

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN JEM MASOGGA CAMPURAN HALIAIJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DGN KEPUJIAN TEKNOLOGI MAKANAN & BIO PROSESSESI PENGAJIAN: 2001Saya ADREY JUPRIN

(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

ady -

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

mat Tetap: D/A NORIN KOSIOH,SK-SUMBILING, PETI SURAT 51,89700 BONGAWAN, SABAH.EN. HASMADI MAMAT

Nama Penyelia

Tarikh: 29/10/04Tarikh: 29/10/04

CATATAN: * 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

PENGHASILAN JEM MANGGA CAMPURAN HALIA**ADREY JUPRIN**

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

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

2004**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

17 FEBRUARI 2004

.....-adj-.....

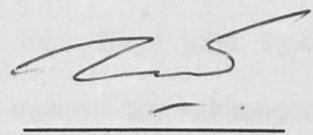
ADREY JUPRIN



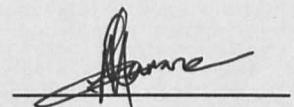
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN**DIPERAKUKAN OLEH****Tanda tangan****1. PENYELIA**

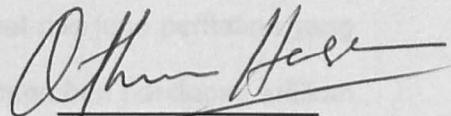
(EN. HASMADI MAMAT)

**2. PEMERIKSA 1**

(EN. MANSOOR ABD. HAMID)

**3. PEMERIKSA 2**

(EN. OTHMAN HASSAN)

**4. DEKAN**

(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)



PENGHARGAAN

(Thanks to God, the beneficent and merciful.)

Terlebih dahulu saya ingin mengambil kesempatan ini untuk merakamkan penghargaan saya kepada Encik Hasmadi Mamat selaku penyelia tesis saya yang telah banyak membantu dan membimbing saya dalam menyiapkan tesis ini. Saya juga ingin merakamkan terima kasih kepada semua pensyarah, pembantu makmal dan kakitangan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang telah memberikan bantuan kepada saya sepanjang penyelidikan.

Kepada ibu bapa saya iaitu Encik Juprin Imig dan Puan Norin Kosioh serta adik-adik saya yang dikasihi, terima kasih di atas sokongan, nasihat dan juga perhatian yang diberikan. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan yang banyak memberi pendapat, kritikan membina dan bantuan, terutamanya Shareena Thussin, Norliana Ismail dan Waineh Mahiri.

Februari 2004

Adrey Juprin

PENGHASILAN JEM MANGGA CAMPURAN HALIA

ABSTRAK

Tujuan utama kajian penyelidikan ini adalah untuk mendapatkan satu formulasi terbaik bagi jem mangga campuran halia. 12 formulasi jem mangga campuran halia telah dihasilkan. Ujian skala hedonik 7 senggatan dijalankan untuk mengenal pasti formulasi yang paling diterima. Formulasi yang terbaik dilakukan analisis proksimat dan ujian mikrobiologi. Hasil analisis data menunjukkan formulasi 10 yang diwakili oleh sampel 133 adalah formulasi yang paling diterima. Formulasi ini mengandungi 36% puri mangga, 2.5% puri halia, 0.7% asid sitrik, 0.75% pektin, 50% gula dan 10.05% air. Ujian analisis proksimat memberikan nilai peratus kandungan lembapan $26.5 \pm 0.71\%$, abu $0.31 \pm 0.04\%$, lemak $0.73 \pm 0.05\%$, gentian kasar 2.1 ± 0.03 , protein $0.12 \pm 0.04\%$, asid askorbik 6.95mg/g dan karbohidrat $70.25 \pm 0.78\%$. Secara purata nilai pH yang diperolehi bagi jem mangga campuran halia ialah 3.2 dan kandungan pepejal larut 68°Briks . Setelah jem mangga campuran halia disimpan selama 6 minggu pada suhu bilik serta tanpa perlakuan bahan pengawet, didapati tiada pertumbuhan kulat.



THE PRODUCTION OF JAM MIXED OF MANGO AND GINGER

ABSTRACT

The main objective of this research was to find the best formulation of mango-ginger jam. A total of 12 formulations were produced and the best formulation chosen for proximate analysis and microbiology test. The hedonic scale sensory test using 7 point scale was carried out by 40 panels to identify the most acceptable mango mixed-ginger jam. The result of the analysis shows that formulation 10 which was coded as sampel 133 is the most acceptable jam. This formulation consisted of 36% mango puree, 2.5% ginger puree, 0.7% citric acid, 0.75% pectin, 50% sugar and 10.05% water. Proximate analysis of the most acceptable sample showed the sample contains $26.5 \pm 0.71\%$ of moisture content, $0.31 \pm 0.04\%$ ash, $0.73 \pm 0.05\%$ fat, $2.1 \pm 0.03\%$ fiber, $0.12 \pm 0.04\%$ protein, 6.95mg/g ascorbic acid and $70.25 \pm 0.78\%$ carbohydrate. The pH of the jam was 3.2 and the total soluble solid was 68°Brix. After the jam was kept for 6 weeks at the room temperature without added with preservative, it did not show any growth of mould.

SENARAI RAJAH

SENARAI LAMPUAN

SENARAI SIFAT

SENARAI SPESIKATAN

SENARAI PERSALMAN

BAB 1: PENDAHULUAN

1.1. Perkembangan

1.2. Objektif

BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1. Pendahuluan

2.1.1. Sifat-sifat Cukupan

2.1.2. Cukupan Botani

2.1.2.1. Mengandung

2.1.2.2. Mengandung - Fazek



SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xiv
SENARAI SIMBOL	xv
SENARAI SINGKATAN	xvi
SENARAI PERSAMAAN	xvii
BAB 1 : PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	2
BAB 2 : ULASAN KEPUSTAKAAN	3
2.1 Manga	3
2.1.1 Sejarah penanaman	3
2.1.2 Ciri-ciri botani	4
2.1.2.1 Morfologi	6
2.1.2.1.1 Pokok	6



2.1.2.1.2	Daun	7
2.1.2.1.3	Bunga	8
2.1.2.1.4	Buah	9
2.1.2.1.5	Biji	9
2.1.2.1.6	Akar	10
2.1.3	Varieti	10
2.1.3.1	Carabao (MA 142)	11
2.2	Keperluan asas penanaman mangga	12
2.3	Penentuan kematangan buah	12
2.4	Pengendalian lepas tuai mangga	15
2.4.1	Pemetikan hasil	16
2.4.2	Pengendalian mangga di rumah pembungkusan	17
2.4.2.1	Rawatan buah	17
2.4.2.2	Penggredan	18
2.4.2.3	Pembungkusan	18
2.4.2.4	Penyimpanan	19
2.5	Halia	19
2.5.1	Taksonomi	20
2.5.2	Diskripsi halia	20
2.5.3	Kegunaan halia	21
2.6	Pektin	22
2.7	Gula	22
2.8	Asid sitrik	24
2.9	Makanan berkelembapan pertengahan	25
2.10	Pembentukan gel	26
2.11	Jenis kegagalan dalam penghasilan jem	27



BAB 3 : BAHAN DAN KAEADAH

3.1	Bahan	29
3.1.1	Bahan mentah	29
3.1.2	Peralatan dalam pemprosesan jem	29
3.2	Kaedah	30
3.2.1	Kaedah pemprosesan	30
3.2.1.1	Peringkat penyediaan puri	30
3.2.1.1.1	Penyediaan puri mangga	30
3.2.1.1.2	Penyediaan puri halia	31
3.2.1.2	Peringkat pemanasan dan pendidihan	31
3.2.1.3	Peringkat pengisian dan pembungkusan	31
3.2.2	Carta alir pemprosesan jem mangga campuran halia	32
3.3	Penghasilan formulasi	33
3.4	Ujian Penilaian Sensori	33
3.4.1	Peringkat awal pemilihan formulasi	34
3.4.2	Pemilihan formulasi terbaik	35
3.5	Ujian fizikokimia	35
3.6	Analisis proksimat	35
3.6.1	Penentuan kandungan lembapan	36
3.6.2	Penentuan kandungan abu	37
3.6.3	Penentuan kandungan lemak	37
3.6.4	Penentuan gentian kasar	38
3.6.5	Penentuan kandungan protein	40
3.6.6	Penentuan asid askorbik	41
3.6.7	Penentuan kandungan karbohidrat	42
3.7	Kajian mutu simpanan	42



3.7.1 Ujian mikrobiologi	42
3.7.1.1 Penyediaan sampel	43
3.7.1.2 Penyediaan medium Potato Dextrose Agar (PDA)	43
3.8.1.3 Kaedah pemiringan	43
3.8.1.4 Pengiraan koloni	44
BAB 4 : HASIL DAN PERBINCANGAN	45
4.1 Analisis keputusan ujian sensori	45
4.1.1 Ujian pemeringkatan	45
4.1.2 Ujian hedonik	48
4.1.2.1 Atribut warna	48
4.1.2.2 Atribut aroma	49
4.1.2.3 Atribut kemudahsapanan	50
4.1.2.4 Atribut rasa halia	50
4.1.2.5 Atribut kemanisan	51
4.1.2.6 Atribut kemasaman	51
4.1.2.7 Atribut keseimbangan rasa	52
4.1.2.8 Atribut <i>after taste</i>	52
4.1.2.9 Atribut penerimaan keseluruhan	53
4.2 Keputusan analisis fizikokimia	54
4.3 Keputusan analisis proksimat	55
4.3.1 Kandungan lembapan	55
4.3.2 Kandungan abu	56
4.3.3 Kandungan lemak	56
4.3.4 Kandungan gentian kasar	56
4.3.5 Kandungan protein	57



4.3.6 Kandungan asid askorbik	57
4.3.7 Kandungan karbohidrat	58
4.4 Keputusan ujian mikrobiologi	58
BAB 5 : KESIMPULAN DAN CADANGAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Cadangan	62
2.3 Analisis komponen mangga Carabao pada kemasah penyimpanan Berbahan	62
RUJUKAN	63
LAMPIRAN	66
3.1 12 formulai jem mangga campuran herba yang dihasilkan	66
4.1 Nila skor min bagi setiap sampel dalam ujian pemeriksaan	67
4.2 Perbandingan formulai ci antara 3 sampel berbeza	68
4.3 Nila skor min ujian hidrolik bagi peratusan sampel termalk	69
4.4 Keputusan analisis protinat sampai 123	69



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Halaman
2.1 25 spesies kategori boleh dimakan dalam genus <i>Mangifera</i> , dan asalnya	5
2.2 Kandungan nutrien dalam setiap 100g isi buah mangga	6
2.3 Hayat simpanan mangga Carabao pada kaedah penyimpanan Berbeza	12
2.4 Cadangan tahap kematangan yang sesuai untuk penuaian	15
2.5 Nilai a_w bagi beberapa makanan berkelembapan pertengahan tradisional	26
3.1 12 formulasi jem mangga campuran halia yang dihasilkan	33
4.1 Nilai skor min bagi setiap sampel dalam ujian pemeringkatan	47
4.2 Perbandingan formulasi di antara 3 sampel terbaik	48
4.3 Nilai skor min ujian hedonik bagi pemilihan sampel terbaik	54
4.4 Keputusan analisis proksimat sampel 133	55



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
2.1	Struktur kimia sukrosa	24
3.1	Carta alir pemprosesan jem mangga campuran halia	32
LAMPIRAN B	Berang Ujian Skala Fibroblast	67
LAMPIRAN C	Gambar peralatan yang digunakan dalam analisis penentuan kandungan protein	68
LAMPIRAN D	Gambar peralatan yang digunakan dalam analisis penentuan kandungan lemak	69
LAMPIRAN E	Output Data SPSS	70
LAMPIRAN F	Kepukuan ujian mikrobiologi	74
LAMPIRAN G	Gambar halia muda	75
LAMPIRAN H	Gambar halia matang	76



SENARAI LAMPIRAN

No.Lampiran		Halaman
LAMPIRAN A	Borang Ujian Pemeringkatan	66
LAMPIRAN B	Borang Ujian Skala Hedonik	67
LAMPIRAN C	Gambar peralatan yang digunakan dalam analisis penentuan kandungan protein	68
LAMPIRAN D	Gambar peralatan yang digunakan dalam analisis penentuan kandungan lemak	69
LAMPIRAN E	Output Data SPSS	70
LAMPIRAN F	Keputusan ujian mikrobiologi	74
LAMPIRAN G	Gambar halia muda	75
LAMPIRAN H	Gambar halia matang	76

SENARAI SIMBOL

mm	milimeter
cm	sentimeter
m	meter
mg	miligram
g	gram
kg	kilogram
ml	mililiter
%	peratus
°C	darjah celcius
°Briks	darjah Briks
a_w	aktiviti air
ppm	part per million
KMnO ₄	Kalium permanganat



SENARAI SINGKATAN

ANOVA	Analysis of Variance
SPSS	Statistical Package for Social Science
MARDI	Malaysia Agriculture Research and Development Institute
UMS	Universiti Malaysia Sabah
PDA	Potato Dextrose Agar
PP	Polypropelyne
AOAC	Association Official Analytical Chemist

3.6 Perancangan kawadungan teknikal

3.7 Perancangan & Kawadungan kawaduan

3.8 Bantuan teknikal



SENARAI PERSAMAAN

PENDAHULUAN

No. Persamaan	Halaman
3.1 Persamaan % kandungan kelembapan	36
3.2 Persamaan % kandungan abu	37
3.3 Persamaan % kandungan lemak	38
3.4 Persamaan % kandungan gentian kasar	39
3.5 Persamaan % kandungan protein	41
3.6 Persamaan kandungan askorbik	41
3.7 Persamaan % kandungan karbohidrat	42
3.8 Bilangan koloni	44

Tiga buah bahan penting dalam persamaan ini adalah pokok, gula dan air. Untuk setiap buah penting itu memerlukan cincin yang untuk mengetarkan buahnya dengan menggunakan teknik kurang dari pada 80% pencetakan yang diatur dengan suhu sekitar 20°C yang tidak diambil air untuk pasti tak larut jika boleh mengandung air. Buah yang dicuci yang bersih, buah pokok yang dibersihkan, buah pokok yang dibersihkan dan kondisi air makana yang dibersihkan.

Tiga buah penting dalam persamaan ini adalah pokok, gula dan air. Untuk setiap buah penting itu memerlukan cincin yang untuk mengetarkan buahnya dengan menggunakan teknik kurang dari pada 80% pencetakan yang diatur dengan suhu sekitar 20°C yang tidak diambil air untuk pasti tak larut jika boleh mengandung air. Buah yang bersih, buah pokok yang dibersihkan, buah pokok yang dibersihkan dan kondisi air makana yang dibersihkan.



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Jem dikategorikan dalam makanan berkelembapan pertengahan. Menurut Soleha (1995), makanan berkelembapan pertengahan merupakan kumpulan makanan yang separa kering dan kelihatan lembut dan lembap kerana mengandungi air yang agak banyak (sekitar 20-30%). Menurut Peraturan Makanan 1985, jem hendaklah hasil yang disediakan dengan memasak satu atau lebih jenis buah-buahan yang baik, sama ada mentah, telah diproses atau semi-proses, dengan bahan pemanis yang bersama atau tanpa pektin tambahan. Jem hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 35% buah-buahan kecuali jem buah susu dan jem halia masing-masingnya boleh mengandungi tidak kurang daripada 6% dan 5% buah-buahan. Jem juga hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 65% pepejal larut yang ditentukan dengan refraktometer pada 20°C yang tidak diambil kira untuk pepejal tak larut. Jem boleh mengandungi bahan pengawet yang dibenarkan, bahan pewarna yang dibenarkan, bahan perisa yang dibenarkan dan kondisioner makanan yang dibenarkan.

Tiga bahan penting dalam penghasilan jem ialah pektin, gula dan asid. Amaun tiga bahan penting ini mestilah seimbang untuk membolehkan berlakunya pembentukan gel. Pektin merupakan bahan pemekat dan ianya hanya boleh membentuk gel sekiranya kandungan gula dan asid campuran itu cukup dan seimbang. Menurut Peraturan Makanan 1985, sebatian pembeku jem hendaklah hasil dari pektin dan gula, serta sama ada asid

sitrik, asid malik atau asid laktik. Sebatian pembeku jem boleh mengandungi bahan pengawet yang dibenarkan.

ULASAN KEPASTAKAAN

1.1 Objektif :

1. Menentukan formulasi terbaik jem campuran buah mangga dan halia.
2. Menjalankan ujian fizikokimia, proksimat, mikrobiologi dan sensori untuk mengkaji mutu jem yang yang dihasilkan dan tahap penerimaan pengguna.
3. Mengkaji mutu simpanan produk yang dihasilkan sepanjang tempoh penyimpanan.



BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Manga

2.1.1 Sejarah tanaman mangga

Mangga merupakan salah satu jenis buah-buahan bermusim yang banyak ditanam khususnya di negara beriklim tropika dan subtropika. Terdapat dua pendapat umum yang menyatakan tentang asal-usul mangga. Pendapat pertama menyatakan bahawa buah mangga berasal daripada rantau Indo-Burma berdasarkan pelbagai jenis mangga yang dijumpai tumbuh liar di kawasan tersebut. Yang kedua pula menganggap Semenanjung Malaysia sebagai kawasan asal mangga kerana bilangan spesies *Mangifera* yang dijumpai di kawasan ini. Sejak lebih daripada empat ribu tahun yang lalu, pokok mangga telah tersebar ke merata kawasan tropika iaitu di benua-benua Afrika, Amerika, Asia dan Australia. Beberapa tahun dahulu, India yang kaya dengan jenis mangga yang bermutu tinggi merupakan negara pengeksport utama di dunia (Malik *et al.*, 1996). Menurut Pracaya (1990), penanaman mangga sebenarnya berasal dari India, malah terdapat cerita dongeng di India yang menyatakan bahawa tanaman mangga merupakan penjelmaan daripada Dewa Prajapati.

Istilah mangga sendiri dikatakan berasal dari bahasa Tamil di India iaitu man-kay atau man-gas, kemudian dalam bahasa saintifiknya disebut *Mangifera indica* Linn. di



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

mananya ertiannya tanaman mangga yang berasal dari India. Boleh dikatakan hampir di seluruh bahagian India terdapat kawasan penanaman mangga. Dipercayai bahawa tanaman mangga telah wujud sejak lebih dari 6000 tahun yang lalu di bahagian timur India yang berbatasan dengan Burma. Oleh kerana itu, ada pendapat yang mengatakan bahawa buah mangga berasal dari rantau Indo-Burma (Pracaya, 1990).

2.1.2 Ciri-ciri botani

Buah mangga atau dalam nama saintifiknya *Mangifera indica* Linn. juga dikenali sebagai mempelam di Malaysia. Mangga tergolong dalam keluarga Anacardiaceace yang terdiri daripada lebih kurang 60 genus dan dilaporkan 15 genus terdapat di Semenanjung Malaysia. *Mangifera* merupakan genus yang paling penting dari segi ekonomi (Malik et al., 1996).

Terdapat 70 spesies dalam genus *Mangifera* dan hanya 25 spesies sahaja yang tergolong dalam kategori boleh dimakan. Sebanyak 10 spesies daripada 25 spesies ini dikatakan boleh dijumpai di Malaysia (Lim & Khoo, 1985).

Jadual 2.1: 25 spesies kategori boleh dimakan dalam genus *Mangifera*, dan asalnya.

Spesies	Negara
<i>M. altissima</i> Blanco	Filipina
<i>M. balba</i> Gen. ex Crevost & Lemarie	Indochina
<i>M. caesia</i> Jack	Malaysia, Indonesia
<i>M. cambodiana</i> Pierre	Indochina
<i>M. cochinchinensis</i> Engl.	Indochina
<i>M. duperreana</i> Pierre	Indochina
<i>M. equine</i> Gen. ex Crevost & Lamarie	Indochina
<i>M. foetida</i> Lour.	Malaysia, Indonesia
<i>M. indica</i> Linn.	India, Malaysia
<i>M. lagenifera</i> Griff.	Malaysia
<i>M. laurina</i> Blume	Indonesia, Malaysia
<i>M. longipes</i> Griff.	Malaysia, Indonesia
<i>M. macrocarpa</i> Blume	Indochina, Indonesia, Malaysia, Thailand
<i>M. maingayi</i> Hook.	Malaysia
<i>M. mekongensis</i> Pierre	Indochina
<i>M. minor</i> Blume	Indochina, New Guinea, Micronesia, Vietnam
<i>M. oblongifolia</i> Hook.	Malaysia
<i>M. odorata</i> Griff.	Malaysia
<i>M. oryzoides</i> Gen. ex Crevost et Lemaire	Indochina
<i>M. pentaphylla</i> Hook.	Malaysia
<i>M. reba</i> Pierre	Vietnam
<i>M. rumphii</i> Pierre	Indonesia
<i>M. sylvatica</i> Roxb.	Himalaya
<i>M. verticillata</i> Robinson	Filipina
<i>M. zeylanica</i> Hook.	Sri Lanka

(Sumber : Lim & Khoo, 1985)

Mangga merupakan buah yang kaya dengan nilai pemakanan. Menurut David (1986), mangga merupakan buah yang kaya dengan vitamin A. Selain daripada vitamin A, mangga juga mengandungi vitamin C, vitamin B2 dan niasin. Kandungan nutrien yang terdapat dalam mangga seperti dalam jadual 2.2.

Jadual 2.2: Kandungan nutrien dalam setiap 100 g isi buah mangga

Nutrien	Kandungan
Air (g)	79.5
Protein (g)	1.0
Lemak (g)	1.8
Karbohidrat (g)	15.6
Serabut (g)	1.4
Abu (g)	0.7
Kalsium (g)	9.0
Fosforus (g)	13.0
Ferum (g)	0.4
Magnesium (g)	2.0
Karoten (μg)	1 888.0
Vitamin B1 (mg)	0.05
Vitamin B2 (mg)	0.07
Niasin (mg)	0.5
Vitamin C (mg)	23.0

(Sumber : Malik et al., 1996)

2.1.2.1 Morfologi

2.1.2.1.1 Pokok

Pokok mangga merupakan salah satu daripada kategori pokok buah-buahan yang besar. Pokok mangga boleh mencapai ketinggian sehingga 30 m dan ke atas. Pokok mangga juga mempunyai cabang yang banyak serta berdaun lebat membentuk rimbunan berbentuk kubah, oval ataupun memanjang. Kulit pokok mangga adalah tebal,

RUJUKAN

- Abu Bakar, H. & Faridah, M.S. 1991. *Asas-asas kawalan mutu dan pemprosesan jem dan jel*. Majalah Teknologi Makanan MARDI Jilid 10. Selangor : MARDI.
- Akta Makanan 1983 dan Peraturan-Peraturan Makanan 1985. 2001. Kuala Lumpur : MDC Penerbit Pencetak Sdn. Bhd.
- Alan Davidson & Charlotte Knox. 1991. *Fruit A Connoisseurs and Cookbook*. London : Mitchell Beazley Publishers.
- Amerine, M. A., Pangborn, R. M. & Roessler, E. B. 1965. *Principles of sensory evaluation of food*. New York : Academic Press.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Selangor : Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Aminah Abdullah, Mohhd. Khan Ayob & Zawiah Hashim. 1992. *Pengenalan Sains Makanan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. John T.R Nickerson & Louis J.Ronsivalli. 1980. *Introduction of food science*. New York : AVI Publishing Co. Inc..
- Aliah Abdul Rahim, Hasnah Mohamad & Noor'ashikin Selamat. 1997. *Bioteknologi*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. John E.Smith. 1988. *Biotechnology, Second Edition*. United Kingdom : Cambridge University Press.
- Bala Jaganath & Lean Teik Ng. 2000. *Herbs The Green Pharmacy of Malaysia*. Malaysia : Vin Press Sdn. Bhd..
- Che Rahani, Z. & Hamdzah, A.R. 1996. *Kawalan Mutu Dalam Pemprosesan Jem dan Gel*. Majalah Teknologi Makanan MARDI Jilid 13. Selangor : MARDI.
- Dave, S. 2000. *Zingiber officinale*.
<http://ccprod.roving.com/roving/sa/fp.jsp?plat=i&p=f&m=inxzqtn6>. (last_updated 5.11.2003)
- David, J. 1986. *Template and Subtropical Fruit Production*. Butterworths of New Zealand Ltd..
- Dennis, R.H. & Richard, W.H. 2002. *Principles of Food Processing*. New York : Chapman & Hall.
- Forsythe, S.J. & Hayes, P.R. 1998. *Food Hygiene, Microbiology & HACCP*. Second Edition. An Aspen Publication.
- Frazier, William C. & Westhoff, Dennis C. 1988. *Food Microbiology*. Fourth Edition. New York : McGraw-Hill Book Company.



- Halimatul Saadiah A. Shafiee. 1998. *Sayur-sayuran Semenanjung Malaysia*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Ibrahim Che Omar, Darah Ibrahim & Baharuddin Salleh. 1996. *Mikrobiologi Makanan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Khatijah, I., Chia, J.S. & Lim, B.T. 1995. *Hasil buah-buahan tempatan*. Majalah Teknologi Makanan MARDI Jilid 14. Selangor : MARDI.
- Kybal J. & Raplicka J. 1995. *Herbs and Spices*. Wingston : Harveys Bookshop Ltd..
- Lim Tong Kwee & Khoo Khay Chong. 1985. *Diseases and disorders of mango in Malaysia*. Kuala Lumpur : Tropical Press Sdn. Bhd..
- Malik, A.M., Ahmad Tarmizi Sapii, Zainal Abidin Mohamed & Choo Sok Teng. 1996. *Panduan Penanaman Mangga*. Selangor : MARDI.
- Mitton F. 1976. *Mitton's Practical Modern Herbal*. London : W. Foulsham & Co. Ltd.
- Mohd. Idris bin Hj. Zainal Abidin. 1987. *Tanaman Sayuran*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Nitisewojo P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi : Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Noraini, O. 1985. *Aditif Makanan*. Selangor : MARDI.
- Noryati Ismail & Noor Aziah Abdul Aziz. 1994. *Mikrobiologi makanan*. Kuala Lumpur : Penerbit Universiti Sains Malaysia & Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan.
- Frazier, W.C & Westhoff D.C. 1978. *Food Microbiology*. McGraw Hill, Inc., New York.
- Nurina Anuar, Rogayah Hussin & Shamsinar Wales Nasiruddin. 1989. *Analisis Deria Untuk Makanan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan.
- Piggot, J.R. 1984. *Sensory Analysis of Foods*. London : Elsevier Applied Science Publishers.
- Othman Yaacob & Suranant Subhadrabandhu. 1995. *The Production of Economic Fruits in South-East Asia*. Kuala Lumpur : Oxford University Press.
- Phillipps, K. & Dahlen, M. 1985. *A Popular Guide to Chinese Vegetables*. Singapore : MPH Bookstores.
- Pracaya. 1990. *Bertanam mangga*. Cetakan V. Jakarta : PT Penebar Swadaya.
- Rauch, G.H. 1985. *Jam Manufacture*. London : Leonard Hill Books.
- Salihin Sulaiman. 2003. *Halia*.
<http://www.rsi.com.sg/malay/lensahayat/archive/2004/1/.html>
- Salma Omar. 2002. *Jem nanas*. Pusat Teknologi Makanan. Selangor : MARDI.



- Soleha Ishak. 1993. *Kimia Makanan Jilid II*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. Owen R. Fennema. 1985. *Food Chemistry*. New York : Marcel Dekker, Inc..
- Soleha Ishak. 1995. *Pengawetan Makanan Secara Pengeringan*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Steven Foster. 2000. *Your Food is Your Medicine*.
<http://www.stevenfoster.com/education/monograph/ginger.html>
- Williams, C.N., Uzo, J.O. & Peregrine, W.T.H. 1993. *Produksi Sayuran di Daerah Tropika*. Penterjemah : Soedharoedjian Ronoprawiro. Indonesia : Gajah Mada Univ. Press.
- Zahurin Mohamed, Mustafa Ali Mohd., Tik Hj. Mohamed & Zurina Ismail. 1989. *Asas Mikrobiologi*. Edisi ketiga. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. Thomas D. B., KatherineM. B. & David M. W. *Basic Microbiology With Application*. New Jersey : Prentice-Hall Englewood Cliffs.
- Zainun, C.A. 1992. *Teknologi Pemprosesan Jem*. Majalah Teknologi Makanan MARDI Jilid 11. Selangor : MARDI.
- Zubaidah Hj. Abdul Rahim. 1992. *Pemakanan ; pendekatan dari segi biokimia*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.