

**PEMBANGUNAN PRODUK JELI KONFEKSIONERI CAMPURAN AVOKADO
DAN DAUN PUDINA**

CHEN YEN FUN

*PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH*

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

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

2006



UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PEMBANGUNAN PRODUK JELI KONFEKSIONERI CAMPURAN BUAH AVOKADO DAN DAUN PUDINA

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN (PROGRAM TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)
SESI PENGAJIAN: 2003 / 2004

Saya CHEN YEN FUN

(HURUF BESAR)

Saya 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 dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Chen

(TANDATANGAN PENULIS)

~~(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)~~

Alamat Tetap: 30-01-10, Seri Penaga Apt,
Jln Wawasan 4/12, Pusat Bandar
Puchong, Selangor

Ho Ai Ling

Nama Penyelia

Tarikh: 8.5.06

Tarikh: 8.5.06

ATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

- * Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran surat daripada pihak berkuasa/organsasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- * Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM)



PENGAKUAN

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

4 May 2006

Chen

NAMA: CHEN YEN FUN

NO.MATRIKS:HN2003-2514



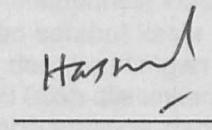
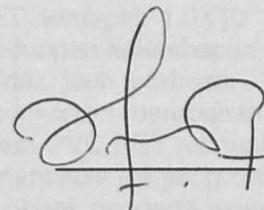
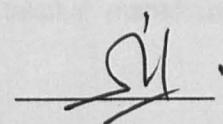
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan sekian terima kasih kepada Cik Ho Ai Ling selaku penyelia tesis saya yang sanggup memberi bimbingan dan tunjuk ajar kepada saya untuk latihan ilmiah ini. Segala bantuan dan bimbingan beliau amat saya hargai.

Selain itu, saya ingin merakamkan penghargaan kepada Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan iaitu Prof. Madya Dr. Mohd Ismail Abdullah serta para pensyarah lain yang telah mengajar saya sepanjang pengajian saya. Di samping itu, saya juga amat berterima kasih kepada pembantu makmal sekolah dan juga kerani sekolah. Saya juga berterima kasih kepada rakan seprogram saya yang sanggup membantu saya semasa saya menghadapi masalah dan sanggup menjadi panel saya untuk mencuba produk saya.

Akhir sekali saya mengucapkan terima kasih kepada ahli keluarga saya yang sentiasa memberi sokongan moral kepada saya.

PERAKUAN PEMERIKSA**DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan****PENYELIA****(HO AI LING)****PEMERIKSA – 1****(HASMADI MAMAT)****PEMERIKSA – 2****(NOR QHAIRUL IZZREEN MOHD NOOR)****DEKAN****(PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)****UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ABSTRAK

Kajian telah dijalankan untuk membangunkan produk jeli konfektioneri campuran buah avokado dan daun pudina. Pada peringkat awal kajian, 12 formulasi jeli konfektioneri dihasilkan dengan pengubahsuai pada paras pulpa avokado, daun pudina dan pektin. Dalam ujian pemeringkatan penilaian sensori, 4 formulasi terbaik yang dipilih ialah F1, F5, F7 dan F8. Ujian hedonik dilakukan untuk mengkaji atribut-atribut seperti warna, tekstur, rasa daun pudina, kemanisan, kemasaman, keseimbangan masam-manis, *aftertaste* dan penerimaan keseluruhan. Formulasi akhir yang terpilih ialah F5 yang menggunakan 19% pulpa avokado, 7% daun pudina, 2.5% pektin, 39% gula, 24% sirap glukosa, 0.5% asid sitrik, 0.3% natrium sitrat dan 7.5% air. Keputusan analisis fizikokimia mendapati F5 mempunyai jumlah pepejal terlarut 78.33 ± 0.58 ° briks, nilai pH 3.61 ± 0.03 dan kandungan asid tertitrat $0.61 \pm 0.01\%$. Untuk analisis proksimat mendapati F5 mempunyai kandungan karbohidrat 77.69%, kandungan air 18.97%, kandungan serabut kasar 1.65%, kandungan abu 1.06%, kandungan protein 0.32% dan kandungan lemak 0.30%. Kajian mutu penyimpanan jeli selama 8 minggu telah dijalankan dalam dua pembungkusan yang berbeza iaitu beg plastik polipropilene dan bahan pembungkusan PVC-PET. Ujian mikrobiologi pada akhir tempoh penyimpanan menunjukkan jeli dalam beg plastik polipropilene mempunyai 1.5×10^3 cfu/g manakala dalam bahan pembungkusan PVC-PET terdapat 1.0×10^3 cfu/g. Perubahan jumlah pepejal terlarut, nilai pH dan kandungan kelembapan dalam beg plastik polipropilene dan bekas PVC-PET tidak jauh berbeza. Untuk kandungan asid tertitrat, kedua-dua bekas menunjukkan perubahan yang sama. Bagi aspek sensori, jeli yang disimpan dalam PVC-PET menunjukkan perbezaan yang sedikit dengan sampel jeli segar manakala jeli yang disimpan dalam beg plastik menunjukkan perbezaan yang banyak daripada sampel jeli segar. Oleh itu, bahan pembungkusan PVC-PET adalah lebih sesuai untuk menyimpan jeli konfektioneri. Ujian pasaran yang dijalankan mendapati 61% suka makan jeli konfektioneri campuran buah avokado dan daun pudina. Sebanyak 52% menyukai warna, 72% menyukai tekstur manakala 67% menyukai rasa daun pudina tersebut dalam jeli.

PRODUCTION OF JELLY CONFECTIONERY MIXTURES OF AVOCADO FRUIT AND MINT LEAVES

ABSTRACT

This study was carried out to produce a jelly confectionery mixture of avocado fruit and mint leaves. 12 formulations were produced with different percentage level of avocado fruit, mint leaves and pectin. Sensory test with ranking test was conducted to determine the acceptance of consumer for this jelly confectionery. From this test, 4 best formulations were selected which were chosen that is F1, F5, F7 and F8. Subsequently, final formulation were chosen from the hedonic test through the attributes of color, texture, mint taste, sweetness, sourness, balance of sweetness and sourness, aftertaste and overall acceptability of jelly confectionery. The best formulation was F5 with 19% of avocado pulp, 7% of mint leaves, 2.5% pectin, 39% sugar, 24% glucose syrup, 0.5% citric acid, 0.3% sodium citrate, and 7.5% water. The fresh jelly confectionery mixtures of avocado fruit and mint leaves had 78.33 ± 0.58^o briks, 3.61 ± 0.03 pH and $0.61 \pm 0.01\%$ acidity. The proximate analysis showed that the best formulation contains 77.69% carbohydrates, 18.97% water, 1.65% crude fiber, 1.06% ash, 0.32% protein, and 0.30% fat. Storage study of jelly confectionery mixtures of avocado fruit and mint leaves was carried out in two different packaging materials which were plastic polypropylene bag and PVC-PET packaging. The microbiological test of jelly stored in plastic bag after 8 weeks duration was 1.5×10^3 cfu/g and in PVC-PET was 1.0×10^3 cfu/g. Physicochemical test after 8 weeks storage were also studied. The differences in pH, briks and moisture content for the jelly stored in PVC-PET and plastic bag is very small. But for the acidity of jelly stored in bag plastic and PVC-PET was the same. The sensory paired with comparison test showed that jelly stored in PVC-PET had small differences compared to fresh jelly. But the jelly stored in plastic bag had higher differences compared to fresh jelly. This shows that the PVC-PET packaging was more suitable to store the jelly. For market survey, 61% of respondents liked to eat the jelly mixtures of avocado fruit and mint leaves. With 52% of them like the color, 72% like the textures and 67% like the mint taste in the jelly.

SENARAI KANDUNGAN

KANDUNGAN	HALAMAN
PENGAKUAN	i
PENGHARGAAN	ii
PENGAKUAN PEMERIKSA	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
SENARAI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI LAMPIRAN	xiii
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI SIMBOL	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
 BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Avokado	3
2.1.1 Morfologi	3
2.1.2 Varieti	4
2.1.3 Nilai Pemakanan Buah Avokado	5
2.1.4 Kehilangan Lepas Tuai Buah Avokado	7
2.2 Daun Pudina	7
2.2.1 Botani	8
2.2.2 Hasil dan Kegunaan Daun Pudina	8
2.2.3 Nilai Pemakanan Daun Pudina	9



2.3	Pektin	9
2.3.1	Ciri-ciri Pektin Metoksi Tinggi	10
2.3.2	Pembentukan Gel Pektin	13
2.3.3	Faktor-faktor Mempengaruhi Kekuatan Gel	15
	Semasa Pemasakan	
2.4	Asid	17
2.5	Gula	18
2.6	Garam Penampan	20
2.7	Sirap glukosa	20
2.8	Tepung Jagung	21
2.9	Faktor Yang Mempengaruhi Mutu Jeli	22
	dan Masalah Jeli	
2.9.1	Pembentukan Gelembung Udara	22
	Dalam Jeli Pektin	
2.9.2	Sinerisis	22
2.9.3	Pengkristalan	23
2.9.4	Jeli Terlalu Pejal	24
2.9.5	Perubahan Warna Jeli	25
2.9.6	Jeli Terlalu Keras	25
2.9.7	Jeli Terlalu Lembik	25
2.9.8	Cubitan Berekor	25
2.9.9	Pemejalan Yang Lemah dan Lambat	26
2.9.10	Gelembung Udara	26
2.10	Penghasilan Jeli Konfeksioneri Pektin	27

BAB 3 BAHAN DAN KADEAH

3.1	Bahan Mentah	30
3.2	Kaedah Pemprosesan	30
3.2.1	Cara Penyediaan Acuan Tepung Jagung	30
3.2.2	Penyediaan Bahan Mentah	30
3.2.3	Proses Penghasilan Jeli Pektin	31
	Campuran Buah Avokado dan Daun Pudina	
3.2.4	Pengubahsuai Formulasi Jeli Pektin	31
3.3	Penilaian Sensori	32
3.3.1	Penganalisisan Data	33
3.4	Kaedah Fizikokimia	33
3.4.1	Penentuan pH	33
3.4.2	Jumlah Pepejal Terlarut	34
3.4.3	Kandungan Asid Tertitrat	34
3.5	Analisis Proksimat	35
3.5.1	Penentuan Kandungan Kelembapan	35
3.5.2	Penentuan Kandungan Protein	35
3.5.3	Penentuan Kandungan Lemak	36
3.5.4	Penentuan Kandungan Abu	37
3.5.5	Penentuan Serabut Kasar	38
3.5.6	Penentuan Kandungan Karbohidrat	42
3.6	Kajian Mutu Simpanan Produk Akhir	39
3.6.1	Analisis Fizikokimia	40
3.6.2	Ujian Mikrobiologi	40
3.6.2.1	Penyediaan Medium	40
3.6.2.2	Penyediaan Sampel	40
3.6.2.3	Pemiringan	41
3.6.2.4	Pengiraan Koloni	41

3.6.3 Penilaian Sensori	41
3.6.3.1 Penganalisisan Data	42
3.7 Kajian Pengguna	42
BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN	
4.1 Pemilihan Sampel Terbaik	43
4.1.1 Ujian Pemeringkatan	43
4.2 Pemilihan Produk Sampel Terakhir	45
4.2.1 Warna	46
4.2.2 Tekstur	47
4.2.3 Rasa Daun Pudina	48
4.2.4 Kemanisan	48
4.2.5 Kemasaman	49
4.2.6 Keseimbangan masam-manis	49
4.2.7 <i>Aftertaste</i>	50
4.2.8 Penerimaan Keseluruhan	50
4.3 Pemilihan Formulasi Terbaik Sebagai Produk Akhir	51
4.4 Analisis Fizikokimia	52
4.4.1 Jumlah Pepejal Terlarut	52
4.4.2 Nilai pH	52
4.4.3 Kandungan Asid Tertiitrat	53
4.5 Analisis Proksimat	53
4.6 Kajian Mutu Penyimpanan	54
4.6.1 Analisis Fizikokimia	55
4.6.1.1 Nilai pH	55
4.6.1.2 Kandungan Asid Tertiitrat	56
4.6.1.3 Kandungan Kelembapan	57



4.6.1.4 Jumlah Pepejal Terlarut	58
4.6.2 Analisis Ujian Mikrobiologi	59
4.6.3 Penilaian Deria	60
4.6.3.1 Warna	60
4.6.3.2 Tekstur	60
4.6.3.3 Rasa Daun Pudina	61
4.6.3.4 Kemanisan	61
4.6.3.5 Kemasaman	61
4.7.3.6 Keseimbangan masam-manis	62
4.7.3.7 <i>Aftertaste</i> dan Penerimaan Keseluruhan	62
4.7.4 Kesan Penyimpanan Terhadap Mutu Jeli Dan Pemilihan Bahan Pembungkusan Yang Terbaik	62
4.8 Kajian Pengguna	63
 BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN	 66
 RUJUKAN	 68
 LAMPIRAN	

SENARAI JADUAL

Jadual	Halaman
2.1 Komposisi Buah Avokado	6
2.2 Komposisi Kimia Bagi Daun Pudina	9
2.3 Perbandingan Agen Penggelan	10
2.4 Ciri Am Pektin Bagi Pengeluaran Jeli	29
3.1 Formulasi Asas Jeli Pektin	31
3.2 Formulasi-formulasi Yang Telah Diubahsuai Daripada Formulasi Asas (%)	32
4.1 Nilai Min Skor (n=40) Untuk Hasil Ujian Pemeringkatan Jeli Bagi Formulasi Yang Mengandungi 2.5 % Pektin Dengan Puri Avokado dan Daun Pudina Yang berbeza	44
4.2 Nilai Skor Min (n=40) untuk Hasil Ujian Pemeringkatan Jeli Bagi Formulasi Yang Mengandungi 3.5% Pektin Dengan Puri Avokado dan Daun Pudina Yang berbeza	45
4.3 Nilai Skor Min Penilaian Sensori Skala Hedonik Jeli Campuran Avokado Dan Daun Pudina	51
4.4 Nilai Min Bagi Analisis Fizikokimia (n=3) Produk Akhir Jeli Pektin F5	52
4.5 Nilai Min Bagi Analisis Proksimat (n=3) Produk Akhir Jeli Pektin F5	54
4.6 Perubahan Kandungan Nilai pH Bagi Jeli Dalam Beg Plastik Polipropilene Dan Bekas PVC-PET Pada Suhu Bilik	56
4.7 Perubahan Kandungan Asid Tertitrat Bagi Jeli Dalam Beg Plastik Polipropilene Dan Bekas PVC-PET Pada Suhu Bilik	57
4.8 Perubahan Kandungan Kelembapan Bagi Jeli Dalam Beg Plastik Polipropilene Dan Bekas PVC-PET Pada Suhu Bilik	58
4.9 Perubahan Jumlah Pepejal Terlarut Bagi Jeli Dalam Beg Plastik Polipropilene Dan Bekas PVC-PET Pada Suhu Bilik	59
4.10 Perubahan Ujian Mikrobiologi Bagi Jeli Dalam Beg Plastik Polipropilene Dan Bekas PVC-PET Pada Suhu Bilik	59

4.11	Nilai Skor Min Hasil Penilaian Sensori Yang Disimpan Selama 8 minggu Dalam Beg Plastik Polipropilene dan Bekas PVC-PET	60
------	--	----

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran		
	Halaman	
A Carta Alir Proses Penyediaan Jeli Buah Avokado dan Daun Pudina	72	
B Borang Ujian Pemeringkatan	73	
C Borang Ujian Hedonik	74	
D Analisis Data Dengan Ujian Friedman Ujian Pemeringkatan 1	77	
E Analisis Data Dengan Ujian Friedman Ujian Pemeringkatan 2	79	
F Hasil Analisis Varians Untuk Ujian Hedonik Dalam Penilaian Sensori	81	
G Borang Penilaian Sensori untuk Kajian Penyimpanan Jeli Konfeksioneri Campuran Avokado dan Daun Pudina	86	
H Hasil Analisis Varians Untuk Ujian Berbandingan Daripada Kajian Mutu Penyimpanan	89	
I Borang Ujian Pengguna	94	
J Hasil Analisis Varians Untuk Analisis Fizikokimia Dalam Kajian Mutu Penyimpanan	96	
K Gambarajah Buah Avokado dan Jeli Dalam Acuan Tepung Jagung	102	



SENARAI RAJAH

Jadual	Halaman
4.1 Peratusan pengguna yang suka dan tidak suka makan produk jelai konfeksioneri campuran avokado dan daun pudina	64
4.2 Tahap penerimaan pengguna terhadap atribut warna, tekstur dan rasa	64

SENARAI SIMBOL

a_w	aktiviti air
kg	kilogram
g	gram
mg	milligram
ml	milliliter
m	meter
cm	sentimeter
%	peratus
$^{\circ}$ briks	darjah briks
$^{\circ}$ C	darjah celsius
ppm	bahagian per juta

BAB 1

PENDAHULUAN

Jeli konfeksioneri ialah larutan koloid separa pepejal yang terbentuk atau memejal bergantung kepada agen penggelan yang digunakan. Gel ini dibentuk daripada campuran gula, sirap glukosa, asid, pewarna, perisa dan agen penggelan. Bahan mentah ini melalui lima proses yang asas iaitu pemasakan sehingga kepada kandungan pepejal terlarut yang akhir, penuangan ke dalam acuan, pengeringan, pengeluaran daripada acuan dan penyaduran gula kastor. Tekstur akhir produk bergantung kepada nisbah gula kepada sirap glukosa dan kepekatan agen penggelan yang digunakan dan jumlah kandungan pepejal terlarut (Latifah,1989). Jeli konfeksioneri tergolong dalam konfeksi gula. Konfeksi gula hendaklah apa-apa hasil yang sebahagian besanya diperbuat daripada gula, glukosa, sorbitol atau apa-apa bahan pemanis lain selain dari bahan pemanis tanpa zat, dengan atau tanpa makanan lain, dan hendaklah termasuk gam kunyah, gam kelembung dan konfeksi kunyahan lain serta hiasan-hiasan kek tetapi tidaklah termasuk konfeksi sejuk beku (Akta Makanan, 1983).

Avokado ialah satu daripada buah tropika yang paling berkhasiat dari segi pemakanan. Buah tropika terkenal kerana kandungan lemaknya yang tinggi dan lemak ini tidak memudaratkan atau tidak membahayakan kesihatan. Selain itu, kandungan mineral seperti magnesium,fosforus dan kaliumnya juga adalah tinggi. Kandungan lemaknya yang tinggi dan gula yang rendah menjadikannya sesuai sebagai makanan bertenaga tinggi untuk penghidap kencing manis. Kandungan minyak isi avokado antara 3-30%. Minyak ini adalah minyak tidak tenu dan anti kolesterol. Buah avokado juga mengandungi vitamin B kompleks. Kandungan zat besinya tiga kali lebih tinggi daripada buah-buahan lain (Rukayah, 1999).

Mengikut maklumat daripada Jabatan Pertanian Sabah, terdapat tiga jenis buah avokado yang ditanam di Sabah iaitu jenis Mexico, Guatemala dan Hindia Barat. Kawasan penanaman buah avokado di Sabah adalah Keningau, Kota Marudu, Kudat, Tawau, Sipitang, Kota Belud, Ranau, Papar dan Sandakan. Keluasan tanaman avokado pada tahun 1998 adalah 21 hektar dan pada tahun 2003 adalah 31 hektar di negeri Sabah sahaja. Pertambahan keluasan tanaman avokado sebanyak 47% dalam masa 5 tahun menunjukkan avokado mendapat permintaan yang tinggi di pasaran tempatan Sabah. Avokado jenis *West Indian* adalah paling sesuai untuk ditanam di Sabah. Hasil buah avokado berbeza bergantung kepada keadaan pokok, umur, pembentukan buah dan hasil adalah dianggarkan 7,200 kg/ha. Bahagian Tawau, Lahad Datu dan Sandakan adalah kawasan penanaman avokado yang utama (Jabatan Pertanian Sabah, 2005).

Pudina ialah herba menjalar yang digunakan sebagai perasa makanan, hiasan makanan dan juga untuk nilai perubatannya. Ianya digunakan untuk menghasilkan minyak mentol yang tinggi. Minyak ini diguna dalam campuran ubat, sebagai perasa gula-gula sebagainya (Ooi, 2004).

Objektif

1. Menghasilkan jeli campuran buah avokado dan daun pudina dan menentukan formulasi yang terbaik bagi jeli konfeksioneri campuran buah avokado dan daun pudina.
2. Menjalankan analisis fizikokimia, analisis proksimat, mikrobiologi dan kajian mutu penyimpanan ke atas jeli konfeksioneri campuran buah avokado dan daun pudina.
3. Mengkaji tahap penerimaan pengguna terhadap jeli konfeksioneri campuran buah avokado dan daun pudina.

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Avokado

Avokado atau nama saintifiknya adalah *Persea americana*. Avokado ditanam dengan meluas di kawasan tropika dan sub-tropika. Avokado merupakan buah yang dimasukkan ke dalam buku 'Guinness Book of Records' sebagai buah yang paling berkhasiat (Sahaderan, 1987). Avokado berasal dari Amerika Tengah, iaitu dari Mexico hingga Columbia dan Hindia Barat. Di Malaysia, tanaman avokado belum banyak ditanam walaupun buahnya diketahui berkhasiat dan berpotensi komersial (Rukayah, 1999).

2.1.1 Morfologi

Pokok avokado sederhana besar, iaitu kira-kira 10-15m tinggi dan mempunyai kanopi berbentuk kon. Daunnya jenis mudah dan teratur melingkar di ranting tetapi berkelompok rapat di hujung ranting. Daun avokado tebal dan agak keras, panjangnya 9-20 cm dan lebarnya 5-8 cm bergantung pada jenis. Bentuk daun berbeza-beza daripada hampir bulat hingga panjang dan sempit. Tepi daunnya licin. Daun matang berwarna hijau kekuningan, hijau muda dan hijau tua bergantung kepada jenis. Bunga avokado ialah jenis lengkap dan teratur pada jambak penikel majmuk rasem yang dikeluarkan di hujung ranting. Bunga-bunga kecil dan berwarna hijau pucat sehingga kuning. Buah avokado berbeza-beza dari segi saiz, bentuk dan ketebalan isinya. Bentuk buahnya daripada hampir bulat hingga bentuk pir. Warna kulitnya juga berbeza-beza daripada hijau kekuningan, kuning hingga ungu tua atau hampir hitam. Buah avokado mempunyai biji yang besar dan dibaluti isi yang tebal dan kenyal (Rukayah, 1999).

Buah yang masak boleh dipastikan dengan perubahan warna (kekuningan) pada bahagian pangkal buah. Pemangkasan awal terhadap buah perlu dilakukan untuk mengelakkan buah daripada merekah dan mengecut. Buah avokado yang dipangkas lebih awal kematangan boleh masak dalam 3-6 hari (Jabatan Pertanian Sabah, 2005).

2.1.2 Varieti

Tiga spesies buah avokado ialah *Persea americana var drymifolia* iaitu jenis Mexico, *Persea americana var guatemalensis* iaitu jenis Guatemala dan *Persea americana var americana* iaitu jenis *West Indian*. Perbezaan antara tiga spesies ini adalah dari segi ciri-ciri kematangan buah, saiz buah, tekstur, rasa, kandungan lemak, ketahanan kepada penyakit dan sifat semasa penyimpanan (Ray, 2002).

Avokado jenis Mexico dapat disesuaikan dengan keadaan sejuk di iklim tropika dan sub-tropika dan jenis avokado ini mempunyai toleransi yang tinggi terhadap suhu rendah. Avokado jenis *West Indian* lebih sesuai ditanam di kawasan rendah dengan suhu dan kelembapan yang tinggi. Avokado jenis Guatemala mempunyai ciri-ciri di antara jenis *West Indian* dan Mexico (Ray, 2002). Avokado jenis Mexico lebih sesuai untuk sub-tropika, Guatemala sesuai untuk semi-tropika dan *West Indian* pula sesuai untuk tropika (Desai & Salunkhe, 1984).

Buah avokado jenis Mexico merupakan buah yang kecil dan bertangkai pendek dengan berat antara 220 gram atau kurang. Buahnya masak selepas 6-8 bulan setelah berbunga. Kulitnya nipis dan bijinya secara relatif adalah besar. Isinya mengandungi 30% minyak. Jenis Guatemala ialah buah avokado yang besar dari berat 0.2 kg sehingga 2.3kg. Buahnya masak selepas 9-12 bulan setelah berbunga. Kulitnya tebal,

keras dan kasar dan bijinya secara relatif adalah kecil. Isinya mengandungi 8-15% minyak. Jenis *West Indian* ialah buah avokado yang besar dan kulitnya licin dan berkilat tetapi tebal. Buahnya akan masak 6-9 bulan setelah berbunga. Bijinya besar dan terletak tidak padat dalam rongga (Rukayah, 1999). Buah avokado yang besar dengan berat antara 0.4kg sehingga 2.3kg. Isinya mengandungi 3-10% minyak (Rismundar, 1981).

Avokado jenis Mexico dan Guatemala mempunyai kandungan lemak yang tinggi tetapi avokado jenis *West Indian* mempunyai rasa yang lebih baik berbanding dengan jenis Mexico dan Guatemala (Thompson, 2003). Buah avokado yang masak boleh dipastikan dengan perubahan warna kekuningan pada bahagian pangkal buah. Buah avokado yang dipangkas lebih awal kematangan boleh masak antara 3-6 hari. Isinya boleh disimpan lama dengan penyejukbekuan (Rukayah, 1999).

2.1.3 Nilai Pemakanan Buah Avokado

Avokado kaya dengan kandungan serat, folat, vitamin B₆, C dan E serta fitokimia seperti beta sitosterol dan antioksidaan glutation. Beta sitosterol dalam avokado pula dipercayai dapat menghalang serapan kolesterol dan menghasilkan kesan yang sama. Glutation berfungsi sebagai antioksida. Hasil kajian telah menunjukkan glutation dalam buah-buahan dan sayur-sayuran dapat mengurangkan risiko penyakit kanser terutama kanser mulut dan tekak. Satu hidangan avokado seberat 30 gram mengandungi protein, kalium, magnesium, asid folik, riboflavin, niasin, asid pantotenik dan vitamin E yang lebih tinggi daripada kebanyakan buah tropika lain (Zabedah, 1999). Avokado mengandungi betasitosterol yang tinggi iaitu 76mg/100g yang bertindak sebagai agen antikolesterolemik untuk mengurangkan kandungan kolesterol dengan merencat penyerapan kolesterol di

bahagian saluran usus dan mengurangkan pembentukan kolesterol hepatis (Karen, 2001).

Buah avokado mempunyai rasa seperti lemak dan tawar seakan-akan mentega. Kandungan minyak isinya antara 3-30% yang hampir sama kandungannya dengan minyak zaitun. Minyak ini adalah minyak tidak tepu dan anti kolesterol yang boleh bertindak terhadap minyak tepu daripada haiwan yang memudaratkan tubuh badan (Rukayah, 1999). Asid lemak yang utama dalam buah avokado ialah asid oleik diikuti asid palmitik dan asid linolenik (Desai & Salunkhe, 1984). Avokado ialah buah yang mempunyai kalori yang tinggi tetapi kandungan gula yang rendah. Oleh itu, ia dicadangkan untuk pesakit kencing manis (Ray, 2002). Avokado mempunyai 15-20% lemak yang dapat membantu mengurangkan kandungan kolesterol dalam badan kerana lemak ini bertindak sebagai antianemik disebabkan kandungan lemak tak tepu (George & Pamplona, 2001)

Jadual 2.1 Komposisi Buah Avokado

Unsur	Jumlah(Per 100g)
Tenaga (kalori)	181
Air (g)	75
Protein (g)	2.0
Lemak (g)	17.0
Karbohidrat (g)	5.0
Kalsium (mg)	30
Fosforus (mg)	50.0
Besi (mg)	4.0
Beta-karotin (μ g)	62
Vitamin B1 (mg)	0.07
Vitamin B2 (mg)	0.40
Vitamin C (mg)	10.0

(Sahaderan, 1987)

2.1.4 Kehilangan Lepas Tuai Buah Avokado

Avokado yang mempunyai kulit yang licin dan nipis adalah lebih mudah kepada kecederaan fizikal. Avokado ialah buah klimateriks di mana penambahan etilena

menyebabkan pemasakan buah (Desai & Salunkhe, 1984). Perubahan semasa pemasakan buah adalah pelembutan buah, pemecahan kanji dan pembentukan aroma buah (Thompson, 2003).

Avokado boleh disimpan pada suhu 6°C untuk pemanjangan tempoh penyimpanan. Tetapi avokado akan mengalami kecederaan dingin pada suhu bawah daripada 13°C . Avokado akan mengalami pemasakan yang tidak sekata dan kehilangan rasa avokado. Kadang-kala buah akan menunjukkan keadaan yang baik semasa penyimpanan tetapi menunjukkan kecederaan dingin apabila masak. Penyimpanan yang sesuai untuk avokado *West Indian* ialah 12.8°C , jenis Guatemala ialah 4°C dan jenis Mexico ialah 8°C (Desai & Salunkhe, 1984). Simptom-simptom kecederaan dingin ialah pembentukan warna perang pada pulpa berdekatan dengan biji buah atau di bahagian tengah antara kulit dan biji buah. Selain itu, kegagalan buah untuk masak apabila dikeluarkan daripada suhu sejuk ke suhu yang lebih tinggi (Thompson, 2003).

2.2 Daun Pudina

Nama saintifik daun pudina yang digunakan ialah *Mentha arvensis L.* Terdapat 25 spesies berlainan dan pelbagai kultivars dan hibrid dalam *Labiate/Lamiaceae* dengan rasa dan aroma yang tersendiri (Jagananth & Ng, 2000). Kesemua pudina kaya dengan minyak mentol yang digunakan dengan meluas dalam pengeluaran konfeksioneri, ubat gigi, ubat batuk dan ubat pencernaan (Richard, 2003). Herba mempunyai potensi yang tinggi untuk menjadi sumber utama pembangunan sektor pertanian. Ini kerana pengguna-pengguna sekarang lebih mengemari produk yang berasaskan konsep semulajadi dan bebas daripada sebarangan bahan kimia dan sintetik (Sharif, 1999).

RUJUKAN

- Alikonis, J.J. 1979. *Candy Technology*. Westport: AVI Publishing.
- Akta Makanan 1983 dan Peruntukan Makanan 1985. 2005. Ed ke-10. Kuala Lumpur: Aura Productions.
- AOAC. 1992. *Official Methods of Analysis*. Washington: The Association of Official Analytical Chemist.
- Arshurt, P.R. 1991. *Food Flavorings*. Glasgow: Blackie Academic Professional.
- Barbara, M.L. Tony, C.B. & Grahame, W.G. 2000. *The Microbiological Safety and Quality of Food*. Maryland: Aspen Publications.
- Cakebread, S. 1975. *Sugar and Chocolate Confectionery*. London: Oxford University Press.
- Charles, W.B & Neil, L.P. 1990. *Sugar, A User Guide to Sucrose*. New York: AVI Books.
- Desai, B.B. & Salunkhe, D.K. 1984. *Postharvest Biotechnology of Fruits*. Volume 2. Florida: CRC Press Inc.
- Dodson, A.G. & Tammy, P. 1985. Confectionery Technology and the Pros dan Cons of Using Non-sucrose Sweeteners. *Food Chemistry*, 16: 271-280.
- Edwards, W.P. 2000. *The Science of Sugars Confectionery*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry
- Fennema, O.R. 1993. *Kimia Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- George, D. & Pamplona-Roger, M.D. 2001. *Encyclopedia of Medicinal Plants*. Spain: Editorial Safeliz.
- Glicksman, M. 1969. *Gum Technology in the Food Industry*. New York: Academic Press.

- Halimathul Saadiah, A. S. 1998. *Sayur-sayuran Semenanjung Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Jaganath, I.B & Ng L.T. 2000. *Herbs: The Green Pharmacy of Malaysia*. Kuala Lumpur: Vinpress Sdn Bhd.
- Jackson, E.B. 1999. *Sugar Confectionery Manufacture*. Maryland:Aspen Publisher.
- Jackson, E.B. & Lees, R. 1973. *Sugar Confectionery and Chocolate Manufacture*. Aylesbury Bucks: Intertext Publisher.
- Karen, C.D. 2001. Avocado fruit is a rich source of beta-sitotesterol. *Journal of the American Dietetic Association*, 101:404.
- Latifah, M.S. 1989. Konfeksioneri Gula-gula. Serdang: MARDI. *Teknologi Makanan*. Jil 8, 29-32.
- Latifah, M.S. Sharifah, S.M & Abu Othman, A.R. 2003. Perusahaan Memproses Jeli Buah-Buahan. Serdang: MARDI, Siri Panduan Untuk Usahawan, 1-9.
- May, C.D. 1990. Industrial Pectins: Sources, Production and Applications. *Journal Carbohydrate Polymers*, 12:79-99.
- Minifie, B.W. 1970. *Chocolate, Cocoa and Confectionery*. Westport: AVI Publishing.
- Mojet, J. & Koster, E.P. 2005. Sensory Memory and Food Texture. *Food Quality and Preference*, 16: 251-266.
- Nielsen, S.S. 1998. *Food Analysis*. 2nd Edition. Maryland: Aspen Publishers.
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia
- Normah, O. 1994. Pemerangan dalam pemprosesan makanan. *Teknologi Makanan*, 13: 49-52.
- Ooi, C.S. 2004. Welcome to Flora Malaysiana. <http://www.flora.tripod.com/ubat/0-ubat.htm>.

Piggott, J.R. 1992. *Analisis Deria Untuk Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Pratt, C.D. Langwill, K.E., McCloskey, K.E. Schuemann, H.W. Eleanore de Vadetzsky. 1970. *Twenty Years of Confectionery and Chocolate Progress: From the Proceedings of the 1947 to 1966 Annual Production Conferences of the Pennsylvania Manufacturing Confectioner's Association*. Pennsylvania: AVI Publishing Company Inc.

Rahani, Z.C & Hamdzah, A.R. 1994. Kawalan Mutu dalam Pemprosesan Jem dan Jeli. Serdang:MARDI, *Teknologi Makanan*, 13: 53-60.

Ray, P.K. 2002. *Breeding Tropical and Subtropical Fruits*. London: Alpha Science International Ltd.

Richard Bird. 2003. *Growing Herbs*. London: Lorenz Books.

Rismunandar. 1981. *Memperbaiki Lingkungan Dengan Bercucuk Tanam Jambu dan Avokado*. Bandung: Penerbit Sinar Baru.

Rukayah Aman. 1999. Avokado: Tinggi Khasiatnya Dan Wajar Mendapat Perhatian Serius. Serdang:MARDI. *Agromedia*, 15: 44-45.

Sahaderan, N. 1987. *Green Fingers- A Total Commitment to the Developing Of Farming*. Selangor: Sahaderan Publications.

Sharif Ahmad. 1999. Herbs- The Industrial Crop in Malaysian Agriculture, Proceedings Herbs- The International Conference and Exhibition. Seri Kembangan: MARDI. 13-111.

Stefan, K. Mitchell, J. Abeysekera, R. & MacNaughtan, W. 2004. Rubber-to-glass transitions in high sugar/biopolymer mixtures. *Trends in Food Science & Technology*, 15: 298-304.

Subramaniam, P.J. 2000. *The Stability & Shelf Life of Foods*. Cambridge: Woodhead Publishing.

Suhaila, M. Hassan, A.A. & Palanisamy, J. 1999. *Antioxidative Activities of Malaysian Herbs: The International Conference and Exhibition*. Seri Kembangan: MARDI.

Swainson, K.F. 2000. *Mint*. London:Carlton Books Limited.

- Thompson, A.K. 2003. *Fruit and Vegetables Harvesting, Handling and Storage*. 2nd Edition, United Kingdom: Blackwell Publishing.
- Vaclavik, V.A. 1998. *Essentials of Food Science*. Maryland: Aspen Publication.
- William, C.T. 1964. *Chocolate and Confectionery*. London: Leonard Hill Books Ltd.
- Zabedah Mahmood. 1999. Makan Avokado Anda Jadi Lebih Romantik. Serdang: MARDI, Agromedia, 15: 48-49.
- Zahariah, J. Rehan, A.N. & Rosnah, O. 1999. *Flavoring and spices used in Malaysia cooking and their nutrient composition, Proceedings Herbs, The International Conference and exhibition 9-11 Nov (Mines)*. Seri Kembangan: MARDI .