

**PEMBANGUNAN JELI PEKTIN MINYAK
KELAPA DARA BERPERASA NANAS**

NORULASIKIN BT NAWI

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**LATIHAN ILMIAH INI 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**

2012



UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PEMBANGUNAN JELI PEKTIN MINYAK KELAPA DARA BERPERASA NANAS

AZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

SESI PENGAJIAN: 2003/2012

aya NORULASIKIN BT NAWI

(HURUF BESAR)

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

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

SULIT

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

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh



(TANDATANGAN PENULIS)



(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 107 JENGA SEBELAS

26400 BANDAR JENGA, PAHANG

PUAN FAN HUI YIN

Nama Penyelia

Tarikh: 5 JULAI 2012

Tarikh: 5 JULAI 2012

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

6 JULAI 2012



NORULASIKIN BT NAWI

(BN08110098)



PENGESAHAN

NAMA : NORULASIKIN BT NAWI
NO. MATRIK : BN08110098
TAJUK : PEMBANGUNAN JELI PEKTIN MINYAK KELAPA DARA
BERPERASA NANAS
IJAZAH : IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN
KEPUJIAN (TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)

DISAHKAN OLEH

1. **PENYELIA**

PUAN FAN HUI YIN



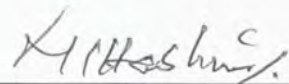
2. **PEMERIKSA 1**

PUAN SHALAWATI @ SALWA IBRAHIM



3. **PEMERIKSA 2**

DR. MOHD IQBAL HASHMI



4. **DEKAN SEKOLAH**

PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN MD. SHAARANI



PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Puan Fan Hui Yin selaku penyelia saya yang telah banyak memberi keyakinan, bimbingan, kesabaran dan nasihat serta tunjuk ajar sehingga membolehkan saya berjaya menyiapkan projek penyelidikan tahun akhir ini. Terima kasih juga diucapkan kepada pensyarah-pensyarah yang turut memberi bimbingan dan kritikan yang membina sepanjang proses penyempurnaan projek penyelidikan ini.

Di samping itu, penghargaan juga ditujukan kepada pembantu-pembantu makmal Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang telah banyak membantu saya dalam kerja-kerja makmal.

Dorongan dan sokongan daripada ahli-ahli keluarga saya juga amat penting. Buat ibu bapa dan keluarga yang tersayang, jutaan terima kasih diucapkan. Tidak lupa juga terima kasih diucapkan kepada adik beradik saya iaitu Shamrizal, Shamsuhaili, Shamsul Aizuwani, Syamsuziana, Nasimah Raihan dan Nurul Izzatie di atas dorongan kalian.

Akhir sekali, saya ingin merakamkan ucapan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung sepanjang projek penyelidikan tahun akhir ini.

Sekian, terima kasih.

NORULASIKIN BT NAWI

BN08110098



ABSTRAK

Produk konfektionari jeli pektin berasaskan minyak kelapa dara berperasa nanas telah dibangunkan. Formulasi untuk jeli tersebut adalah terdiri daripada 4 formulasi di mana pengubahsuaian dari segi kuantiti minyak kelapa dara (1%, 2%, 3%, dan 4%) dan air (54%, 53%, 52%, 52%) dilakukan sementara bahan-bahan yang lain telah dimalarkan. Formulasi F2 telah dipilih melalui ujian hedonik yang dilakukan oleh para panel yang mengandungi 2% minyak kelapa dara, 53% air, 16.43% sirap glukosa, 25.67% gula pasir, 1.19% pektin, 0.98% asid sitrik, 0.35% perasa nanas, dan 0.38% pewarna kuning. Analisis proksimat menunjukkan jeli ini mengandungi $18.10\% \pm 0.01$ kandungan lembapan, $0.34\% \pm 0.01$ kandungan abu, $0.67\% \pm 0.01$ kandungan protein, $0.03\% \pm 0.01$ kandungan serabut kasar, $0.89\% \pm 0.02$ kandungan lemak dan $79.91\% \pm 0.02$ kandungan karbohidrat. Keputusan ujian fizikokimia menunjukkan produk akhir jeli mempunyai nilai pH 3.49 ± 0.03 , peratus keasidan $0.82\% \pm 0.01$, dan jumlah pepejal terlarut sebanyak 65.5 ± 0.70 . Setelah 6 minggu penyimpanan, nilai pH menurun menjadi 3.32 ± 0.01 , peratus keasidan bertambah menjadi $0.91\% \pm 0.04$, manakala jumlah pepejal terlarut bertambah menjadi $69.5\% \pm 0.70$. Analisis mikrobiologi juga menunjukkan bacaan 3.0×10^2 CFU/ml kiraan kulat dan yis setelah 6 minggu penyimpanan dan menunjukkan bahawa ia masih selamat dimakan setelah disimpan selama 6 minggu. Kajian pengguna menunjukkan 98% daripada 100 responden suka akan produk ini manakala 2% tidak suka. 85% daripada mereka akan membeli produk ini sekiranya ia dipasarkan, 13% responden mungkin akan membeli manakala 2% lagi tidak akan membeli produk ini. Secara keseluruhannya, produk ini mempunyai potensi yang besar untuk dipasarkan dan mampu memberi banyak kelebihan dari segi kesihatan kepada para pengguna.



ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF PECTIN JELLY VIRGIN COCONUT OIL WITH PINEAPPLE FLAVOR

A confectionary product of pectin jelly contained virgin coconut oil with pineapple flavor was developed. There were 4 formulations created with the manipulations in the percentage of virgin coconut oil (1%, 2%, 3%, dan 4%) and water (54%, 53%, 52%, 52%) while the other ingredients was remain constant. The formulation F2 with 2% of virgin coconut oil, 53% water, 16.43% glucose syrup, 25.67% sugar, 1.19% pectin, 0.98% citric acid, 0.35% pineapple flavor and 0.38% coloring was chosen by the panelist as the best formulation by hedonic test. Proximate analysis shown that the jelly contained $18.10\% \pm 0.01$ moisture, $0.34\% \pm 0.01$ ash, $0.67\% \pm 0.01$ protein, $0.03\% \pm 0.01$ crude fibre, $0.89\% \pm 0.02$ fat and $79.91\% \pm 0.02$ carbohydrate. Physicochemistry tests shown that the final product have pH value 3.49 ± 0.03 , acidity $0.82\% \pm 0.01$, and total soluble solid $65.5\% \pm 0.70$. After 6 weeks of storage, the pH value decreased to 3.32 ± 0.01 , acidity increase to $0.91\% \pm 0.04$, and total soluble solid increased to $68.5\% \pm 0.70$. Microbiology test also shown the growth of yeast and mold were not exceeding the 3.0×10^3 CFU/ml after 6 weeks of storage and assumed as safe to eat. Consumer test shown that 98% from 100 respondents are like this product while the other 2% did not like. From 100 respondents, 85% of them will buy this product if this product available in the market, while the other 13% state they maybe but this product, and the rest 2% will not buy this product. As overall, this product have the great potential to go to the market and can give lots of health benefits to the consumer.



ISI KANDUNGAN

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PENGAKUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
ISI KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	xi
SENARAI LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 KAJIAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Minyak Kelapa Dara	4
2.1.1 Pengenalan	4
2.1.2 Kaedah penyediaan minyak kelapa dara	5
2.1.3 Komposisi minyak kelapa dara	7
2.1.4 Spesifikasi minyak kelapa dara	9
2.1.5 Sosioekonomi dan keadaan pasaran minyak kelapa dara	10
2.1.5 Kebaikan minyak kelapa dara dari segi kesihatan	11
2.2 Pektin	12
2.2.1 Mekanisma penggelatan pektin	13
2.3 Gula	16
2.4 Asis sitrik	18
2.5 Sirap glukosa	19



2.6	Air	20
2.7	Perasa nanas	120
2.8	Pewarna kuning 'sunset'	20
2.9	Tepung jagung	20
2.10	Masalah-masalah yang mungkin wujud dalam penghasilan jeli	21
2.10.1	Pengkristalan	21
2.10.2	Sineresis	21
2.10.3	Penggelen yang lambat	22
2.11	Faktor-faktor yang mempengaruhi penggelen atau kekuatan jeli	22
2.11.1	Pektin	22
2.11.2	Gula	22
2.11.3	pH	23
2.11.4	Masa pemanasan	23
BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH		
3.1	Bahan, radas, dan penghasilan jeli	24
3.1.1	Bahan dan peralatan	24
3.1.2	Keadah pemprosesan jeli	25
3.1.3	Penilaian sensori	27
3.2	Analisis proksimat	28
3.2.1	Penentuan kandungan kelembapan	28
3.2.2	Penentuan kandungan abu	29
3.2.3	Penentuan kandungan protein	29
3.2.4	Penentuan kandungan lemak	31
3.2.6	Penentuan kandungan serabut kasar	32
3.2.7	Penentuan kandungan karbohidrat	33
3.43	Kajian mutu penyimpanan produk akhir	33
3.3.1	Ujian fizikokimia	33
a.	Penentuan pH	33

b.	Penentuan peratus keasidan	33
c.	Penentuan jumlah pepejal terlarut	34
3.3.2	Analisis mikrobiologi	34
a.	Penyediaan sampel	34
b.	Kiraan yis dan kulat	35
b.	Pengiraan koloni	35
3.4	Ujian sensori perbandingan berganda	35
3.5	Ujian pengguna	36
3.6	Analisis statistik	36
BAB 4 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN		
4.1	Penilaian sensori	37
4.1.1	Ujian skala hedonik	37
a.	Aroma	38
b.	Tekstur	39
c.	Rasa minyak kelapa dara	40
d.	Rasa nanas	40
e.	Penerimaan keseluruhan	41
4.2	Ujian proksimat	42
4.2.1	Kandungan kelembapan	42
4.2.2	Abu	43
4.2.3	Lemak	44
4.2.4	Protein	44
4.2.5	Serabut kasar	45
4.2.6	Karbohidrat	45
4.3	Kajian mutu simpanan produk akhir	45
4.3.1	Ujian penentuan nilai pH	46
4.3.2	Penentuan peratus keasidan	47
4.3.3	Penentuan jumlah pepejal terlarut	47
4.3.4	Analisis mikrobiologi	48
4.3.5	Ujian perbandingan berganda	50

	a.	Warna	51
	b.	Tekstur	51
	c.	Rasa nanas dan rasa minyak kelapa dara	52
	d.	Penerimaan keseluruhan	52
4.4		Ujian pengguna	53
	4.4.1	Tahap penerimaan pengguna terhadap produk	54
	4.4.2	Kajian terhadap tahap pendedahan minyak kelapa dara	55
	4.4.3	Potensi pembelian produk	57
BAB 5		KESIMPULAN DAN CADANGAN	
	5.1	Kesimpulan	58
	5.2	Cadangan	59
		RUJUKAN	60
		LAMPIRAN	67

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 2.1 Komposisi minyak kelapa dara mengikut peratusan	8
Jadual 2.2 Spesifikasi minyak kelapa dara mengikut FAO	9
Jadual 3.1 Formulasi-formulasi jeli pektin minyak kelapa dara berperasa nanas	27
Jadual 4.1 Skor min dan sisihan piawai ujian hedonik	38
Jadual 4.2 Keputusan analisis proksimat	42
Jadual 4.3 Nilai pH sepanjang 6 minggu	46
Jadual 4.4 Nilai peratus keasidan sepanjang 6 minggu	47
Jadual 4.5 Nilai Briks sepanjang 6 minggu	48
Jadual 4.6 Bilangan koloni yis dan kulat	49
Jadual 4.7 Perbandingan sensori berganda	51
Jadual 4.8 Peratusan responden mengikut jantina, bangsa, umur dan tempat asal	53



SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 2.1 Minyak kelapa dara	5
Rajah 2.2 Struktur kimia pektin	14
Rajah 2.3 Struktur kimia sukrosa	17
Rajah 3.1 Carta alir pemprosesan produk	26
Rajah 3.2 Pandangan atas produk jeli pektin	70
Rajah 3.3 Pandangan sisi produk jeli pektin	70
Rajah 4.1 Tahap penerimaan pengguna terhadap produk	54
Rajah 4.2 Peratusan pengguna yang pernah terdedah dengan minyak kelapa dara	55
Rajah 4.3 Peratusan pembelian produk	56

SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

%	-	peratus
°Brix	-	darjah Brix
°C	-	darjah celcius
ANOVA	-	<i>Analysis of Varians</i>
BIBD	-	<i>Balance Incomplete Block Design</i>
CuSO ₄	-	kuprum sulfat
FAMA	-	<i>Federal Agricultural Marketing Authority</i>
Fe	-	<i>Ferum</i>
g	-	gram
Hg	-	Merkuri
H ₂ SO ₄	-	asid sulfurik
kg	-	kilogram
K ₂ SO ₄	-	kalsium sulfat
µm	-	mikrometer
M	-	Molar
m	-	meter
MARDI Malaysia	-	Institut Penyelidikan Pertanian dan Pembangunan
mg	-	miligram
ml	-	milliliter
NaOH	-	natrium hidroksida
Pb	-	Plumbum
PDA	-	<i>Potato Dextrose Agar</i>
Se	-	Selenium
SPSS	-	<i>Statistical Package of Science Social</i>



SENARAI LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A Borang Penilaian Sensori (ujian Hedonik 7 Skala)	66
LAMPIRAN B Borang Perbandingan Berganda	67
LAMPIRAN C Borang Kajian Pengguna	68
LAMPIRAN D Rajah produk jeli pektin minyak kelapa dara berperasa nanas	69
LAMPIRAN E Keputusan ANOVA satu hala ujian hedonik	71
LAMPIRAN F Keputusan ANOVA satu hala fizikokimia	78
LAMPIRAN G Keputusan ANOVA satu hala perbandingan berganda	84



BAB 1

PENGENALAN

Jeli konfektionari adalah salah satu makanan yang tidak asing lagi dalam kalangan masyarakat Malaysia kini. Ianya adalah merupakan sejenis bahan makanan gula yang mempunyai tekstur yang unik iaitu ia lembut dan kenyal semasa ia dikunyah (Lees & Jackson, 1973). Tekstur jeli dicapai dengan penambahan sirap glukosa yang bercampur dengan kanji atau pektin atau agar-agar ataupun gam arabik atau gabungan dari bahan-bahan tersebut (Alikonis, 1979).

Jeli hendaklah produk yang bersifat gelatin, dan hasilan yang dihasilkan dengan memasak satu atau lebih jenis buah-buahan yang baik, sama ada mentah, tidak diproses atau separa proses, dengan penggunaan bahan pemanis yang dibenarkan, dan dengan bersama atau tanpa kehadiran pektin tambahan (Peraturan Makanan Malaysia, 1985). Mengikut kepada Peraturan Makanan Malaysia 1985 akta 247, pepejal larut yang ada di dalam jeli buah-buahan mestilah mengandungi tidak kurang dari 65% yang ditentukan dengan menggunakan refraktometer manakala kandungan buah-buahan pula tidak kurang dari 35%.

Bagi pembangunan jeli pektin minyak kelapa dara berperisa nanas, inovasi dilakukan dimana minyak kelapa dara dicampurkan sebagai salah satu bahan asas dalam penyediaan jeli pektin ini. Minyak kelapa dara yang terkenal dengan kebaikan dan khasiatnya dipilih sebagai salah satu bahan asas yang mampu memberi kesihatan yang baik kepada para pengguna. Kelebihan minyak kelapa dara berbanding minyak kelapa lain adalah banyak bersandarkan kepada kaedah pemrosesannya dimana pemrosesan minyak kelapa yang lain memerlukan haba, manakala minyak kelapa dara tidak menggunakan haba ataupun hanya sedikit haba yang digunakan semasa pemrosesannya membuatkan minyak kelapa dapat mengekalkan bahan aktif



biologinya seperti Tokoferol, Tokotrienols dan Phytosterol. Bahan-bahan inilah yang dapat memberi banyak khasiat dari segi kesihatan kepada manusia (Andi Nur Alam Syah, 2005).

Nanas dipilih sebagai perasa tambahan adalah kerana rasa nanas yang sudah sinonim dengan rakyat Malaysia dan ini akan memudahkan proses penerimaan mereka terhadap produk ini. Pengenalan minyak kelapa dara kepada industri konfeksionari adalah sesuatu yang baru di pasaran, maka dijangkakan penerimaan awal dari para pengguna akan berkurang jika perasa yang ditambah kepada jeli terdiri daripada perasa yang tidak sinonim dengan selera rakyat Malaysia. Jadi, perasa nanas yang merupakan perasa yang terkenal di dalam bidang konfeksionari dipilih berbanding perasa buah yang lain. Nanas juga dipilih kerana pengeluarannya yang agak tinggi di Malaysia di mana statistik Lembaga Nanas Malaysia menunjukkan pengeluaran sebanyak 96,957.20 tan metrik pada tahun 2011. Johor merupakan negeri pengeluar utama nanas di Malaysia dengan jumlah pengeluaran sebanyak 80,389.22 tan metrik pada tahun 2011 (Lembaga Nanas Negara, 2011).

Jeli pektin minyak kelapa dara berperisa nanas ini dibangunkan bagi kegunaan rakyat Malaysia amnya khususnya kanak-kanak. Produk ini lebih menfokuskan kepada kanak-kanak kerana penerimaan mereka terhadap produk konfeksionari lebih tinggi berbanding makanan lain (Liem, 2004). Secara amnya, kanak-kanak amat sukar untuk mengambil makanan yang sihat untuk diri mereka kerana kebanyakan makanan yang sihat tidak bersesuaian dengan selera mereka lebih-lebih lagi produk berkhasiat tinggi seperti minyak kelapa dara. Jadi, dengan penghasilan jeli pektin minyak kelapa dara berperisa nanas ini, kanak-kanak dapat mengambil khasiat minyak kelapa dara disamping khasiat nanas dalam bentuk yang mereka sukai. Bagi orang dewasa yang mempunyai masalah untuk mengambil minyak kelapa dara secara terus juga boleh memilih produk ini.



Objektif projek pembangunan jeli pektin minyak kelapa dara berperisa nanas ini ialah:

1. Untuk mendapat formulasi terbaik untuk menghasilkan jeli pektin minyak kelapa dara berperisa nanas melalui penilaian sensori.
2. Untuk mengetahui kandungan nutrisi melalui analisis proksimat bagi formulasi terbaik.
3. Untuk mengetahui kualiti dan mutu simpanan produk yang dihasilkan melalui ujian fizikokimia termasuk ujian pH, keasidan, jumlah pepejal terlarut dan ujian mikrobiologi.
4. Untuk mengetahui tahap penerimaan pengguna bagi jeli pektin yang dihasilkan melalui ujian pengguna.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Minyak Kelapa Dara

2.1.1 Pengenalan

Minyak kelapa berasal dari kernel ataupun kopra kelapa atau nama saintifik nya *Cocos nucifera L.* Filipina merupakan negara pengeluar minyak kelapa dara dunia (FAO, 2006). Menurut *Philippine National Standard (PNS)* (2004), minyak kelapa dara (rujuk rajah 2.1) adalah minyak yang diperoleh daripada isirong kelapa yang segar dan matang oleh cara mekanikal atau semulajadi dengan sedikit atau tanpa penggunaan haba, yang tidak membawa perubahan kepada minyak. Proses ini mengelakkan kehilangan komponen-komponen seperti provitamin A dan vitamin E dan polifenol yang disebabkan oleh penyinaran UV dari cahaya matahari dalam pengeringan kelapa kering (Nevin dan Rajamohan, 2008).

Kebanyakan orang percaya bahawa permintaan terhadap minyak kelapa dara sebagai makanan berfungsi adalah dicetuskan melalui penerbitan sebuah buku oleh seorang warganegara Amerika Syarikat yang bernama Dr. Bruce Fife, bertajuk '*The Healing Miracles of Coconut Oil* (Keajaiban Penyembuhan Minyak Kelapa) yang kemudiannya disemak semula dan ditukarkan kepada '*The Coconut Oil Miracles* ' (Mukjizat Minyak Kelapa). Dr.Fife juga menyatakan "minyak kelapa adalah minyak yang paling sihat di bumi (Bawalan dan Chapman, 2006).

Philippine National Standard juga mendefinisikan minyak kelapa dara sebagai bentuk minyak kelapa yang paling tulen, yang pada dasarnya berwarna jernih atau tidak berwarna. Ia mengandungi Vitamin E asli dan tidak menjalani sebarang proses pengoksidaan hidrolitik dan atmosfera menyebabkan ianya mempunyai kuantiti asid



yang sangat rendah, kandungan asid lemak bebas (*free fatty acid*) dan nilai peroksida yang rendah. Ia mempunyai aroma kelapa yang segar bergantung kepada proses pengekstrakan minyak yang digunakan (Bawalan dan Chapman, 2006).



Rajah 2.1: Minyak kelapa dara

2.1.2 Kaedah Penyediaan Minyak Kelapa Dara

Terdapat 4 jenis cara penyediaan minyak kelapa dara yang digunakan. Ianya adalah seperti di berikut:

a. Kaedah Dapur Terubahsuai (Modified Kitchen Method).

Proses ini dimulakan dengan pemilihan buah kelapa yang matang (lebih kurang 12 hingga 13 bulan) dan dibuang tempurungnya. Kelapa yang sudah dibuang tempurungnya kemudiannya dibelah dua dan diasingkan isi dari tempurungnya. Proses penyediaan santan dimulakan dengan pengekstrakan santan dari isi kelapa. Ianya dilakukan samada dengan kaedah manual ataupun boleh juga dilakukan dengan pemerah santan kelapa. Asingkan santan yang sudah diperolehi dengan hampasnya. Hampas itu kemudiannya dicampurkan dengan air dan diekstrak sekali lagi. Santan yang diperolehi dari pengekstrakan pertama dan yang kedua dicampurkan dan dikacau sehingga sebati selama lebih kurang 10 minit.

Proses penyediaan minyak kelapa dara dimulakan dengan membiarkan santan tadi selama 3 jam. Ini adalah untuk mengasingkan krim santan yang mungkin wujud di dalam santan dengan cecair santan. Krim santan yang berada di bahagian atas larutan di asingkan. Krim santan ini dipanaskan dengan menggunakan kaedah pэндandang berganda (*double boiler*). Minyak akan keluar ketika proses pemanasan ini berlaku. Protein akan bergumpal dan mengeluarkan minyak. Kemudian larutan ini dituras dengan kain muslin untuk mengasingkan minyak. Proses pengeringan dilakukan terhadap minyak yang diperolehi untuk memastikan kandungan lembapan lebihan dikeluarkan dan memanjangkan jangka hayat minyak ini. Penurasan kali kedua dilakukan dan minyak yang diperolehi kemudiannya dibotolkan (Bawalan dan Chapman, 2006).

b. Kaedah Fermentasi Semulajadi Terubahsuai (*Modified Natural Fermentation Method*)

Proses penyediaan kelapa untuk kaedah ini adalah sama seperti kaedah dapur terubahsuai. Yang membezakannya adalah cara penyediaan minyak kelapa dara. Larutan santan dibiarkan untuk proses penapaian selama lebih kurang 16 hingga 24 jam di kawasan yang bersuhu 35-40°C. Minyak kemudiannya diskop keluar dari

pepejal santan (*curd*). Minyak ini kemudiannya dikeringkan melalui kaedah yang dipilih. Ianya kemudian dituras dan dibotolkan (Bawalan dan Chapman, 2006).

c. Kaedah Pengekstrakan Minyak Bertekanan Rendah (*Low Pressure Oil Extraction Method*)

Pemilihan buah kelapa untuk kaedah ini adalah sama seperti kaedah-kaedah yang lain iaitu kelapa yang berusia 12 hingga 13 bulan sahaja dipilih. Isi kelapa kemudiannya diparut dan dikeringkan sehingga kandungan lembapan menjadi lebih kurang 10-12% pada suhu 70-75°C dengan menggunakan pengering udara panas, pengering kelapa terubahsuai ataupun pengering solar. Pengekstrakan santan pula dilakukan dengan menggunakan kaedah manual penekan skru (*screw type press*). Kemudian minyak dikeringkan dan dibiarkan selama 3 hari untuk memendapkan pepejal dengan minyak. Penurasan minyak pula dilakukan dengan menggunakan 3 lapisan beg kain turas. Minyak yang diperoleh kemudiannya dibotolkan (Bawalan dan Chapman, 2006).

d. Kaedah *Expeller* Bertekanan Tinggi (*High Pressure Expeller Method*)

Buah kelapa dipilih dari kalangan yang matang iaitu lebih kurang 12-13 bulan. Tempurung dibuang dengan kaedah manual ataupun dengan menggunakan mesin. Biji kelapa dibelah dua untuk membuang air dan dikisar dengan menggunakan pengisar. Isi kelapa dikeringkan sehingga kandungan lembapan mencapai 3-4% pada suhu 70-75°C dengan menggunakan pengeringan udara panas secara tidak langsung. Pengekstrakan minyak pula dilakukan dengan menggunakan *expeller* bertekanan tinggi yang dibina dengan sistem penyejukan di dalam. Minyak dibiarkan selama lebih dari 7 hari untuk proses penenapan. Minyak kemudian dituras dengan menggunakan penuras yang bertekanan dan dibotolkan (Bawalan dan Chapman, 2006).

2.1.3 Komposisi Minyak Kelapa Dara

Merujuk kepada jadual 2.1, didapati bahawa minyak kelapa dara mempunyai kandungan asid laurik yang tinggi berbanding jenis-jenis asid yang lain. Asid laurik

yang terkandung dalam minyak kelapa dara mempunyai sifat antimikrobial dan mampu membunuh bakteria dalam dan luar badan manusia (Fife *et al.*, 2008)

Jadual 2.1: Komposisi minyak kelapa dara mengikut peratusan

Jenis asid	Kompisisi	Peratus (%)
Asid kaproik	C6:0	ND - 0.7
Asid kaprilik	C8:0	4.6 – 10.0
Asid kaprik	C10:0	5.0 - 8.0
Asid laurik	C12:0	45.1 dan ke atas
Asid miristik	C14:0	16.8 - 21
Asid palmitik	C16:0	7.5 – 10.2
Asid palmitolik	C16:1	ND*
Asid sterik	C18:0	2.0 – 4.0
Asid olik	C18:1	5.0 – 10.0
Asid linolik	C18:2	1.0 – 2.5
Asid linolenik	C18:3	ND – 0.2
	C24:1	ND

*ND = *non detectable* (tidak dapat dikesan)

Sumber: FAO (2006)

Dia *et al.* (2005) juga mendapati bahawa jumlah kandungan fenolik dalam minyak kelapa dara ini diperoleh dari kaedah yang berlainan. Ini yang menyebabkan minyak kelapa dara mempunyai kandungan fenolik yang lebih tinggi berbanding minyak kelapa yang lain. Hasil kajian Marina *et al.* (2009) yang membandingkan sampel minyak kelapa dara di pasaran Malaysia dan Indonesia telah mengesahkan bahawa kandungan fenolik yang jauh lebih tinggi dari minyak kelapa yang lain. Ia juga menyatakan bahawa minyak kelapa lain yang melalui proses pengeringan dianggap memusnahkan sebahagian dari kandungan fenolik di dalam minyak kelapa. Keseluruhan kandungan fenolik dalam minyak kelapa dihasilkan dari kaedah tradisional dan komersial (Seneviratne dan Dissanayake, 2008). Keputusan

menunjukkan jumlah keseluruhan kandungan fenolik dalam minyak kelapa yang diproses secara tradisional adalah tujuh kali ganda dari minyak yang diproses secara komersial.

Penentuan kandungan fenolik di dalam minyak kelapa dara dijalankan oleh Marina *et al.* (2009). Sebahagian daripada asid fenolik yang didapati terdapat dalam minyak kelapa dara ialah protocatechuik (*protocatechuic*), vanilik, kaffeik (*caffeic*), siringik (*syringic*), ferulik dan asid p-kaumarik. Kajian ini berpendapat bahawa penglibatan aktiviti antioksidan yang tinggi dalam minyak kelapa dara ini mungkin disebabkan oleh kandungan fenolik tersebut.

2.1.4 Spesifikasi Minyak Kelapa Dara

Berdasarkan kepada FAO, sifat kimia dan fizikal minyak kelapa dara perlu mengikut kepada spesifikasi yang berikut.

Jadual 2.2: Spesifikasi minyak kelapa dara mengikut FAO

Sifat kimia dan fizikal	Spesifikasi
Kelembapan dan kandungan volatil	Maksimum 0.20%
Asid lemak bebas	Maksimum 0.20%
Nilai peroksida	Maksimum 3.0 meq/kg minyak
Penambah makanan	Tidak dibenarkan
Kontaminasi	
Bahan volatile pada suhu 105°C	Maksimum 0.20%
	Maksimum per kg
Besi (Fe)	5.0
Kuprum (Cu)	0.40
Plumbum (Pb)	0.10
Arsenik (As)	0.10

Sumber: FAO (2006)

RUJUKAN

- Al-Ruqaie, I.M., & Kasapis, S.R.A. 1997. Structural properties of pectin gelatin gels. Part II: effect of sucrose/glucose syrup. *Carbohydrates Polymers*. **34**: 309–321.
- Andi, Nur Alam Syah. 2005. Minyak Kelapa Dara: minyak penakluk segala penyakit. Jakarta Selatan: Agromedia Pustaka.
- Alais, C., Linden, G. 1991. *Food biochemistry*. New York: Ellis Horwood.
- Alikonis, J. J. 1979. *Candy Technology*. Westport: AVI Publishing.
- Aminah Abdullah, 2000, *Prinsip Penilaian Sensori*. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor Darul Ehsan: Malaysia.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. 17th Edition. Association of Official Analytical Chemists. EUA. Washington, DC, USA.
- Bartholomew D.P., Pauli R.E., Rohrbarch K.G. 2003. *The Pineapple : Botany Production and Uses*. Wallingford, UK: CABI Publishing.
- Bartolome A. P., Rupbrez, P. & Fhster, C. .1994. Pineapple fruit: morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of Red Spanish and Smooth Cayenne cultivars. *Food Chemistry*. **53**:75-79
- Bartoshuk, L.M., Marino, S.E., Snyder, D.J. 2007. Age and hormone effects on sweet taste and preference. *Appetite*. **49**: 232-241
- Bawalan, D.D., Chapman. K.R. 2006. *Virgin Coconut Oil production manual for micro and village-scale processing*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Thailand: Thammada Press Co. Ltd
- Belitz, H.D., Grosch, W. 1987. *Food chemistry*. New York: Springer.
- Berita Harian*. 2009. Ceburi Industri Penghasilan Minyak Kelapa Dara, Kata Timbalan Menteri. 23 Mei.
- Bourne, M.C. Szczeniak, A.S. 2003. *Texture: Sensory Evaluation*. USA: Elsevier Science Ltd.
- Brennan, J.G. 1989. *Sensory Analysis of food*. USA: Elsevier Science Ltd.
- Black, J. G. 2008. *Microbiology*. 7th edition. Virginia: John Wileys and Sons



- Burk, R.P., Rondini, S. Covington, A.K. 2001. The measurement of pH-Definition, Standard & Procedure. IUPAC Provisional Recommendation.
- Bulone, D., Martorana, V., Xiao, C., and San Biagio, P. L. 2002. Role of sucrose in pectin gelation: static and dynamic light scattering experiments. *Macromolecules*. **35**: 8147-8151.
- Camara, M., Diez, C., Torija, E. 1995. Chemical characterization of pineapple juice and nectars, Principle component analysis. *Food Chemistry*. **54**: 93-100.
- Calligaris, S., Pieve, S.V., Arrighetti, G., Barba, L. 2009. Effect of the structure of monoglyceride-oil-water gels on aroma partition. *Food Research International*.
- Cardoso, S., Coimbra, M., Lopes da Silva, J.A. 2003. Temperature dependence of the formation and melting of pectin -Ca²⁺ networks: Rheological study. *Food Hydrocolloids*. **17**: 801-807.
- Ceirwyn, E.L. 1996. *Food Analysis And Chemical Changes*. London: Applied Science.
- Chen, T.S., and Joslyn, M. A. 1967. The effect of sugars on viscosity of pectin solutions. *Journal of Colloid and Interface Science*. **25**: 346-352.
- Chia, J. R. 2004. *What's in Your Food*. Kuala Lumpur : Pelanduk.
- Cochran, W. G., and G. M. Cox. 1957. *Experimental Designs*. **10**:127-131.
- Codex Alimentarius Commission. Amended. 2003. Codex Standard For Named Glucose syrup. *Codex Stan*. **210**:13.
- Dia, V.P., Garcia, V.V., Mabesa, R.C., Tecson-Mendoza, E.M. 2005. Comparative physicochemical characteristics of virgin coconut oil produced by different methods. *Philippine Agricultural Sciences*. **88**,462-475.
- Eeles, M.F. 1995. Sugar confectionary. Beckett, S.T. (ed.). *Physico-chemical aspects of food processing*. London: Blackie Academic & Professional. 332-345.
- El-Nawawi S.A., Heikel, Y.A. 1997. Factors affecting gelation of high-ester citrus pectin. *Process Biochemistry*. **32**(5): 381-385.
- El-Gazzar, F.E., Rusul, G., and Marth, E.H. 1987. *Growth and aflatoxin production by Aspergillus parasiticus NRRL 2999 in the presence of lactic acid and at different initial pH values*. *J. Food Prot.* **50**: 940-944.
- Enig M. 1998. *Lauric oils as antimicrobial agents: Theory of effect, scientific rationale, and dietary application as adjunct nutritional support for HIV infected*



- individuals. In: Watson R, ed. Nutrients and Foods in AIDS.* Boca Raton, FL: CRC Press.
- FAO. 1997. *Guidelines for small-scale fruit and vegetable processors*, FAO agricultural services bulletin 127, Peter Midway technology Ltd. St Oswalds Barn, Cifford Hay on Wye, Hereford. United Kingdom.
- FAO. 2011. Food Additive Details: FAO/WHO guidelines. [atas talian]. <http://www.codexalimentarius.net/gsfonline/additives/details.html?id=21>
- FAO. 2006. *Virgin Coconut Oil production manual for micro and village-scale processing.* Food and Agriculture Organization of the United Nations. Thailand: Thammada Press Co. Ltd
- Fife, M.D.B. 2008. *The health benefits of virgin coconut oil.* 1-16.
- Fishman, M. L., Cooke, P. H., and Coffin, D. R. 2004. Nanostructure of native pectin sugar acid gels visualized by atomic force microscopy. *Biomacromolecules*. **5**: 334-34.
- Giraldo, G. Va'zquez, R., Matti'n-Esparza, M.E., Chiralt, A. 2006. Rehydration kinetics and soluble solids lixiviation of candied Mango fruit as affected by sucrose concentration. *Journal of Food Engineering*. **77**: 825-834
- Grasvenor, M.B. & Smollin, L.A. 2002. *Nutrition from science to life.* United States: Harcourt. Inc.
- Gross, P.L., Weitz, J.I. 2009. New Antithrombotic Drugs. *Clinical pharmacology & Therapeutics*. **86** (2): 139-146.
- Ibrahim Che Omar, Darah Ibrahim, Baharuddin Saleeh. 1996. *Mikrobiologi Makanan.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Isegard, H.D. 2001. Water- A very Coomon Yet A Particular Substance. *Food Control*. **12**:393
- Hinton, C.L. 1940. The quantitative basis of pectin jelly formation in relation to pH condition. *British Association of Research for the Cocoa, Chocolate, SugarConfectionery and Jam Trades*. **145**: 1211-1233.
- Jackson, E.B. 1995. *Sugar Confectionary Manufacture.* United Kingdom: Springer.
- Kamnev, A.A., Colina, M., Renou-Gonnord, M.-F., Frolov, I., Ptichkina, N.M., Ignatov, V.V. 1997. Atomic absorption spectroscopic investigation of the mineral fraction of pectins obtained from pumpkin and sugar beet. *Monatshef te fur Chemie*. **128**: 211-216

- Kar, F., Arslan, N. 1999. Characterization of orange peel pectin and effect of sugars, L-ascorbic acid, ammonium persulfate, salts on viscosity of orange peel pectin solutions. *Carbohydrate Polymers*. **40**: 285-29
- Knecht, R.L., 1990. Properties of Sugar. *Journals of food science and technology*. **52**: 46-65.
- Laporan harga purata peringkat runcit komoditi harian*. 2012. Federal Agricultural Marketing Authority (FAMA).
- Lees, R. & Jackson, E. B. 1973. *Sugar Confectionary and Chocolate Manufacturing*. Great Britain: Blackie Publishing Group.
- Lieberman, S., Enig, M.G. Preuss, H.G. 2006. A Review of Monolaurin and Lauric Acid: Natural Virucidal and Bactericidal Agents. *Alternative and Complementary Therapie*. **51**: 310-314.
- Liem, D.G. 2004. *Sweet and Sour Taste Preferences of Children*. USA: Wageningen University
- Lilley, T. H. (1994). Basic physical chemistry and links between hydration and solute interactions. *J. Food Engineering*, **22**, 13-25
- Lopes da Silva, J.A., Gonçalves, M.P., Rao, M.A. 1995. Kinetics and their behavior othe structure formation process in HMP/sucrose gelation. *International Journal of Biological Macromolecules*. **17**(1):26-32.
- Lubbers, S. Guichard, E. 2003. The Effects of Sugar and Pectin on Flavours Release from a Fruit Pastille Model System. *Food Chemistry*. **81**: 269-273.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker, J. 2000. *Brock Biology of Microorganisms*. 9th Edition. New York: Parentice Hall International, Inc.
- MARDI, 2006. *Perusahaan Memproses Jeli Buah-Buahan: Siri Panduan untuk Usahawan*. Serdang: MARDI.
- Marina, A. M., CheMan, Y. B., Amin, I. 2008. Virgin coconut oil:emerging functional Food oil. *Trends in Food Science & Technology*. **20**: 481-487
- Marina, A. M., CheMan, Y. B., Nazimah. S. A. H., Amin, I. 2009. Chemical Properties of Virgin Coconut Oil. *J Am Oil Chem Soc*. **86**: 301-307
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. 2006. *Sensory Evaluation Techniques* (4th Edition). United States of America: CRC Press

- Mohos, F.A. 2010. *Confectionary and Chocolate Engineering*. United Kingdom: Blackwell Publishing
- Muhammad Ayub, Javid Ullah, Ali Muhammad and Alam Zeb. 2009. Evaluation of strawberry juice preserved with chemical preservatives at refrigeration temperature. *International Journal of Nutrition and Metabolism*. **2(2)**: 27-32.
- Murano, P.S. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. New York :Academic Internet Publishers.
- Nevin, K. G., Rajamohan, T. 2004. Beneficial effects of virgin coconut oil on lipid parameters and in vitro LDL oxidation .*Clin Biochem*. **37**:830–835
- Nevin, K. G.,Rajamohan, T. 2008. Influence of virgin coconut oil on blood coagulation factors, lipid levels and LDL oxidation in cholesterol fed Sprague- Dawleyrats. *Eur J Clin Nutr Metab*. **3**:1-8
- Nielsen, S.S. 2003, *Food Analysis 3rd edition*. Maryland: Aspen Publication.
- Nitisewojo, Paedijono. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Normah, O. 1995. Pektin: penghasilan dan kegunaan. *Teknologi Makanan MARDI*. **14**:5-9.
- Pengeluaran nanas mengikut negeri*. 2011. Malaysia: Lembaga Nanas Malaysia.
- Peraturan Makanan Malaysia. 1985 (Akta 247) Selangor: International Law Book Service.
- Profil Kelapa*. 2009. Malaysia: Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani (MOA). 1-15.
- Ragad, M. 1986. Characteristics of Jam, Jelly, Sweetened with Saccharin and Xylitol. *Food Chemistry*. **23**: 55-64.
- Rahani, Z.C. & Hamzah, A.R. 1994. *Kawalan mutu dalam pemprosesan jem dan jeli*. Teknologi makanan, Jld **13**. Serdang: Institut penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI).
- Ray, B. 2004. *Fundamental Food Microbiology*. 3rd Edition. Florida: CRC Press LLC.
- Reira, C., Gouezec, E., Matthey-Doret, W. Robert, F., Blank, I. 2006. *The role of lipids in aroma/food matrix interactions in complex liquid model systems*. Switzerland: Nestle Research Centre

- Sang, H.Y., Fishman, M.L., Hotchkiss, A.T., Lee, H.G. 2006. Viscometric behavior of high-methoxy and low-methoxy pectin solutions. *Food Hydrocolloids*. **20**: 62-67
- Sato, Y., Kawabuchi, S., Irimoto, Y., and Miyawaki, O. 2004. Effect of water activity and solvent-ordering on intermolecular interaction of high-methoxyl pectins in various sugar solutions. *Food Hydrocolloids*. **18**: 527-53
- Seneviratne, K.N., Dissanayake, M.S. 2008. Variation of Phenolic Content in coconut oil extracted by two conventional methods. *International Journal of Food Science and Technology*. **43**: 597-602.
- Sipple, H.L., Mcnutt, K. W. 1974. *Sugars in human nutrition*. New York: Academic Press.
- Sivasankar, B. 2006. *Food Processing and Preservation*. New Delhi: Prentice Hall of India.
- Smith J.G. 2008. *Organic Chemistry*, 2nd edition. United Kingdom: Mcgraw Hill
- Souad Abati Mohamad, Olorunnisola Kola Saheed and Parveen Jamal. 2012. Physicochemical Analysis of Jam Preparations from Watermelon Waste. *International Conference on Chemical, Environmental and Biological Sciences (ICCEBS'2012)*. Penang, Malaysia.
- Sriamornsak, P. (2002). Pectin: The role in health. *Journal of Silpakorn University*. **21** **22**: 60-77.
- Subramaniam, R., Nandini, K. E., Gopalakrishna, A. G., Raghavarao, K.S.M.S., Nakajima, M., Kimura, T., Maekawa, T. 2000. Membrane processing of used frying oil. *Journal Oil Chem Soc*. **77**: 323-328
- Tinjauan pasaran komoditi pertanian*. 2007. Federal Agricultural Marketing Authority (FAMA). 1-42.
- Wehr, J.B., Menzeis, N.W., Blamey, F.D.C. 2004. Alkali hydroxide-induced gelation of pectin. *Food Hydrocolloids*. **18**: 375-378.
- Willoughby, L. E., & Kasapis, S. 1994. The influence of sucrose upon the gelation of gellan in large deformation compression analysis. *Food Science and Technology Today*. **8**: 227-233.
- Vidya, R. Narain, A. 2011. Formulation and Evaluation of Preserved Products Utilizing under Exploited Fruit, Wood Apple (*Limonia acidissima*). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, **10** (1): 112-118.

Villarino, B.J., Marsha, L. Lizada, C.C. Descriptive sensory evaluation of virgin coconut oil and refined, bleached and deodorized coconut oil. *Swiss Society of Food Science and Technology*. **40**: 193-199.

Yukinori Sato, Osato Miyawaki. 2008. Analysis of Intermolecular Interaction among Pectin Molecules in Aqueous Sugar Solutions. *Food Science and Technology*. **14** (3), 232 – 238.