegetatif (keratan batang). Namun begitu kaedah biji benih adalah lebih mudah kerana tiada masalah bagi mendapatkan biji benih yang mencukupi bagi tujuan tanaman secara komersial. Sebiji buah sebesar telur ayam bersaiz besar mengandungi antara 150 – 200 biji.



2.2 Morfologi

Pokok mengkudu adalah jenis pokok malar hijau yang tahan lasak, cepat membesar dan cepat berbuah dan boleh mencapai ketinggian melebihi 6 meter. Batang pokok mengkudu menegak dan mempunyai banyak dahan di mana pengeluaran buah biasanya berselang seli pada bahagian buku dahan pokok dan pengeluaran buah pada buku-buku berkenaan cuma sekali sahaja, oleh itu bilangan dahan pada pokok akan mempengaruhi pengeluaran buah. Daun mengkudu adalah lebar berwarna hijau, berbentuk elips, bersaiz antara 20 - 45cm panjang dan 10 - 30cm lebar. Mengkudu mempunyai bunga yang kecil, berwarna putih dan mempunyai petai 5 berbentuk tiub. Bunga mula dikeluarkan semasa jambak bunga sebesar hujung jari kanak-kanak yang tumbuh pada batang yang bentuknya menyerupai ketuat (Muhamad Ghawas, 1999).

Buah mengkudu berwarna putih, manakala bijinya berwarna hitam, berkulit nipis dan mempunyai banyak mata di bahagian kulit. Buah mengkudu ini mempunyai jenis drup yang tidak sekata dan berbentuk pologon dengan berat 100 - 500g. panjang buahnya bersaiz 8.5 - 19cm dan garis pusatnya 5 - 7cm (Purseglove, 1997). Buah mengkudu ini tidak bermusim dan berbagai-bagai peringkat tumbesaran buah boleh didapati pada satu-satu masa. Buah mengkudu yang masih muda berwarna hijau pekat manakala buah yang sudah matang bertukar warna menjadi krim keputihan. Buahnya yang masak mempunyai rasa dan aroma yang kuat (Heinicke, 2000). Ciri – ciri pokok dan buah mengkudu diperincikan pada jadual 2.1.



Jadual 2.1: Ciri – Ciri Pokok dan Buah Mengkudu

Bahagian	Ciri – Ciri
Pokok	Pokok malar hijau dengan silara berbentuk kon, tumbuh setinggi 6m
Daun	Daun tersusun dalam pasangan yang bertentangan, dan berbentuk bujur tirus. Daun berwarna hijau tua berkilat, licin dan hujungnya runcing. Rata-rata ukuran daun ialah 30 - 35cm panjang dan 13 - 15cm lebar. Di setiap pangkal tangkai daun terdapat ketumbuhan berbentuk seperti lidah berwarna hijau berukuran lebih kurang 1.5cm panjang.
Batang	Kulit batang pokok berwarna kelabu dan mempunyai dahan bersegi.
Bunga	Bentuk bunga tumbuh pada batang yang bentuknya menyerupai ketuat. Bunga adalah bisexual dan berbau wangi.
Buah	Buahnya berisi, jenis biji yang sangat banyak, berbentuk bujur. Apabila matang bertukar warna menjadi krim keputihan.
Bahagian yang digunakan	Buah, daun dan akar.

(Sumber: Purseglove, 1997)

2.3 Genus

Terdapat 30 genus tropika dalam famili Morinda tetapi mengkudu adalah kumpulan Rubiaceae yang paling kerap dijumpai dalam hutan tropika jika hendak dibandingkan dengan 30 genus tropika yang lain (Kulip & Wong, 1995). Genus ini mempunyai dua sifat fizikal yang nyata iaitu berupa pokok kecil dan rendah. Di Malaysia, tumbuhan dalam genus ini diberikan nama sebagai mengkudu oleh penduduk tempatan. Antara 30 spesies tumbuhan dalam genus Morinda, 9 spesies boleh diperolehi di Malaysia dengan 3 berbentuk pokok dan 6 berbentuk pemanjat (Wong, 1984).



2.4 Komposisi

Buah mengkudu matang secara puratanya mengandungi kira-kira 10 - 12% kulit, 18-20% biji dan 70-72% bahagian isinya. Biji-biji yang terdapat dalam bahagian isi buah tidak mudah dipisahkan daripada isinya kerana susunan antara keduanya yang bertaburan sekata dan kedudukan biji yang kukuh. Dari segi kandungan nilai pemakanannya pula, selain kaya sumber protein dan serabut kasar, buah mengkudu juga merupakan penyumbang kepada vitamin C dan kalsium yang agak baik. Buah yang telah matang mempunyai jumlah pepejal larut dalam lingkungan 3 - 5°Briks dan pH dalam julat 4.0 - 4.5 (Salahuddin, Normah & Abd. Rahman, 1999). Komposisi proksimat buah mengkudu matang telah diringkaskan dalam jadual 2.2 di bawah.

Jadual 2.2: Komposisi Nilai Pemakanan 100g Buah Mengkudu Boleh Dimakan

Komposisi	Kandungan
Tenaga (kcal)	30.0
Kelembapan (g)	89.0
Protein (g)	3.9
Lemak (g)	0.6
Karbohidrat (g)	2.2
Serabut kasar (g)	3.0
Abu (g)	1.2
Kalsium (mg)	114.0
Fosforus (mg)	14.0
Besi (mg)	2.8
Beta karotena (I.U)	9600
Thiamin (mg)	0.15
Riboflavin (g)	0.32
Vitamin C (mg)	115.0

(Sumber: Salahuddin, Normah & Abd. Rahman, 1999)

2.5 Hasil Buah Mengkudu

Penggunaan tradisional mengkudu di Malaysia terutama di kalangan masyarakat Melayu telah lama diperkenalkan sebagai herba perubatan air rebusan bahagian tertentu pokok mengkudu terutama akarnya untuk menyembuhkan pelbagai penyakit, pucuk mengkudu juga dijadikan ulam bersama sambal udang atau di makan secara mentah sebagai kerabu (Anon, 2006). Sekarang ini, dapat dilihat telah banyak produk yang dihasilkan daripada mengkudu contohnya kordial mengkudu, jus mengkudu dan sebagainya. Namun begitu bagi masyarakat kampung, mengkudu ini dijadikan sebagai ulam dalam sajian mereka seharian. Tetapi produk halwa mengkudu ini masih lagi tidak terdapat dalam pasaran (Normah *et al.*, 2001). Oleh itu, mengkudu dijadikan halwa sebagai suatu makanan mudah. Mengkudu yang dijadikan halwa boleh dihasilkan dalam bentuk separa kering, tidak mudah rosak dan mempunyai rasa yang manis. Dengan ini diharap dapat memperkembangkan lagi produk makanan dipasaran.

2.6 Aktiviti Biologi Mengkudu

Terdapat banyak penyelidikan dan kajian telah dijalankan terhadap mengkudu meliputi bahagian akar, daun dan buahnya. Telah dikenalpasti terdapat banyak komponen-komponen aktif ditemui daripada pengekstrakan bahagian mengkudu termasuklah *alkaloid*, *morindone*, *morindin*, *acudin* dan *anthraquinones* yang mempunyai kesan yang sangat mujarab untuk mencegah dan mengubati beberapa jenis penyakit (Normah *et al.*, 2001).



RUJUKAN

- Abdulnabi A. Abushita. 1997. *Food Chemistry*, Vol. 60, No. 2. Great Britain : Elsevier Science Ltd.
- Abu Othman, Abdul Rahman, Adinan Husin, Hamdzah A. Rahman, Jainudin Abdullah. 1994. *Risalah Perusahaan Memproses Halwa Buah-buahan*. Serdang : MARDI.
- Aishah Mohamad & Norrijah Ismail. 1992. *Prinsip Dan Kaedah Menjeruk Buah-buah*. Kuala Lumpur : Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian.
- Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan 1985*. 1988. Kuala Lumpur : MDC Penerbit Percetakan Sdn Bhd.
- Aminah Abdullah, Mohd. Khan Ayob & Nordin Ahmad. 1992. *Pengenalan Kepada Sains Makanan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. Rosinavalli, L.J. & Nickerson, J. T. R., 1980. *Elementary Food Science*. New York : AVI Publishing Company, Inc.
- Aminah Abdullah. 2000. *Panduan Makmal Penilaian Sensori*. Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Anon. 2006. Going Places. The Inflight Magazine of Malaysia Airlines. *Nuts For Noni*. April, pg. 13.
- Anon. 1988. *Nutrien Composition of Malaysian Foods*. ASEAN Food Habits Project. National Sub-Communittee on Protein. Food Habits Research and Development. Malaysia.
- Anon. 1992. *Panduan Kawalan Serangga Perosak & Penyakit*. Jabatan Pertanian Kuala Lumpur : Malaysia.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. Washington, D. C : The Association of Official Analytical Chemist.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Washington, D. C : The Association of Official Analytical Chemist.
- Arthey, D. & Ashurst, P. R. 1996. *Fruits Processing*. Chapman & Hall
- Birch, G. G., Mathlouthi, M. & Reiser, P. 1995. Physical Properties. Dlm. Mathlouthi, M. & Reiser, P. (pnyt). *Sucrose : Properties and Applications*. 186-220. London : Blackie Academic & Professional.



- Birch, G. G. & Parker, K. J. 1979. *Sugar : Science & Technology*. London : Applied Science Pub. LTD.
- Bubnik, Z. & Kadlec, P. 1995. Sucrose Solubility. Dlm. Mathlouthi, M. & Reiser, P. (pnyt). *Sucrose : Properties and Applications*. 101-123. London : Blackie Academic & Professional.
- Chafer, M., Gonzalez-Martinez, M. D., Ortora, A.C. & Fito, P. 2001. Kinetics Of Osmotic Dehydration In Orange And Mandarin Peels. *Journal of Food Process Engineering* 24. Spain : Food & Nutrition Press, Inc. 273-277
- Chang, P. 1984. Plant Antitumor Agents: The Isolation, Structure Elucidation and Modification of Anthraquinones Isolated from *Morinda parvifolia*. *Diss Abstr Sci* 44(12), 3796.
- Chang, P., Lee, K. H., Shingu, T., Hirayama, T., Hall, I. H. & Huang, H. C. 1982. Antitumor agents 50.1 Morindaparvin-A, a new antileukemic anthraquinone, and alizarin-1-methyl ether from *Morinda Parvifolia*, and the antileukemic activity of the related derivatives. *Journal of natural product*. 45 (2), 206-210.
- Che Rahani Zakaria. 2003. *Development of Pineapple Core Powder*. Serdang: MARDI.
- Che Rahani, Z. & Noraini, M. K. 1985. *Penyelidikan ke atas pemprosesan buah-buahan tempatan yang kurang kegunaan*. Kuala Lumpur : MARDI.
- Chefftel, J. C. & Cuq, J. L. 1993. Asid Amino, peptida dan protein. Dlm. Ab. Salam Babji, Md. Ali A. Rahim, Mohd Khan Ayob, Osman Hassan dan Soleha Ishak. (pnyt). *Kimia Makanan*. Jilid 2. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Terjemahan Fennema, O. R., 1985. *Food Chemistry* 2nd ed. New York : Marcel Dekker.
- Desroser, N. W. & Desrosier, J. N. 1982. *The Technology of Food Preservation*. Westport, Connecticut : AVI Publishing Company, Inc.
- Elizabeth, L. 1982. *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*. 2nd ed. Canada : Department of Agriculture.
- Fahy, C. 1980. Preserving Food by Drying, A Math/ Science Teaching Manual, Peace Corps, Information collection & Exchange, Manual No. M-10. Washington.
- Fennema, O. R. 1993. *Food Chemistry*. New York. Academic Press.
- Guilbert, S., Raoult-Wack, A. L. & Rios G. 1995. Sucrose and Osmotic Dehydration. Dlm. Mathlouthi, M. & Reiser, P. (pnyt). *Sucrose : Properties and Applications*. 279-288. London : Blackie Academic & Professional.



- Hadijah H., Ayub M. Y., Zarida H. & Normah, A. 2002. *Hypoglycemic And hypolipidemic Effect of Morinda Citrifolia Extracts In Streptozotocin-Induced Diabetic Rats*. Malaysia Agricultural Reseach and Deveploment Institute. 1-5.
- Hasimah Hafiz Ahmad. 1988. Pengeringan Buah-buahan. *Majalah Teknologi Makanan*, 7-49.
- Heinicke, R. M. 2000. Noni.
http://www.javanony.net/en/about_noni.asp. Dicetak 19 Februari 2006.
- Hirazumi, A., Furusawa, E., Chou, S. C., Okano, C. & Ching, C. 1992. Antitumor Acitivity Of Morinda Citrifolia on Implanted Lewis Lung Carcinoma In Mice. *Am. Assoc. Cancer Res.* **33**, 3078.
- Ibrahim Che Muda, Darah Ibrahim & Baharuddin Salleh. 1996. *Mikrobiologi Makanan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Jainudin, A. 1992. Teknologi Pemprosesan Halwa Buah-buahan. Nota Kursus Teknologi Pemprosesan Makanan Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan MARDI. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian.
- James, C. S. 1995. *Analytical Chemistry of Foods*. London : Blackie Academic & Professional.
- Jamal Khair Hashim & Noraini Mohd. Othman. 1997. *Bahan Kimia Dalam Makanan Kita*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Kaufman, P. B., Cseke, L. J., Waber, S., Duke, J. A. & Brielmann, H. L. 1999. *Natural Product from Plants, Phytochemicals: The chemical components of plant*. CRC Press, London 23-25.
- Khatijah, I., Chia, J.S. & Lim, B.T. 1995. *Hasilan buah-buahan tempatan*. Majalah Teknologi Makanan.
- Kirtikar, K. R. & Basu, B. D. 1993. *Indian Medicinal Plants*. Bishen Singh Mahendra Pal Singh.
- Knecht, R. L. 1990. Properties of Sugar. Dlm. Pennington, N. L. & Baker, C. W. (pnyt). *Sugar : A User's Guide to Sucrose*. New York : AVI Book.
- Kulip & Wong. 1995. *Tree Flora of Sabah and Sarawak Vol. 1*. Sabah dan Sarawak: Forest Research Institute Malaysia. 434-435.
- Kuntz, L.A. 1996. Appearances Count.
http://www.food_product_design.com/archieve/1995/0395DE.html. Dicetak 18 Februari 2006



- Larmond, E. 1977. *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*. Canada : Research Branch Canada Department of Agriculture.
- Lee, C. Y. & Whitaker, J. R. 1995. *Enzymatic Browning and Its Prevention*. United State: American Chemical Society.
- Lenart, A. & Flink, J. M. 1984. Osmotic concentration of potato : Criteria for the end point of the osmosis process. *Journal Food Technology* **19**, 45-63.
- Lerici, C. R., Mastrocola, D., Sensidoni, A. & Dalla Rosa, M. 1988. Osmotic concentration in food processing. Dlm. Bruin, S. (pnyt). *Proconcentration and Drying of Food Materials*. Amsterdam : Elseveir Science publishers.
- Lily, M. P. & Judith, M. 1980. *Medicinal Plants Of East And Southeast Asia*. The Massachusetts of Technology Press. London, 352.
- Locher, C. P., Burch, M. T., Mower, H. F. Berestecky, J., Davis H., Van P. B., Lasure A., Vanden, B. A. & Vlietinck, A. J. 1995. Antimicrobial Activity and Anticomplement Activity of Extracts Obtained from Selected Hawaiian Medicinal Plants. *J. Ethnopharmacol* **49** (1), 23-32.
- Lucilla, B., Marc, H. & Johannes, T. 1995. Surfactant-induced non-lethal release of anthraquinones from suspension cultures of *Morinda Citrifolia*. *Journal of Biotechnology* **39**, 149-155.
- Luck, E. & Jager, M. 1997. *Antimicrobial Food Additives. Characteristics. Uses. Effects. Second edition*. Germany : Springer-Verlag.
- Mahindru, S. N. 2000. *Food Additives : Characteristics, Detection and Estimation*. New Delhi : Tata Mc-Graw Hill Publishing.
- Mamat Shafie Embong. 1987. *Asas Pengawetan Makanan : Pengawetan menggunakan haba*. Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Mantovani, G. & Vaccari, G. 1995. Sucrose Crystallisation. Dlm. Mathlouthi, M. & Reiser, P. (pnyt). *Sucrose : Properties and Applications*. 33-71. London : Blackie Academic & Professional.
- Marjorie, P. P. & Ada Marie, C. 1990. *Experimental Food Science* .3rd Edition. United Kingdom : Academic Press.
- Mathlouthi, M. & Genotelle, J. 1995. Rheological properties of sucrose solution and suspensions. Dlm. Mathlouthi, M. & Reiser, P. (pnyt). *Sucrose : Properties and Applications*. 126-151. London : Blackie Academic & Professional.



- Mohamad Nordin Abdul Karim. 1995. *Fisiologi Lepas Tuai : Pengendalian dan Penggunaan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Terjemahan. ER. B. Pantasctico. 1975. *Postharvest physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables*. Westport : The AVI Publishing Company.
- Mohd Hamim Rajikin, Baharudin Omar & Suhaina Sulaiman. 1997. *Pemakanan dan Kesihatan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Khan Ayob, Aminah Abdullah & Zawiah Hashim. 1989. *Pengenalan Sains Makanan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. John, T. R. Nickerson & Ronsivalli, L. J. *Elementary Food Science*. 2nd. New York : Marcel Dekker, Inc.
- Morton, J. 1992. The Ocean-Going Noni, or Indian Mulberry (*Morinda citrifolia*, Rubiaceae) and some of its Colorful Relatives. *Econ. Bot.* **46** (3), 241-256.
- Muhamad Ghawas, M. 1999. Mengkudu – Ingin menanam mengkudu? *Agromedia*. MARDI Bil. 7
- Muhamad Ghawas, M. 2000. Mengkudu – Pembiakan melalui keratan. *Agromedia* MARDI Bil. 9: 31.
- Muhammad Anwar Mohd Nor. 2005. *Penghasilan Halwa Kulit Buah Tembikai*. Universiti Malaysia Sabah.
- Nakatani, N. 1997. *Natural Antioxidants-Spices and Herbs*. Memorial University of Newfoundland. AOCS Press, Canada. 72-73.
- Ng, F. S. P. 1992. *Manual of Forest Fruits, Seeds and Seeding*. Forest Research Institute Malaysia, Kuala Lumpur. 486-493.
- Nicol, W. M. 1979. Sucrose and Food Technology. Dlm. Birch, G. G & Parker, K. J. (pnyt). *Sugar : Science and Technology*. London : Applied Science Publisher Ltd.
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Kuala Lumpur : Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Normah, A., Muhammad Ghawas, M., Hussin, Z., Kharis, Z. & Suri, R. 2002. *Pengeluaran Komersial Buah dan Puri Sejukbeku Mengkudu*. MARDI.
- Normah, A., Muhammad Ghawas, M., Hussin, Z., Kharis, Z. & Suri, R. 2001. Mengkudu- A Malaysia Fruit of Herbal Value and Commercial Potential. *Proc. of Complimentary Healthcare Seminar*. Kuala Lumpur: Malaysia Agricultural Reseach and Deveploment Institute. 1-3.



- Nurina Annuar, Rogayah Hussin & Shamsinar Wales Nasaruddin. 1992. *Analisis Deria Untuk Makanan*. Edisi kedua. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Pablo, I. S. 1985. *Technical Guidelines for Drying or Dehydration of Tropical Fruits*. Special technical workshop on fruit and vegetables processing Manila. MARDI (Tidak diterbitkan).
- Patai, S. 1974. *The Chemistry of the Quinonoid Compounds Part 2*. John Wiley And Son An Internasional Publication, London. 71-447 & 774-449.
- Pennington, N. L. & Baker, C. W. 1990. *Sugar: A user's guide to sucrose*. New York: Van Nostand Reinhold.
- Peter, S. M. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. USA : Thomson Learning, Inc.
- Pintauro, W. C. 1990. *Sugar and Sweet*. New York: McGraw-Hill Company.
- Pomeranz, Y. & Meloan, C. E. 1997. *Food Analysis Theory and Practise*. 3rd ed. New York : International Thomson Publishing Inc.
- Ponting, J. D., Waters, G. G., Forrey, R. R., Jackson, R. & Stanley, W.L. 1966. Osmotic Dehydration of Fruits. *Food Technology* **20**: 1365-1370.
- Purseglove, J. W. 1997. *Tropical Gobs Dicotyledons*. Vol 1&2 Comb. London: Longman Ltd.
- Ramli Mustaffa. 1986. *Pengenalan kawalan mutu makanan*. Dlm. Hj. Mohd. Yusof Hashim. Kursus Kawalan Mutu Industri Makanan. Serdang : MARDI.
- Raoult-Wack, A. L., Rios, G. & Guilbert, S. 1995. *Sucrose and Osmotic Dehydration* : Chapman & Hall.
- Rashidan, A. 1996. Pengawet kimia untuk mengawal mikroorganisma dalam makanan. *Majalah Teknologi Makanan*. **15**, 35-40
- Rukayah Aman. 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Sahaderan, N. 1992. *The Exotic Fruits of Malaysia*. Volume 2 : Sahaderan Publications.
- Salahuddin, T., Normah, A. & Abd Rahman, D. 1999. *Pemprosesan Mengkudu*. Kertas Taklimat Mesyuarat Ketua-ketua Jabatan Kementerian Pembangunan Pertanian dan Industri Pemakanan Sabah, Kota Kinabalu.
- Seymour, G. B., Taylor, J. E. & Tucker, G. A. 1993. *Biochemistry of Fruits Ripening*. University Press Cambrige.



- Simatos, D. & Karel, M. 1988. Characterization of the condition of water in food physicochemical aspects. Dlm. Seow, C. C (pnyt). *Food Preservation by Moisture Control*. London : Elsivier Applied Science.
- Soleha Ishak, Ab. Salam Babji, Md. Ali A. Rahim, Mohd Khan Ayob & Osman Hassan. 1993. *Kimia Makanan – Jilid 1*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. Fennema, O. R. Food Chemistry 2nd Edition. New York : Mercel Dekker, Inc.
- Soleha Ishak. 1995. *Pengawetan Makanan Secara Pengeringan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Stoner, R. H. & Simmonds, N. W. 1987. Tropical Agriculture Series. Third Edition. New York : Longman.
- Suriah Abdul Rahman. 1993. *Memahami Pemakanan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Tan, S. C. 1990. *Biokimia, Tumbuhan hijau*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Tee, E. S., Md. Ismail, N., Md Nasir, A. & Khatijah, I. 1998. *Komposisi zat dalam makanan*. Serdang : Asian Food Habits Project.
- Thampubolon, O. T. & Apoteker. 1981. *Tumbuhan Obat bagi Pencinta Alam*. Bhratara Karya Aksara, Jakarta 87-89.
- Vickie A. V. 1998. *Essentials of Food Science*. Maryland : An Aspen Publication.
- Wang, M. Y. & Su, C. 2001. Cancer Preventive Effect of Morinda Citrifolia (Noni). *Ann. N.Y. Acad. Sci.* **952**, 161-168.
- Wong, K. M. 1984. A Synopsis of Morinda (Rubiaceae) in the Malay Peninsula, With Two New Species. *Mal. Nat. J.* **38**, 89-98.
- Younos, C., Rolland, A., Fleurentin, J., Lanhers, M. C., Misslin, R. & Mortier, F. 1990. Analgesic dan Behavior Effects of *Morinda citrifolia*. *Planta Med.* **56**, 430-434.
- Zainun, C. A. 1995^a. Pemprosesan Halwa Jambu batu. *Majalah Teknologi Makanan*. **14**, 63-66.
- Zainun, C. A. 1995^b. Pengeluaran Halwa Nangka : Masalah dan cara mengatasi. *Majalah Teknologi Makanan*. **14**, 67-71.
- Zin, Z., Hamid, A. & Othman, A. 2001. Antioxidant Acitivity of Extracts from Morinda Citrifolia L. Roof, Fruits and Leaf. *Food Chemistry* **78**, 227-231.



Zubaidah Abdul Rahim. 1992. *Pemakanan : Pendekatan dari segi Biokimia*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

yang menunjukkan kepada kita bahawa kita adalah makhluk yang berfikir yang mampu membuat keputusan yang bijak dan berkesan yang dapat meningkatkan kualiti kehidupan yang lebih baik.

Halaman ini adalah merupakan sebahagian daripada...

Halaman ini adalah merupakan sebahagian daripada...

Peraturan

Keputusan

Peraturan

Kepala Pusat Penyelidikan dan Pengajian

