

PEMBANGUNAN GEGULUNG DURIAN

NADZIRAH HANIS BINTI ZAINORDIN

**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

2011



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PEMBANGUNAN GEGULUNG DURIANIJAZAH: SAINS MAKANAN DAN PEMAKANANSESSI PENGAJIAN: 2010/2011Saya NADZIRAH HANIS SAINORDIN
(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

f lew

(TANDATANGAN PENULIS)

Daud

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: NO 10, LORONG HJ SAIMANKG PARIT JELUTONG, PARIT RAJA

Nama Penyelia

86400, BATU PAHAT, JOHORDR MOHD ISMAIL BIN ABOULLAHTarikh: 27/5/2011Tarikh: 27/05/2011

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

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

19 Mei 2011



Nadzirah Hanis Binti Zainordin

BN07110124



PENGESAHAN

NAMA : **NADZIRAH HANIS BINTI ZAINORDIN**
NO. MATRIK : **BN07110124**
TAJUK : **PEMBANGUNAN GEGULUNG DURIAN**
IJAZAH : **IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
MAKANAN DENGAN KEPUJIAN SAINS
MAKANAN DAN PEMAKANAN**
TARIKH VIVA : **19 MEI 2011**

DISAHKAN OLEH

1. PENYELIA TESIS

Prof. Madya Dr. Mohd Ismail Abdullah

Tandatangan

2. PEMERIKSA -1

Cik Adilah Md. Ramli

3. PEMERIKSA-2

Cik Fazlini Mohd. Fadzwi

4. DEKAN SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN

PEMAKANAN (SSMP)

Prof. Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani

PENGHARGAAN

'DENGAN NAMA ALLAH YANG MAHA PEMURAH LAGI MAHA PENGASIH'

Syukur ke hadrah Allah SWT kerana dengan atas izin dan limpahan kasih sayangNya saya berjaya menyempurnakan projek penyelidikan tahun akhir "Penghasilan Gegulung Durian".

Jutaan terima kasih diucapkan kepada penyelia saya, Prof Madya Dr. Mohd Ismail bin Abdullah yang telah banyak memberikan bantuan, panduan, motivasi dan nasihat yang bermanfaat sepanjang menjalankan penyelidikan ini. Saya juga ingin berterima kasih kepada pihak sekolah, pensyarah-pensyarah, pembantu-pembantu makmal dan sahabat-sahabat yang membantu saya dalam menjalankan kerja-kerja makmal dan mengumpul maklumat bagi menyempurnakan kajian ini.

Di kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada ibu saya Pn. Mahani Binti Muhib dan ayah saya En. Zainordin Bin Saiman serta seluruh ahli keluarga saya yang banyak membantu dalam memberikan motivasi, doa dan bantuan kewangan bagi menjayakan penyelidikan ini.

Akhir kata, segala jasa dan pengorbanan saya dahulukan dengan ucapan terima kasih. Semoga kajian penyelidikan ini dapat memberi manfaat kepada sesiapa sahaja secara langsung ataupun tidak.

Sekian, terima kasih.

Mei 2011

NADZIRAH HANIS ZAINORDIN

ABSTRAK

Projek penyelidikan ini dijalankan untuk menghasilkan satu formulasi terbaik gegulung durian melalui Ujian Pemeringkatan *Balance Incomplete Block* (BIB) dan Ujian Hedonik. Sebanyak 12 formulasi telah dihasilkan dan tiga formulasi terbaik telah dipilih melalui Ujian Pemeringkatan BIB. Formulasi F10, F11 dan F12 telah dipilih untuk menjalani Ujian Hedonik dan melalui ujian ini F12 merupakan hasil formulasi terbaik gegulung durian. Formulasi F12 mengandungi 60% durian, 1.25% asid, 3% pektin, 15% gula dan 20.75% air dan dikeringkan pada suhu 50°C di dalam kabinet pengeringan selama 18 jam. Analisis proksimat yang dijalankan menunjukkan gegulung durian F12 mengandungi kandungan lembapan 15.57%, kandungan abu 1.44%, protein 2.08%, lemak 3.08%, serabut kasar 0.76% dan karbohidrat 76.63%. Ujian fizikokimia yang dijalankan selama lapan minggu menunjukkan perubahan dari nilai pH (3.84-3.82), jumlah pepejal larut °Briks (30.6-31.6), peratusan jumlah asid (1.60%-1.90%) dan kandungan lembapan (15.57%-16.01%). Ujian mikrobiologi menunjukkan beban mikroorganisma adalah $<1 \times 10^2$ (cfu/g) dan membuktikan produk bebas daripada pencemaran mikroorganisma seperti bakteria, yis dan kulat sepanjang lapan minggu penyimpanan. Produk gegulung durian ini mempunyai jangka hayat yang melebihi dua bulan penyimpanan. Ujian pengguna yang dijalankan menunjukkan produk gegulung durian ini berpotensi untuk mendapat tempat dipasaran.



ABSTRACT

DEVELOPMENT OF DURIAN ROLL

A study was carried out to produce the best formulation durian roll based on Balance Incomplete Block (BIB) Ranking Test and Hedonic Test. There were 12 formulations produced, however only three formulations were selected by BIB ranking test. Formulation F10, F11 and F12 were chosen for further Hedonic Test. From this test F12 was chosen as the best formulated durian roll. Formulation F12 contents 60% durian, 1.25% acid, 3% pectin, 15% sugar and 20.75% water were dried using cabinet drier at 50°C for 18 hours. Result for proximate analysis were shown F12 durian roll contains 15.57% moisture, 1.44% ash, 2.08% protein, 3.08% fat, 0.76% crude fiber and 76.63% carbohydrate. Physicochemical test which was done for eight weeks had showed changes in pH (3.84-3.82), total soluble solid °Briks (30.6-31.6), acidity percentage (1.60%-1.90%) and moisture content (15.57%-16.01%). Microbiology test showed total colony count $<1 \times 10^2$ (cfu/g) and it proved product was free from microorganism likes bacteria, yeast and mould during eight week. Durian roll can extent its shelf life until two month. Consumer test had showed that durian roll had the potential to be accepted in market.

ISI KANDUNGAN

TAJUK	HALAMAN
HALAMAN DEPAN	ii
PENGAKUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SENARAI KANDUNGAN	ix
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI PERSAMAAN	xii
SENARAI SINGKATAN DAN SIMBOL	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1: PENGENALAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	2
BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Pengenalan	3
2.2 Buah Durian	
2.2.1 Pengenalan Buah Durian Secara Am	4
2.2.2 Ciri Morfologi	5
2.2.3 Kematangan dan Pengutipan Hasil	6
2.2.4 Jenis dan Taksonomi Durian.	7
2.2.5 Nilai Pemakanan	8
2.2.6 Produk Berasaskan Durian	9
2.2.7 Cara Penyimpanan Durian	10
2.3 Penghasilan Gegelung Buah-buahan	
2.3.1 Penyediaan Buah untuk Pemprosesan	11
2.3.2 Gula	12
2.3.3 Pektin	13
2.3.4 Asid	14
2.3.5 Pembentukan Gel	15
2.4 Kaedah Pengeringan	
2.4.1 Pengenalan Kaedah Pengeringan	15
2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar Pengeringan	16
2.4.3 Kesan daripada Pengeringan	17
2.5 Pembungkusan dan Penyimpanan	17
BAB 3: BAHAN DAN KAEAH	
3.1 Bahan dan Peralatan	19
3.2 Pemprosesan Gegulung Durian	20
3.3 Ujian Penilaian Sensori	23

3.3.1	Ujian Pemeringkatan BIB	23
3.3.2	Ujian Skala Hedonik	24
3.4	Analisis Proksimat	24
3.4.1	Peratusan Kandungan Lembapan	25
3.4.2	Peratusan Kandungan Abu	25
3.4.3	Peratusan Kandungan Protein	26
3.4.4	Peratusan Kandungan Lemak	27
3.4.5	Peratusan Kandungan Serabut Kasar	28
3.4.6	Peratusan Kandungan Karbohidrat	29
3.5	Ujian Kawalan Mutu	29
3.5.1	Analisis Fizikokimia	29
3.5.2	Analisis Mikrobiologi	30
3.6	Ujian Pengguna	32
3.6	Analisis Data	32
BAB 4: KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN		
4.1	Keputusan Ujian Penilaian Sensori	34
4.1.1	Keputusan Ujian Pemeringkatan BIB	34
4.1.2	Keputusan Ujian Skala Hedonik	36
4.1.3	Pemilihan Formulasi Terbaik	41
4.2	Keputusan Analisis Proksimat	42
4.2.1	Kandungan Lembapan	42
4.2.2	Kandungan Abu	43
4.2.3	Kandungan Protein	43
4.2.4	Kandungan Lemak	44
4.2.5	Kandungan Serabut Kasar	44
4.2.6	Kandungan Karbohidrat	44
4.3	Keputusan Ujian Mutu Penyimpanan	44
4.3.1	Analisis Perubahan pH	45
4.3.2	Analisis Perubahan Jumlah Pepejal Terlarut (^o Brix)	45
4.3.3	Analisis Perubahan Peratusan Jumlah Asid (%)	47
4.3.4	Analisis Perubahan Peratusan Kandungan Lembapan (%)	48
4.3.5	Analisis Mikrobiologi	49
4.5	Keputusan Ujian Pengguna	50
BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN		
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Cadangan	56
RUJUKAN		57
LAMPIRAN		62

SENARAI JADUAL

No Jadual		Halaman
Jadual 2.1	Kelas taksonomi durian.	8
Jadual 2.2	Kandungan komposisi bagi setiap 100 g bahagian yang boleh dimakan daripada sebiji durian (<i>Durian Zibethinus</i>).	9
Jadual 3.1	Senarai bahan yang digunakan untuk memproses gegulung durian.	19
Jadual 3.3	Senarai peralatan yang digunakan serta jenama dan model.	20
Jadual 3.4	Formulasi gegulung durian.	21
Jadual 4.1	Hasil ujian pemeringkatan untuk formulasi yang diterima (n=33).	35
Jadual 4.2	Keputusan ujian ANOVA bagi ujian hedonik dalam penentuan formulasi terbaik.	36
Jadual 4.4	Nilai min (n=3) kandungan proksimat gegulung durian	42
Jadual 4.5	Keputusan analisis perubahan nilai pH sepanjang penyimpanan.	45
Jadual 4.6	Keputusan analisis perubahan jumlah pepejal terlarut (°Brix) sepanjang tempoh penyimpanan.	46
Jadual 4.7	Keputusan analisis peratusan jumlah asid (%) sepanjang tempoh penyimpanan	47
Jadual 4.8	Keputusan analisis kandungan lembapan (%) sepanjang tempoh penyimpanan.	48
Jadual 4.9	Perubahan ujian mikrobiologi sepanjang tempoh penyimpanan gegulung durian.	49
Jadual 4.10	Demografik panel (n=100)	50

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
Rajah 3.2	Durian yang digunakan.	19
Rajah 3.5	Carta alir proses penghasilan gegulung durian.	22
Rajah 4.3	Hasil gegulung durian yang dihasilkan daripada formulasi F12.	41
Rajah 4.11	Peratusan respon yang mengemari durian segar.	51
Rajah 4.12	Peratusan penerimaan responden terhadap produk-produk yang berasaskan durian.	52
Rajah 4.13	Peratusan respon panel terhadap pengambilan gegulung buah-buahan sebelum ini.	52
Rajah 4.14	Peratusan respon terhadap penerimaan rasa keseluruhan gegulung durian.	53
Rajah 4.15	Peratusan potensi pembelian produk gegulung durian.	53

SENARAI PERSAMAAN

No. Persamaan	Halaman
Persamaan 3.1 Kandungan lembapan (%)	25
Persamaan 3.2 Kandungan abu (%)	26
Persamaan 3.3 Peratusan protein (%)	27
Persamaan 3.4 Peratusan kandungan lemak (%)	27
Persamaan 3.5 Peratusan serabut kasar (%)	28
Persamaan 3.6 Peratusan Kandungan Karbohidrat (%)	29
Persamaan 3.7 Peratusan Jumlah asid (%)	30
Persamaan 3.8 Beban Mikroorganisma (CFU/g)	32

SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

%	peratus
χ^2	x kuasa dua
+	tambah
<	Kurang daripada
=	sama dengan
>	Lebih daripada
\pm	Lebih atau kurang
a_w	Aktiviti air atau <i>water activity</i>
cm	sentimeter
g	gram
kg	kilogram
m	meter
mg	milligram
ml	mililiter
ml/l	milliliter/liter
mm	millimeter
$^{\circ}\text{C}$	darjah celsius
$^{\circ}\text{Brix}$	darjah brix
s	saat
x	darab
β	beta
λ	lamda
t.th	Tidak diketahui
NFSMI	<i>National Food Service Management Institute</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemical</i>
c.f.u	<i>Colony forming units</i>
HMP	<i>High methoxylated pectins</i>
Kcal	Kilokalori
Kcal g ⁻¹	Kilokalori per gram
LMP	<i>Low methoxylated pectins</i>

MARDI	Institut Penyelidikan Kemajuan Pertanian Malaysia
MCP	<i>Modified Citrus Pectin</i>
PCA	<i>Plate Count Agar</i>
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
SPSS	<i>Statistical Package of Science Social</i>



SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran		Halaman
LAMPIRAN A	Borang Penilaian Sensori (Ujian Pemeringkatan) Bagi Gegulung Durian	62
LAMPIRAN B	Borang Penilaian Sensori (Ujian Skala Hedonik) bagi Gegulung Durian	63
LAMPIRAN C	Borang Penilaian Sensori (Ujian Pengguna) bagi Gegulung Durian	64
LAMPIRAN D	Jadual Cara Susunan Sampel dengan Bilangan Panel yang diperlukan	65
LAMPIRAN E	Data Ujian Pemeringkatan (BIB)	66
LAMPIRAN F	Nilai T dan LSD dalam Ujian Pemeringkatan	67
LAMPIRAN G	Data Analisis Ujian Hedonik	68
LAMPIRAN H	Analisis Anova Satu Hala Bagi Analisis Analisis Proksimat Sewaktu Penyimpanan.	73
LAMPIRAN I	Surat Permohonan Ujian Pengguna bagi Projek Akhir	77
LAMPIRAN J	Surat Kebenaran Menjalankan Ujian Pennguna	78



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Malaysia adalah salah sebuah negara yang kaya dengan hasil buah-buahan tropika, terutama buah durian yang sangat dikenali dan ditunggu-tunggu musimnya setiap tahun. Terdapat sebahagian lapisan masyarakat yang kurang mengemari buah ini kerana mereka menganggap tabiat suka makan durian ini adalah ketinggalan zaman dan bau durian yang busuk perlu dihindari (Zainal dan Zabedah, 1999).

Gegulung buah-buahan dikenali juga sebagai *fruits leather, pestil* (di Turki) atau *fruits roll* yang dihasilkan daripada lapisan puri buah-buahan yang dikeringkan menggunakan keadaan pengeringan cahaya matahari, oven dan penyejat (Suteera *et al.*, 2010). Merujuk kepada Akta Makanan 1983 (2011) masih belum terdapat penafsiran yang khusus tentang gegulung buah-buahan tetapi gegulung ini boleh dikelaskan sebagai buah kering atau buah kering campuran pada Peraturan 226 dan 227. Prinsip yang diaplikasikan dalam penghasilan gegulung adalah rasa yang manis, berperisa buah-buahan dan teksturnya perlulah pejal, kental dan liat. Selain itu bahan tambahan seperti gula, asid dan pektin ditambah bagi meningkatkan nilai rasa bagi gegulung dan memanjangkan tempoh hayatnya (Suteera *et al.*, 2010).

Durian (*Durio zibethinus*) atau dikenali juga sebagai "Raja Segala Buah" mempunyai saiz buah yang besar, berduri tajam dan mengeluarkan aroma yang kuat dan memikat apabila masak (Zainal dan Zabedah, 1999). Bahagian isi buah durian boleh dimakan dan menyeliputi biji didalamnya. Secara umumnya kandungan kimia yang terdapat di dalam durian adalah seperti gula, vitamin C, kalium, karbohidrat, protein, lemak dan *serotoninergic amino acid tryptophan* (Fabiano *et al.*, 2010).

Kaedah pengawetan utama penghasilan gegulung adalah melalui proses pengeringan. Proses pengeringan makanan dapat ditafsirkan sebagai proses

penyingkir air dari makanan dengan cara penyebarannya melalui udara panas yang dapat merendahkan tahap pertumbuhan enzim dan bakteria (Doris, 2009). Terdapat beberapa perubahan fizikal yang dialami setelah melalui proses ini seperti gegelung akan mengecut, terdapat gelembung dan berhablur. Selain itu perubahan kimia dan biokimia turut berlaku seperti perubahan dalam tekstur, bau dan warna. Kebiasaanya buah-buahan yang dikeringkan akan berasa lebih manis kerana air yang dikeluarkan akan meningkat kepekatan rasa buah dan kandungan kalori (Maskan *et al.*, 2002).

Penghasilan gegulung daripada buah-buahan adalah masih kurang di pasaran Malaysia walaupun ia sudah lama wujud. Musim yang terhad dan keadaan buah yang cepat rosak akan menyebabkan berlakunya lambakan buah durian apabila tiba musimnya. Maka dengan penghasilan gegulung durian ia dapat mengatasi masalah ini serta meningkatkan lagi kepelbagaiannya produk-produk yang berasaskan durian dan mengekalkan peminat buah ini apabila diluar musimnya.

1.2 Objektif kajian.

Objektif kajian adalah seperti berikut:

- a. Menghasilkan formulasi terbaik gegulung durian melalui ujian pernilaian sensori.
- b. Mengkaji kandungan komposisi proksimat bagi gegulung durian melalui analisis proksimat.
- c. Mengkaji kesan penyimpanan terhadap perubahan mutu produk melalui analisis fizikokimia dan analisis mikrobiologi.
- d. Mengkaji tahap penerimaan pasaran bagi produk gegulung durian melalui ujian penerimaan pengguna.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Pengenalan

Tiada sejarah yang pasti yang menyatakan siapa orang pertama yang mencipta gegulung buah tetapi mereka percaya ia bermula di kawasan Timur Tengah dimana buah-buahan yang segar akan dijadikan puri, dimasak dan dikeringkan (Anon, 2000). Gegulung buah-buahan boleh diambil sebagai makanan ringan, makan bersama biskut, roti dan bijirin sarapan (Okilya *et al.*, 2010). Gegulung buah-buahan sangat terkenal di Amerika Utara (Babalola *et al.*, 2002). Menurut Kaya dan Maskan (2003) gegulung dihasilkan daripada proses penyingkiran air daripada lapisan puri segar sehingga membentuk "*leathery*" dan menghasilkan produk yang ringan dan senang di kunyah.

Dalam masa 10 tahun ini pemintaan terhadap gegulung buah-buahan adalah semakin meningkat kerana produk seperti ini dianggap berkhasiat dan mengandungi kandungan buah yang tinggi (Anon, 2000). Pengusaha gegulung buah-buahan melabelkan produk ini sebagai produk yang sihat kerana mengandungi kandungan buah-buahan sebenar yang tinggi, menggunakan kaedah pengeringan matahari dan kaya dengan vitamin (Anon, 1999).

Banyak kajian yang telah dijalankan bagi meningkatkan kualiti penghasilan gegulung buah. Sebagai contoh peningkatan kandungan pektin dan sirap glukosa dapat peningkatan kekenyalan gegulung buah kiwi. Penyediaan gegulung betik bersama sukrosa dan sulfurioksida dapat mengurangkan perubahan warna betik sewaktu penyimpanan dan pemprosesan (Suteera *et al.*, 2010). Hardeep dan Gaurav (2002) melaporkan dengan penambahan protein soya pekat, susu tepung berlemak dan sukrosa dapat mengurang kadar pengeringan gegulung mangga. Gegulung juga boleh dihasilkan daripada pengekstrakan air daripada buah-buahan (Dangkrajang *et al.*, 2009)



Dalam penghasilan gegulung kaedah pengawetan melalui pengeringan digunakan bagi merendahkan nilai aktiviti air (a_w) yang dapat merencatkan pertumbuhan mikroorganisma, tindak balas kimia, enzim dan biologi yang akan merosakkan makanan. Proses penyingkiran air pada proses pengeringan akan mengekalkan kandungan gula, asid, vitamin dan mineral pada bahagian pepejal gegulung dan menjadikan ia sebagai makanan ringan yang berkhasiat (Koukel, 2010). Kawalan suhu sewaktu pengeringan adalah penting kerana jika suhu terlalu tinggi akan menghasilkan produk yang keras yang menghalang pengaliran pengaliran air keluar (Azeredo *et al.*, 2006).

Jangka hayat bagi gegulung nangka yang ditambah sukrosa dan asid askorbik dapat bertahan selama dua bulan dan gegulung jambu batu yang ditambah sukrosa dan metabisulfat mampu bertahan sehingga tiga bulan (Suteera *et al.*, 2010). Kajian Azeredo *et al.*, (2006) membuktikan gabungan aktiviti air yang rendah (0.62 a_w) dan pH 3.8 yang berasid pada gegulung mangga dapat mengekalkan hayat penyimpanan sehingga 6 bulan tanpa campuran sebarang bahan kimia pengawet yang dibungkus dalam plastik polipropelina pada suhu 25°C.

2.2 Buah Durian

2.2.1 Pengenalan Buah Durian Secara Am

Menurut sumber dari Jabatan Pertanian Pulau Pinang (2010) buah durian atau nama saintifiknya *Durio Zibethinus Murr* dari keluarga *Bombaceae* merupakan buah yang berasal dari Gugusan Pulau-Pulau Melayu dan ditanam secara komersial di Malaysia seperti di Perak, Kedah, Kelantan dan Pahang. Negara lain turut menanam pokok durian adalah seperti Thailand, Brunei dan Indonesia.

Buah durian merupakan buah yang bermusim dan mendapat gelaran "Raja Segala Buah". Ia mempunyai bentuk bujur hingga bundar, kulitnya diselaputi dengan duri yang tajam mencucuk serta bau yang kuat dan unik (Zainal dan Zabedah, 1999). Durian terdiri daripada 55-60% kulit, 12-15% biji dan 22-30% isi (Azhar dan Wong, 2010).

Buah durian mengandungi 39 komponen *volatile* termasuk 22 ester, sembilan sulfur yang mengandungi alkana, tiga *thioacetals*, dua *thiolanes* dan satu alkohol (Chin *et al.*, 2007). Menurut Brown (1997) komponen *volatile* utama yang terdapat pada durian ialah *ethanol*, *n-propanol* dan *ethyl α-methybutyrate* yang memberikan aroma yang wangi kepada buah durian.

2.2.2 Ciri Morfologi

Pokok durian dapat tumbuh dikawasan yang bersuhu tropika (panas dan lembab) sepanjang tahun seperti Malaysia, Indonesia, Thailand dan Filipina. Di Malaysia 80% kawasan tanaman durian adalah menggunakan anak pokok dan selebihnya dalam penanaman dengan kaedah klon (Voon *et al.*, 2006).

Merujuk kepada maklumat dari Jabatan Pertanian Malaysia (2010) pokok durian mampu mencapai ketinggian sehingga 40 m dan secara kormersialnya ketinggian pokok adalah diantara 12-20 m dan keluasan konopi mencapai 19-12 m. Kulit batang pokok durian berwarna coklat gelap, kasar, mudah terkupas dan merekah secara memanjang dan jenis kayunya dapat dikategorikan daripada jenis kayu lembut yang digunakan untuk membuat perabot am (Zainal dan Zabedah, 1999).

Jabatan Pertanian Malaysia (2010) menyifatkan daun durian bersifat malar hijau, berukuran 6-12 cm panjang dan 2-4 cm lebar serta berbentuk bujur (oblong). Daunnya tersusun secara selang seli, licin berkilat, hijau tua di bahagian atas serta coklat keemasan, bersisik di bahagian bawahnya, hujung daun adalah meruncing. Sewaktu muda daun berkeadaan berlipat dan semakin membuka apabila membesar dan matang (Zainal dan Zabedah, 1999).

Pokok durian menghasilkan bunga diantara 20-60 kuntum bunga hermafrodit yang keluar dari tangkai pendek (*corymbose*) dan dari dahan (*cauliflorous*). Saiz bunga adalah besar iaitu 5-7 cm panjang dan berwarna putih berkrim. Setiap bunga mengandungi satu *calyx (sepal)*, lima kelompok bunga dan ia bergantung kepada jenis atau spesis durian (Brown, 1997). Bunga durian banyak terbentuk di dahan primer dan sekunder yang tua dan tumbuh secara berjambak.

Kelebatan pendebungaan dipengaruhi oleh umur dan saiz pokok selain daripada faktor persekitaran (Zainal dan Zabedah, 1999).

Terdapat dua kaedah pendebungaan yang dialami oleh durian iaitu pendebungaan semulajadi dan pendebungaan berbantu. Pendebungaan semulajadi dilakukan oleh haiwan yang aktif pada waktu malam kerana bunga durian bersifat mekar malam (mekar pada bermula lewat petang dan memuncak pada tengah malam). Manakala pendebungaan berbantu dilakukan secara manual, debunga durian akan digosokkan pada stigma yang berbeza (Zainal dan Zabedah, 1999).

Buah durian biasanya adalah *ramiflorous*, ia tumbuh di sepanjang dahan yang besar yang mampu menampung berat durian yang matang (Brown, 1997). Buah durian berbentuk bulat hingga lonjong, warna kulitnya hijau hingga hijau keperangan dan kulit luarannya berduri dan tajam. Buah durian boleh membesar sehingga panjangnya 20-25 cm dengan garis pusat 10-20 cm, berat buah diantara 1.0-4.5 kg dan ia bergantung kepada jenis durian (Zainal dan Zabedah, 1999). Kandungan dalamnya mengandungi buah yang tersusun secara berpangsa-pangsa diantara 5-6 dan terdapat 1-5 ulas biji yang diselaputi isi yang kebiasaanya berwarna kuning susu sehingga oren. Bentuk dan saiz buah durian adalah bergantung kepada kandungan biji didalamnya (Brown, 1997).

2.2.3 Kematangan dan Pengutipan Hasil

Maklumat daripada Jabatan Pertanian Pulau Pinang (2010) menyatakan pokok durian yang ditanam dari benih cantuman kebiasaanya akan mengeluarkan hasil pada tahun 4-6 selepas penanaman. Manakala tanaman yang menggunakan anak benih akan mula mengeluarkan hasil selepas 7-10 tahun menanam. Buah yang dihasilkan pada awal pengeluarkan adalah rendah diantara 10-60 biji sepokok dan terus meningkat sehingga mencapai 50-100 biji sepokok dalam tempoh masa 10 tahun. Pada usia 20 tahun sepojon durian mampu menghasilkan sehingga 100-200 biji durian tetapi hasil durian adalah bergantung kepada keadaan cuaca.

Menurut Brown (1997) pokok durian akan berbunga satu atau dua kali setahun dan ia bergantung kepada jenis spesis, cara pengurusan dan kawasan

penanaman. Musim utama buah durian adalah dari bulan April hingga Julai di bahagian utara Malaysia dan bulan Jun hingga September di bahagian selatan dan sekiranya musim kemarau pada pertengahan tahun musim buah akan jatuh pada hujung tahun iaitu bulan November hingga Januari.

Pada kebiasaannya pengutipan hasil buah durian di Malaysia, Indonesia dan Filipina dilakukan dengan menunggu buah jatuh ke tanah bagi mendapatkan buah yang matang (optimum) yang dilakukan pada waktu malam (Brown, 1997). Tetapi di Thailand durian dipetik dari pokok sebelum matang dan disimpan sehingga masak. Durian yang jatuh sendiri akan memberikan aroma dan rasa yang lebih baik daripada buah yang dipetik sebelum matang (Brown, 1997) tetapi buah durian yang dipetik boleh disimpan dengan lebih lama 9-11 hari berbanding buah yang gugur yang tahan hanya bertahan 3-4 hari sahaja kerana buah akan merekah dan isinya terdedah kepada udara dan mikroorganisma (Zainal dan Zabedah, 1999). Menurut Azhar dan Wong (2010) durian yang dipetik daripada pokok memberikan aroma yang kurang, tekstur isinya lebih keras dan ini membolehnya ia mudah untuk diproses dan diurus.

2.2.4 Jenis dan Taksonomi Durian.

Menurut Zainal dan Zabedah (1999) daripada 27 jenis atau spesis pokok durian hanya terdapat enam jenis pokok yang menghasilkan buah yang boleh dimakan. Jenis yang boleh dimakan adalah *Durio Zibethinus*, *D. Kutejensis*, *D. Graveolens*, *D. Dulcis*, *D. Oxleyanus* dan *D. Lowianus*. Manakala durian yang dianggap liar atau separa liar mempunyai buah yang berisi nipis (atau tiada isi), keras dan tidak sesuai dimakan.

Sebanyak 190 klon durian telah didaftar di Jabatan Pertanian Malaysia tetapi hanya 7 klon (D24, D99, D123, D145, D158 dan D159) sahaja yang dipilih untuk ditanam secara komersial di Semenanjung Malaysia (Zainal dan Zabedah, 1999).

Jadual 2.1: Kelas taksonomi durian

Taksonomi	Jenis
Kingdom	Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	Angiospermae(berbiji tertutup)
Kelas	Dicotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	Bombacales
Famili	Bombacaceae
Genus	Durio
Spesies	Durio Zibethinus Murr

Sumber: Wahyu Wiryanta (t.th)

2.2.5 Nilai Pemakanan

Merujuk Azhar dan Wong (2010) durian mengandungi kandungan karbohidrat yang tinggi 27g per 100g isi durian dan kandungannya akan menurun selaras dengan usia kematangan buah tetapi kandungan lemak tenua dan jumlah gula akan meningkat. Kandungan gula pada durian adalah diantara 21-26% yang dapat memberikan rasa manis kepada buah dan kandungan glukosa dan fruktosa akan meningkat selaras dengan usia kematangannya. Kandungan 2.7g protein per 100g isi durian memberikan durian sebagai sumber yang lebih baik bagi semua amino asid yang diperlukan berbanding kurma, buah pic, oren, mangga dan betik. Isi durian akan bertukar warna daripada kuning muda kepada kuning gelap apabila masak kerana berlaku peningkatan sintesis β -karotin.

Durian yang mengandungi vitamin C sebanyak 23.3 mg per 100 g isi durian dan ia lebih tinggi berbanding oren, limau dan anggur. Persekitaran penanaman buah yang berbeza pada setiap negara akan mempengaruhi kandungan lemak, lembapan dan karbohidrat (Azhar dan Wong, 2010).

Pengekstrakan bahagian dalam durian menghasilkan antioksidan dan gel polisakarida yang dapat bertindak pada sistem pertahanan dan membantu

merendahkan kolesterol (Fabiano *et al.*, 2010). Kandungan indeks glisemik bagi durian adalah lebih rendah daripada buah betik dan nanas.

Jadual 2.2: Kandungan komposisi bagi setiap 100 g bahagian yang boleh dimakan daripada sebiji durian (*Durian Zibethinus*).

		Komposisi nutrient bagi setiap 100 g bahagian yang boleh dimakan (g)
Komposisi proksimat	Tenaga (kcal)	153
	Air (g)	64.1
	Protein (g)	2.7
	Lemak (g)	3.4
	Karbohidrat (g)	27.9
	Fiber (g)	0.9
	Abu (g)	1.0
Mineral	Kalsium (mg)	40
	Fosfat (mg)	44
	Ferum (mg)	1.9
	Natrium (mg)	40
	Kalium (mg)	70
Vitamin	Karotin (µg)	0
	B1 (mg)	0.1
	B2 (mg)	0.13
	Niasin (mg)	0.0
	C (mg)	23.3

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

2.2.6 Produk Berasaskan Durian

Di Malaysia selain dimakan secara segar pelbagai produk tradisional yang turut dihasilkan daripada buah durian seperti lempok, dodol, tempoyak dan bermacam-macam kuih-muih yang berperisa durian (Zainal dan Zabedah, 1999).

RUJUKAN

- Afoakwa, E., Nartey, E., Ashong, J. dan Annor G. 2006. *Effect of sugar, pectin and acid balance on the quality characteristics of pineapple (Ananas Comosus) jam.* Department of Nutrition and Food Science. Ghana: Universiti of Ghana.
- Akta Makanan 1983 (Akta 281) dan Peraturan-Peraturan. 2011. Kuala Lumpur: International Law Book Services.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori.* Kuala Lumpur: Terbitan UKM Bangi.
- Anon. 1999. Dry. *Fruit Leather.* (atas talian).
http://www.ehow.com/how_7426012_dry-fruit-leather.html Dicetak pada 28 Mac 2011.
- Anon. 2000. *Fruits Leather: How Product Are Made.* (atas talian)
<http://www.encyclopedia.com/doc/1G2-2896900052.html> Dicetak pada 28 Julai 2010.
- Anon. 2004. *Processing of Fruits Leather.* International Centre for Underutilized Crops. UK.
- Anon. 2009. *Food Safety and Preservation: Making jams, Jellies and Fruits Spreads.* Oregon State University Extension Service. SP 50-754.
- AOAC. 2000. *Official Method of Analysis.* 14th edition. Washington: The Association of Official Chemists.
- April, C. M., William, D. M. dan Willian D. E. 2001. *Consumer and Family Sciences: Drying Foods at Home.* University of Wisconsin, Madison.
- Azeredo, H. M. C., Brito, E. S., Moreira, G. E.G., Farias, L. V. dan Bruno L.M. 2006. Effect of drying and storage time on the physic-chemical properties of mango leather. *International Journal of Food Science and Technology.* 41: 635-638.
- Azhar, M. E. dan Wong, W. W. 2010. Food Product Innovations from Durian. Dalam Chye, F. Y. dan Lee J.S. (eds.). *Current Research in Food Science and Nutrition.* Kota Kinabalu: Penerbitan UMS., hlm. 1-14.
- Basu, S. dan Shihhare, U.S. 2010. Rheological, textural, micro-structural and sensory properties of mango jam. *Journal of Food Engineering.* 100 (2010), 357-365.

- Babalola, S. O., Ashaye O. A., Babalola, A.O. dan Aina, J. O. 2002. Effect of cold temperature storage on the quality attributes of pawpaw and guava leathers. *African Journal of Biotechnology*. **1**(2): 61-63.
- Bell, C. Neaves, P. Williams, A. P. 2005. *Food Microbiology and Laboratory Practice*. Blackwell Science Publishing.
- Brent, L. R., Malcolm A. O. dan Debra M. 2001. Review Pectins: structure, biosynthesis, and oligogalacturonide-related signaling. *Journal of Phytochemistry*. **57**(2001): 929-967.
- Brown, A. 2000. *Understanding Food Principles and Preparation*. Stamford:Thomson Learning.
- Brown, J. M. 1997. *Durio – Bibliographic Review*. New Delhi: International Plant Genetic Resources Institute.
- Butt, M. S., Nasir, M., Akhtar, S. dan Sharif, K. 2004. Effect OF Moisture and Packaging on the Shelf Life of Wheat Flour. *Journal of Food Safety*. **4**: 1-6.
- Chin, S. T., Nazimah, S.A.H. Quek, S.Y., Che Man, Y. B., Abdul Rahman, R. dan Mat Hashim, D. 2007. Analysis of volatile compounds from Malaysian durians (*Durio zibethinus*) using headspace SPME couples to fast GC-MS. *Journal of Food Composition and Analysis*. **20** (2007): 31-44.
- Cochran, W. G., dan Cox, G.M. 1957. Experimental designs. *Dalam Walkeling, I. N. dan Buck, Dominic (eds.)*. 2001. Balanced incomplete block designs useful for consumer experimentation. *Food Quality and Preference*. **12** (2001): 265-268.
- Dangkrajang, S. Sirichote, A. dan Suwansicho, T. 2009. Development of Roselle leather from Roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) by-product. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. **2**(04): 788-795.
- Doris Herringshaw. 2009. *Drying Fruits and Vegetables*. Fact Sheet Family and Consumer Sciences. United State: The Ohio State University.
- Ekanayake, S. dan Bandara, L. 2002. Developmant of Banana leather. *Annals of the Sri Langka Department of Agriculture*. **4**: 353-358.
- Fabiano, A. N. F., Sueli, R., Chung, L. L., dan Arun, S. M. 2010. *Drying of Exotic Tropical Fruits: A Comprehensive Review*. Food Bioprocess Technol. Springer Science.
- Fellows, P. 2000. *Food processing Technology: Principles and Practice*. (2nd edition). New York: CRC Press.

- Fennema, O. R. 1993. Bahan Tambah Makanan. Dalam Terj. Soleha Ishak, Dzulkifly Hashim, Osman Hassan, dan Zaharah Osman. *Kimia Makanan*. Penerbit: Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur. hlm 88-119.
- Gabriel. A. A. 2008. Estimation of water activity from pH and °Brix values of some food products. *Food Chemistry*. **108** (2008): 1106-1113.
- Guichard, E. 1994. Interactions Between Pectins and Flavor Compounds in Strawberry Jam. Dalam McGorrin, R. J. dan Leland, J.V. (eds) *Flavor-Food Interactions. Washington*. American Chemical Society., hlm 118-128.
- Hardeep Singh Gujral dan Gaurav Khanna. 2002. Effect of skim milk powder, soy protein concentrate and sucrose on dehydration behavior, texture, color and acceptability of mango leather. *Journal of Food Engineering*. **54** (2002): 343-348.
- Harisson, J. A. dan Andress, E. L. 2004. *Preserving Food: Drying Fruits and Vegetables*. New York : University of Georgia
- Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI). 2008. Produk Berasaskan Durian (*Durio zibethinus L.*). Kuala Lumpur.
- John, T. R. N. dan Louis, J. R. 1992. *Pengenalan Sains Makanan*. Terj. Mohd. Khan Ayob, Aminah Abdullah dan Zawiah Hashim. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.
- Kaya, S. dan Maskan, A. 2003. Water vapor permeability of pestil (a fruits leather) made from boiled grape juice with starch. *Journal of Food Engineering*. **57** (2003): 295-299.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2010. Fakta Mengenal Gula.
<http://www.nutrition.moh.gov.my/index.php/fakta-mengenai-gula.html>.
Dicetak pada 28 Ogas 2010.
- Koukel Sonja. 2010. *Fruit Leather*. Cooperative Extension Services. University of Alaska Fairbanks.
- Maskan, A., Kaya, S. dan Maskan, M. 2002. Hot air and sun drying of grape leather (pestil). *Journal of Food Engineering*. **54**(2002): 81-88.
- Meilgaard, M., Civile, G. V. dan Carr B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques* (3rd edition) Raton: CRC Press
- Meilgaard, M., Civile, G. V. dan Carr B. T. 2007. *Sensory Evaluation Techniques* (4th edition) Raton: CRC Press
- Murano, P. S. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. New York: Peter Marshall.

- National Food Service Management Institute (NFSMI). 2009. Food Safety Fact Sheet: Thawing Food. (atas talian) www.nfsmi.org Dicetak pada 30 Oktober 2010.
- Nielsen, S. S. 2003. Food Analysis.(3rd Edition). New York: Kluwer Academic.
- Okilya, S., Mukisa, I. M. dan Kaaya, A. N. 2010. Effect of Solar Drying on the Quality and Acceptance of Jackfruits Leather. *Electronic Journal of Environmental, Agriculture and Food Chemistry*. **9** (1): 101 -111.
- Jabatan Pertanian Malaysia. 2010. Bahagian Pejabat Pertanian Daerah Manjung. Tanaman Durian. (atas talian)
http://pertanianmjq.perak.gov.my/bahasa/panduan_durian.htm#durian. Dicetak 8 Ogos 2010.
- Jabatan Pertanian Pulau Pinang. 2010. Durian. (atas talian)
<http://jpn.penang.gov.my/>. Dicetak pada 8 Ogos 2010.
- Prasad, K. 2010. Dehydration behavior of plain and fortified banana pulps in the preparation of bars. *Journal Dairying Food & H.S.* **29**(1):37-41.
- Rehman, Z. dan Shah, W. H. 1999. Biochemical changes in wheat during storage at three temperatures. *Plant Food for Human Nutrition*. **54**: 109-117.
- Sewald, M. and DeVries J. 2007. *Food Product Shelf Life*. Medallion Laboratories Analytical Progress. Minnesota.
- Sivasankar, B. 2007. *Food Processing and Preservation*. New Delhi: Prentice-Hall of India.
- Soleha Ishak. 1995. *Pengawetan Makanan Secara Pengeringan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Supraditareporn, W. and Pinthong R. 2007. Physical, Chemical and Microbiological Changes during Storage of Orange Juices cv. Sai Nam Pung and cv. Khieo Waan in Northern Thailand. *International Journal of Agriculture and Biology*. **9**(5): 726-730.
- Suteera, V., Anuvat, J., Nantawan, T. dan Brian, W. 2010. Gold Kiwifruits leather product development using quality function development approach. *Journal of Food Quality and Preference*. **21**: 339-345.
- Tee E Siong, Khatijah Idris, Mohd Ismail Noor dan Mohd Nasir Azudin. 1997. *Nutrient Composition Of Malaysian Food*. Kuala Lumpur: Malaysia Food Composition Database Programme- Institute for Medical Research.
- Vaclavik, V. A. 1998. *Essestial of Food Science*. Maryland: An Aspen Publication.

- Vijayanand, P., Yadav, A. R., Balasubramanyam. N. dan Narasimham P. 2000. *Journal of Lebensm Wiss. u.Technol.* **33** (2000):132-137.
- Voon, Y. Y., N.Sheikh Abdul Hamid, G. Rusul, A. Osman dan S.Y. Quek. 2006. Physicochemical, microbial and sensory changes of minimally processed durian (*Durio zibethinus* cv. D24) during storage at 4 and 28°C. *Journal of Postharvest Biology and Technology.* **42**(2006): 168-175.
- Wahyu Wiryanta. t.th. *Penanaman Durian.* Kuala Lumpur:SynergyMedia.
- Will, R.B.H., McGlasson, W.B., Graham, D., Lee, T.H. dan Hall, E.G. 1998. *Lepas Tuai: Suatu Pengenalan fisiologi dan Pengendalian Buah-buahan dan Sayur-sayuran.* Terj. Noryati, I. dan Cheah P. B. 1998. Kuala Lumpur:USM.
- Willey, J. M., Sherwood, L. M., dan Woolverton, C. J. 2009. *Prescott's Principles on Microbiology.* New York: McGraw-Hill Higher Education.
- William Schafer. 2010. *Making jelly.* Food Science and Nutrition. New York: University of Minnesota.
- Wong, W. W., Abbas, F. M. A., Liong, M. T. dan Azhar, M. E. 2008. Technical-Short Communication Modifcation of Durian Rind Pectin for Improved Biosorbent Ability. *Journal of International Food Research.* **15**(3).
- Zainal Abidin Mohamed dan Zabedah Mahmood. 1999. *Durian. Siri Buah-buahan Komersial Malaysia.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.