

PEMBANGUNAN SNEK LABU
(*Cucurbita moschata*)

CHEW CHIA LING

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**KAJIAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA
SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN
(SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)**

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2012**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

TITUL: PEMBANGUNAN SNEK LABU (CUCURBITA MOSCHATA)

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN (SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)

SESI PENGAJIAN: 2008/2012

Saya CHEW CHIA LING

(HURUF BESAR)

menyatakan 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

diyakini
(TANDATANGAN PENULIS)

Shalawati
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 404, BLOK F

JALAN DJS 10/24

46000, PETALING JAYA

PN. SHALAWATI @ SALWA IBEHIM

Nama Penyelia

Tarikh: 4 JULAI 2012

Tarikh: 4 JULAI 2012

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

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

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



PENGAKUAN

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

2 Julai 2012

divalia
CHEW CHIA LING
BN08110024



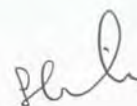
PENGESAHAN

NAMA : CHEW CHIA LING
NO. MATRIK : BN08110024
TAJUK : PEMBANGUNAN SNEK LABU (*Cucurbita moschata*)
IJAZAH : IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN DENGAN KEPUJIAN (SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)
TARIKH VIVA : 2 JULAI 2012

DIPERLAKUKAN OLEH

1. PENYELIA

PN. SHALAWATI @ SALWA IBRAHIM



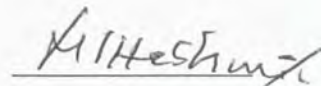
2. PEMERIKSA PERTAMA

DR. NOORAKMAR AB. WAHAB



3. PEMERIKSA KEDUA

DR. MUHAMMAD IQBAL HASHMI



4. DEKAN

PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN MD. SHAARANI



PENGHARGAAN

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan jutaan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak dalam penyiapan projek penyelidikan tahun akhir ini. Jutaan terima kasih dirakamkan kepada penyelia saya, Pn Shalawati @ Salwa Bt Ibrahim atas bimbingan dan tunjuk ajar beliau daripada pemilihan tajuk projek penyelidikan sehingga penyiapan projek penyelidikan saya. Setinggi-tinggi penghargaan kepada beliau atas kesudian beliau untuk berkorbankan masa untuk memberi nasihat kepada saya sepanjang perjalanan penyiapan projek penyelidikan ini.

Ucapan terima kasih juga buat keluarga terutamanya ibubapa saya, En. Chew Cheng Seng dan Pn. Ser Moi yang banyak membantu saya dari segi kewangan dan sokongan moral sepanjang saya menyiapkan projek penyelidikan saya. Selain daripada itu, tunjuk ajar yang diberi oleh ibubapa saya dalam cara pemilihan bahan sehingga proses pembuatan snek juga amat saya menghargainya. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seperjuangan saya atas pertolongan, kerjasama dan akhirnya sokongan moral yang diberikan oleh mereka dalam menjayakan projek penyelidikan tahun akhir saya.

Akhir sekali, jutaan terima kasih saya ucapkan kepada Prof. Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani selaku dekan, pemeriksa-pemeriksa, para pensyarah dan kakitangan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan untuk segala tunjuk ajar, nasihat, bahan-bahan bantuan serta sokongan dalam menyiapkan projek penyelidikan tahun akhir ini.



ABSTRAK

Kajian ini dilakukan sebagai satu usaha untuk membangunkan produk berasaskan sayuran. Sebanyak sembilan formulasi dihasilkan dengan penyusunan dalam rekabentuk blok seimbang tidak lengkap untuk ujian penilaian sensori pemeringkatan. Tiga formulasi terbaik yang diperolehi melalui ujian penilaian sensori pemeringkatan ialah formulasi P3, P5 dan P9. Formulasi P3 merupakan formulasi terbaik yang mengandungi 35% puri labu dan 28% biji labu dalam ujian penilaian sensori hedonik dengan skor min tertinggi (5.40 ± 0.98) berdasarkan penerimaan keseluruhan terbaik termasuk atribut lain yang merangkumi warna, rasa snek, kemanisan dan keranggapan. Produk snek labu mengandungi $4.20 \pm 0.09\%$ lembapan, $3.01 \pm 0.16\%$ abu, $3.55 \pm 0.22\%$ serabut kasar, $6.64 \pm 1.03\%$ protein, $34.13 \pm 0.83\%$ lemak dan $48.47 \pm 2.33\%$ karbohidrat. Produk snek labu memerlukan daya 326.57 ± 4.56 g untuk dipecah dan warnanya ialah jingga. Produk snek labu disimpan dalam plastik polipropilena (PP) pada suhu $25 \pm 5^\circ\text{C}$ selama 20 hari. Kajian mikrobiologi, kandungan lembapan, aktiviti air dan ujian penilaian sensori perbandingan berganda telah dilakukan sepanjang tempoh penyimpanan. Terdapat peningkatan yang signifikan ($p < 0.05$) terhadap kandungan lembapan dan aktiviti air sepanjang tempoh penyimpanan. Ujian mikrobiologi menunjukkan snek labu masih selamat untuk dimakan pada hari ke-20 tempoh penyimpanan. Keputusan ujian penilaian sensori perbandingan berganda menunjukkan perbezaan signifikan ($p < 0.05$) untuk sampel simpanan. Kajian pengguna menunjukkan 94% pengguna setuju dengan penggunaan labu dalam snek dan 76% pengguna akan membeli produk ini sekira dipasarkan. Secara keseluruhannya, dapat disimpulkan bahawa tahap penerimaan snek labu yang dihasilkan adalah memuaskan.



ABSTRACT

DEVELOPMENT OF PUMPKIN SNACK (*Cucurbita moschata*)

This research was done as an effort to develop vegetable-based snack. There are nine formulation produced with arrangement in balanced incomplete block design for ranking test. The three best formulations selected from ranking test are formulation P3, P5 and P9. Formulation P3 is the best formulation chosen in hedonic test that contains 35% pumpkin puree and 28% pumpkin seed has the highest mean score (5.40 ± 0.98) based on overall acceptance includes color, taste, saltiness and crunchiness. The pumpkin snack contain $4.20 \pm 0.09\%$ moisture, $3.01 \pm 0.16\%$ ash, $3.55 \pm 0.22\%$ crude fiber, $6.64 \pm 1.03\%$ protein, $34.13 \pm 0.83\%$ fat and $48.47 \pm 2.33\%$ carbohydrate. The snack requires 326.57 ± 4.56 g of forces to break and is orange in color. The pumpkin snack stored at $25 \pm 5^\circ\text{C}$ in polypropylene plastic for 20 days to carry out microbiology test, moisture content and water activity determination test and double comparison test. There was significant increase ($p < 0.05$) in moisture content and water activity of the snack throughout storage period. Microbiology test done showed that snack is safe to consume at day-20 of storage period. There is significant difference ($p < 0.05$) in double comparison test of stored sample. Consumer test showed that 94% consumers agree with the addition of pumpkin into the snack and 76% consumers will buy the product if it is marketed. Overall, the level of acceptance of this pumpkin snack is satisfactory among the consumers.



SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FORMULASI	xii
SENARAI UNIT DAN SIMBOL	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
Bab 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	3
1.3 Rasional Kajian	3
Bab 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Labu	4
2.1.1 Fakta Botani	4
2.1.2 Indeks Kematangan	5
2.1.3 Pengelasan Gred dan Saiz	7
2.1.4 Ciri-ciri Kimia dan Fizikokimia	8
2.1.5 Nilai Pemakanan	9
2.2 Snek	10
2.2.1 Perkembangan Snek Tempatan	11
2.2.2 Cara Penyediaan Snek	12
a. Pengeringan	13
b. Pengorengan	15
c. Pembakaran	17



d. Ekstrusi	19
Bab 3 BAHAN DAN KAEDAH	21
3.1 Bahan Mentah	21
3.2 Penyediaan Puri Labu	21
3.3 Penyediaan Serbuk Biji Labu	21
3.4 Pengubahsuaian Formulasi	22
3.5 Penghasilan Snek labu	23
3.6 Pemilihan Formulasi	23
3.6.1 Ujian Pemeringkatan	23
3.6.2 Ujian Hedonik	25
3.7 Analisis Proksimat	25
3.7.1 Penentuan Kandungan Lembapan	25
3.7.2 Penentuan Kandungan Abu	26
3.7.3 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	27
3.7.4 Penentuan Kandungan Protein	28
3.7.5 Penentuan Kandungan Lemak	29
3.7.6 Penentuan Kandungan karbohidrat	30
3.8 Ujian Fizikal	30
3.8.1 Penentuan Tekstur Snek Labu	30
3.8.2 Penentuan Warna Snek Labu	30
3.9 Kajian Mutu Penyimpanan Produk	31
3.9.1 Ujian Mikrobiologi	31
a. Penyediaan Medium Agar	31
b. Penyediaan Larutan Penimbang Pepton	32
c. Penyediaan Sampel Produk Snek	32
d. Pemiringan	32
e. Pengiraan Koloni	33
3.9.2 Penentuan Kandungan Lembapan	33
3.9.3 Penentuan Aktiviti Air	34
3.9.4 Penilaian Sensori Sepanjang Tempoh Penyimpanan	34
3.10 Kajian Pengguna	34
3.11 Analisis Data	35
Bab 4 HASIL DAN PERBINCANGAN	36
4.1 Ujian Penilaian Sensori	36
4.1.1 Ujian Pemeringkatan	36
4.1.2 Ujian Hedonik	37
a. Warna	38
b. Rasa Snek	39
c. Kerangupan	40
d. Penerimaan Keseluruhan	40
4.2 Analisis Proksimat	41
4.2.1 Kandungan Lembapan	41
4.2.2 Kandungan Abu	42
4.2.3 Kandungan Serabut Kasar	42
4.2.4 Kandungan Protein	43
4.2.5 Kandungan Lemak	43

4.2.6	Kandungan Karbohidrat	44
4.3	Ujian Fizikal	44
4.3.1	Tekstur Snek Labu	44
4.3.2	Warna Snek Labu	45
4.4	Kajian Mutu Penyimpanan Produk	46
4.4.1	Ujian Mikrobiologi	46
4.4.2	Kandungan Lembapan	48
4.4.3	Aktiviti Air	49
4.4.4	Ujian Perbandingan Berganda	50
	a. Rasa Snek	50
	b. Kerangupan	51
	c. Penerimaan Keseluruhan	52
4.5	Kajian Pengguna	52
Bab 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Cadangan	58
RUJUKAN		60
LAMPIRAN		65



SENARAI JADUAL

		Halaman
Jadual 2.1	Tahap kematangan labu	6
Jadual 2.2	Pengelasan gred labu	7
Jadual 2.3	Pengelasan saiz labu	7
Jadual 2.4	Nilai pemakanan 100g labu mentah dan biji labu yang dikeringkan	10
Jadual 2.5	Jenis snek extrusi di pasaran tempatan	11
Jadual 3.1	Formulasi dengan nisbah puri labu, biji labu dan tepung ubi kayu bagi menghasilkan snek labu	22
Jadual 3.2	Bahan mentah yang ditetapkan dalam penghasilan snek labu	22
Jadual 3.3	Kod sampel bagi setiap formulasi snek labu	24
Jadual 3.4	Susunan formulasi dalam <i>Balanced Incomplete Block Design</i> (BIB)	24
Jadual 4.1	Nilai skor mengikut susunan dalam ujian pemeringkatan untuk snek labu	36
Jadual 4.2	Nilai skor min bagi ujian hedonik snek labu	38
Jadual 4.3	Formulasi terbaik snek labu	41
Jadual 4.4	Keputusan analisis proksimat formulasi terbaik snek labu	41
Jadual 4.5	Keputusan ujian penentuan warna snek labu	45
Jadual 4.6	Keputusan ujian TVC dan yis dan kulat snek labu sepanjang tempoh penyimpanan selama 20 hari	47
Jadual 4.7	Perubahan kandungan lembapan snek labu sepanjang tempoh penyimpanan selama 20 hari	48
Jadual 4.8	Perubahan aktiviti air snek labu sepanjang tempoh penyimpanan selama 20 hari	49
Jadual 4.9	Nilai skor min bagi ujian perbandingan berganda snek labu	50



SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 2.1	Faktor pemilihan alat pengering	13
Rajah 2.2	Pergerakan air semasa pengeringan	14
Rajah 2.3	Lengkuk pengeringan	15
Rajah 4.1	Quadran yang menunjukkan warna snek labu yang dihasilkan	46
Rajah 4.2	Kegemaran pengguna terhadap snek	52
Rajah 4.3	Kekerapan pengguna memakan snek	53
Rajah 4.4	Pendapat pengguna dalam penggunaan labu dalam penghasilan snek	54
Rajah 4.5	Kesudian pengguna untuk membeli snek labu	55

SENARAI FORMULASI

	Halaman
Formulasi 3.1 Penentuan kandungan kelembapan	26
Formulasi 3.2 Penentuan kandungan abu	26
Formulasi 3.3 Penentuan kandungan serabut kasar	28
Formulasi 3.4 Penentuan kandungan protein	28
Formulasi 3.5 Penentuan kandungan lemak	29
Formulasi 3.6 Penentuan kandungan karbohidrat	30
Formulasi 3.7 Penentuan jumlah koloni mikroorganisma	33



SENARAI UNIT DAN SIMBOL

°C	darjah Celsius
°	darjah
%	peratus
g	gram
Kcal	Kilo kalori
RM	Ringgit Malaysia
cm ³	sentimeter padu
cm	sentimeter
ml	mililiter
±	lebih atau kurang
<	kurang daripada
>	lebih daripada
θ	teta



SENARAI SINGKATAN

ADA	American Dietetic Association
AOAC	Association of Analytical Communities
ANOVA	Analysis Of Varians
BAM	Bacteriological Analysis Method
BIB	Balanced Incomplete Block
CFU	Colony Forming Unit
FAMA	Federal Agricultural Marketing Authority
FDA	Food and Drug Administration
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potato Dextrous Agar
SPSS	Statistical Package of Social Science
SSMP	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan
TVC	Total Viable Count



SENARAI LAMPIRAN

	Halaman	
Lampiran A	Carta aliran pemprosesan snek labu	65
Lampiran B	Borang sensori ujian pemeringkatan	66
Lampiran C	Borang sensori ujian hedonik	67
Lampiran D	Borang sensori ujian perbandingan berganda	68
Lampiran E	Borang sensori ujian pengguna	69
Lampiran F	Keputusan ujian pemeringkatan BIB	70
Lampiran G	Data analisis statistik ujian hedonik	71
Lampiran H	Data analisis statistik ujian penentuan kandungan lembapan snek labu	75
Lampiran I	Data analisis statistik ujian penentuan aktiviti air snek labu	76
Lampiran J	Data analisis statistik ujian perbandingan berganda	77



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Labu berasal daripada keluarga Cucurbitaceae dan kebanyakan spesies dari keluarga ini diguna sebagai makanan. Keluarga Cucurbitaceae dibahagikan kepada lima genus: *Citrullus* (tembikai), *Cucumis* (timun), *Lagenaria*, *Sechium* dan *Cucurbita* (Ardabili *et al.*, 2011). Terdapat lima spesies labu di bawah genus *Cucurbita*: *C. maxima*, *C. pepo*, *C. moschata*, *C. ficifolia* dan *C. turbaniformis*. Jenis labu yang digunakan dalam penghasilan snek labu merupakan labu spesies *Cucurbita moschata*. *Cucurbita moschata* juga dikenali sebagai labu manis, labu madu, labu lemak atau labu merah (FAMA, 2009) dan ia merupakan sejenis sayuran buah yang berasal dari kawasan tropikal dan subtropikal seperti Mexico dan Amerika selatan (Bisognin, 2002).

Di Malaysia, jenis labu yang digalakkan untuk ditanam merupakan kultivar yang berasal dari China dan Taiwan dan ia ditanam secara komersial di negeri Kelantan, Terengganu, Kedah, Johor dan Selangor (FAMA, 2009). *Cucurbita moschata* merupakan spesies labu yang paling banyak dimakan berbanding dengan spesies lain (Wood, 2005). Labu boleh dimakan sebagai sayur-sayuran atau diguna sebagai ramuan dalam penyediaan makanan (Jacobo-Valenzuela *et al.*, 2011).

Snek ditakrifkan sebagai makanan ringan yang dimakan di antara hidangan utama dalam jumlah yang kecil untuk mengalaskan perut bagi jangka masa yang pendek (ADA, 2011). Terdapat pelbagai snek seperti snek ikan, snek udang, snek beras, snek jagung dan lain-lain yang dihasilkan dengan cara penyediaan yang berbeza, sama ada cara penggorengan, extrusi, pembakaran atau pengeringan. Kajian menunjukkan bahawa snek jagung dan kentang extrusi merupakan jenis snek yang paling digemari oleh pengguna tempatan (Euromonitor International Analysis, 2011). Namun begitu, sejajar dengan peningkatan dalam kesedaran tentang cara pemakanan yang lebih berkhasiat di kalangan pengguna, terdapat



peningkatan dalam jualan snek yang dihasil dengan menggunakan buah-buahan dan kekacang serta snek yang dihasilkan dengan cara yang lebih sihat (Euromonitor International Analysis, 2011). Dengan peningkatan dalam permintaan snek yang lebih berkhasiat, syarikat pengeluaran snek juga memperbaharui resipi snek dari segi bahan yang diguna dan juga cara penyediaan snek. Contohnya snek yang dihasilkan dengan cara pembakaran dan extrusi berbanding dengan snek yang dihasilkan dengan penggorengan dalam minyak. Selain itu, terdapat juga snek yang mempunyai kandungan garam dan asid lemak trans yang rendah dalam pasaran (Euromonitor International Analysis, 2011).

Snek labu dalam kajian ini disediakan dengan cara pengeringan konvensional. Pengeringan makanan merupakan proses yang digunakan dalam pengawetan makanan sejak dahulu lagi. Pengeringan makanan dengan menggunakan kaedah pengeringan secara konvensional boleh memanjangkan tempoh hayat simpanan makanan selama satu tahun (Ratti, 2001). Pengeringan bertujuan untuk mengurangkan kelembapan makanan sehingga mencapai kelembapan keseluruhan yang sangat rendah bagi merencatkan aktiviti mikroorganisma dan seterusnya memanjangkan tempoh hayat simpanan makanan (Lewicki, 2006). Selain daripada itu, objektif pengeringan juga adalah untuk mengurangkan berat dan isipadu bahan makanan serta memberikan atribut yang diinginkan seperti kelainan rasa, keranggapan dan kekenyalan kepada makanan (Lewicki, 2006). Terdapat dua faktor yang harus diambil berat semasa menggunakan kaedah pengeringan : kualiti atribut yang dijangkakan daripada produk yang dikeringkan dan cara penggunaan produk tersebut (Lewicki, 2006).



1.2 Objektif Kajian

- a. Menentukan formulasi snek labu yang terbaik melalui penilaian sensori.
- b. Menentukan kandungan protein, lemak, kelembapan, abu, serabut kasar dan karbohidrat snek labu, sifat fizikal dan jangka hayat simpanan serta kualiti snek labu dari segi mikrobiologi, fizikal dan sensori sepanjang tempoh penyimpanan.
- c. Menentukan tahap penerimaan snek labu melalui ujian pengguna.

1.3 Rasional Kajian

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk menghasilkan produk snek labu. Penghasilan produk snek daripada labu boleh memperluaskan penggunaan labu selain daripada penggunaan dalam masakan kerana didapati *Cucurbita moschata* merupakan jenis labu yang paling banyak dimakan di Asia (See *et al.*, 2007). Labu mengandungi kandungan zat makanan yang tinggi dan ini menjadi sebab utama labu dipilih dalam penghasilan snek. González *et al.* (2001) menunjukkan bahawa labu yang kaya dengan karotinoid boleh menguatkan sistem pertahanan badan kita dan mengurangkan risiko terhadap penyakit seperti barah, penyakit jantung, katarak dan degenerasi otot badan (Jacobo-Valenzuela *et al.*, 2011). *Cucurbita moschata* juga kaya dengan kompon finolik dan vitamin C yang mengandungi aktiviti anti-pengoksidaan yang merencatkan enzim hidrolitik dan pengoksidaan serta aktiviti anti-peradangan (Jacobo-Valenzuela *et al.*, 2011). Selain itu, labu juga ditunjukkan mempunyai kandungan tenaga yang rendah dan kandungan serabut yang banyak (De Escalada Pla *et al.*, 2007). Maka, kajian ini bertujuan untuk menghasilkan snek yang mempunyai kandungan tenaga yang rendah dan kandungan serabut yang tinggi. Selain itu, kaedah pengeringan yang digunakan juga boleh menggantikan kaedah biasa penghasilan snek iaitu pengorengan yang tidak berkhasiat.

Snek labu yang dihasilkan merupakan snek yang masin kerana snek yang masin mempunyai keboleh terimaan yang lebih tinggi di kalangan pengguna berbanding dengan snek yang manis (Byrd-Bredbenner *et al.*, 2012). Di samping itu, snek yang terdapat di pasaran kebanyakannya merupakan snek yang masin.



BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Labu

Labu merupakan bahan utama dalam pembangunan produk snek labu. Jenis labu yang digunakan dalam pembangunan snek labu merupakan labu spesis *Cucurbita moschata* yang juga dikenali sebagai labu manis, labu madu, labu lemak atau labu merah (FAMA, 2009).

2.1.1 Fakta Botani

Cucurbita moschata merupakan tumbuhan bermusim yang berperanan sebagai sumber makanan untuk manusia. Labu jenis ini dimakan sebagai sayuran dan ditanam untuk mendapatkan tunas, bunga dan yang paling utama sekali buahnya. Terdapat beberapa penggunaan labu ini dalam masakan sama ada sebagai sayuran atau bahan dalam penyediaan makanan seperti sup, roti dan sebagainya. Selain daripada buah labu, biji labu yang juga dikenali sebagai pepitas juga diguna dalam penyediaan makanan atau pun dimakan secara mentah, dipanggang, dibakar dan dikisar sehingga menjadi serbuk dan ditambah ke dalam makanan (Jacoba-Valenzuela *et al.*, 2011).

Cucurbita moschata tumbuh di kawasan iklim tropikal yang mempunyai tahap kelembapan yang sesuai seperti Afrika, Asia Tenggara dan Amerika. Penanaman labu memerlukan cuaca panas dan air yang banyak untuk memastikan pertumbuhan dan pengeluaran hasil yang baik. Suhu yang sesuai ialah 25-35°C pada waktu siang dan 18-22°C pada waktu malam (Jabatan Pertanian Perak, 2007). Hujan minimum sebanyak 380mm semusim adalah diperlukan tetapi hujan yang lebat akan menyebabkan air bertakung dan ini boleh memusnahkan tumbuhan labu. Cuaca redup dan naungan dari pokok yang lain harus dielakkan kerana ia akan mengurangkan pengeluaran bunga betina dan seterusnya merendahkan labu yang akan dihasilkan (Jabatan Pertanian Perak, 2007).



Pertumbuhan labu jenis ini sesuai di atas pasir halus lembap yang mempunyai sistem pengaliran yang baik. Tanah yang sesuai untuk penanaman labu ialah tanah liat gembur berpasir, tanah liat gembur berorganik tinggi, tanah gambut yang ditambah dengan kapur dan tanah bris berorganik tinggi. Penanaman di tanah rata harus mempunyai sistem pengaliran yang baik dan penanaman harus dibuat di atas batas sekiranya ditanam di kawasan yang mempunyai paras air yang tinggi (Jabatan Pertanian Perak, 2007). Tumbuhan ini mempunyai daya tahan yang kuat terhadap cuaca yang kurang baik dan cuaca sejuk semasa pembungaan (Jacoba-Valenzuela *et al.*, 2011). pH tanah yang sesuai untuk penanaman labu ialah di antara 5.5-6.8 dan tanah yang terdapat di Malaysia harus ditambah dengan kapur sebelum penanaman labu kerana tanah di Malaysia mempunyai pH yang rendah dan kapur diperlukan untuk mengurangkan kemasaman tanah (Jabatan Pertanian Perak, 2007).

Cucurbita moschata mempunyai morfologi buah dan biji yang berbeza. Buah labu mempunyai saiz dan bentuk yang berbeza dengan ketebalan kulit labu yang berbeza tetapi lembut, licin dan mempunyai daya tahan yang tinggi terhadap ancaman fizikal. *Cucurbita moschata* juga mempunyai warna kulit yang berbeza seperti hijau muda, hijau tua dan juga jingga. Isi labu adalah sangat manis dan warna isinya boleh didapati dalam warna jingga, putih, perang dan hijau muda (Jacoba-Valenzuela *et al.*, 2011).

2.1.2 Indeks Kematangan

Kematangan labu adalah berdasarkan warna kulit dan labu boleh dipungut apabila matang iaitu 60-80 hari selepas ditanam dan ini dikenali dengan perubahan warna kulit labu dari hijau ke kuning. Berdasarkan kepada FAMA (2009), tahap kematangan labu dibahagikan kepada enam indeks seperti yang ditunjukkan dalam jadual 2.1.

Jadual 2.1: Tahap kematangan labu

Indeks Kematangan	Ciri-ciri
1 	Tidak matang. 90% permukaan kulit luar berwarna hijau. Bahagian isi berwarna kuning pucat. Emoulur masih padat, kurang berongga dan biji masih lembut.
2 	Matang. 75% permukaan kulit berwarna hijau. Bahagian isi berwarna kuning pekat, ruang rongga semakin luas dan biji sudah keras.
3 	60% permukaan kulit luar berwarna kuning. Bahagian isi berwarna kuning keemasan, emoulur mengecut dan rongga semakin luas, garisan antara isi dengan kulit makin lelas dan biji di dalam keras.
4 	Permukaan luar kulit berkilat. Berwarna kuning dengan sedikit hijau. Bahagian isi berwarna kuning terang keemasan, empulur semakin berserabut, rongga luas, biji menjadi keras dan kandungan air berkurang.
5 	Permukaan kulit luar semakin berkilat, berwarna kuning keemasan dan bintik-bintik semakin hilang. Bahagian isi berwarna kuning keemasan pekat, rongga luas, biji keras dan kandungan air kurang.
6 	Terlalu matang. Permukaan kulit berkilat, berwarna coklat terang dan hampir tiada bintik-bintik. Bahagian isi berwarna kuning keemasan pekat, ruang biji dan empulur berongga luas, biji mudah tertanggal dari sabut dan kandungan air amat kurang.

Sumber: FAMA (2009)

2.1.3 Pengelasan Gred dan Saiz

Saiz merupakan atribut fizikal yang penting dalam pengelasan gred buah-buahan dan sayur-sayuran (Sahin dan Sumnu, 2006). Labu dikelaskan kepada tiga gred bergantung kepada ciri-ciri gred seperti kematangan, kesegaran, kecacatan dan keseragaman saiz yang ditunjukkan dalam jadual 2.2 dan labu dikategorikan kepada tiga saiz yang berbeza bergantung kepada berat labu dalam unit gram (g) seperti yang ditunjukkan dalam jadual 2.3.

Jadual 2.2 : Pengelasan gred labu

Gred	Spesifikasi	Kelonggaran (Maximum)	
Premium	Ia mesti daripada varieti yang sama, segar dan bersih. Mempunyai saiz dan kematangan yang seragam. Ia juga mesti bebas dari kecacatan atau kerosakan.	Kematangan	≤5%
		Segar	≤5%
		Kecacatan	≤5%
		Keseragaman saiz	≤5%
1	Ia mesti daripada varieti yang sama, segar dan bersih. Mempunyai saiz dan kematangan yang seragam. Ia juga mesti agak bebas dari kecacatan atau kerosakan.	Kematangan	≤5%
		Segar	≤5%
		Kecacatan	≤10%
		Keseragaman saiz	≤10%
2	Ia mesti daripada varieti yang sama, segar dan bersih. Mempunyai saiz dan kematangan yang seragam. Ia juga mesti agak bebas dari kecacatan atau kerosakan.	Kematangan	≤10%
		Segar	≤10%
		Kecacatan	≤10%
		Keseragaman saiz	≤10%

Sumber: FAMA (2009)

Jadual 2.3: Pengelasan saiz labu

Saiz	Kod	Berat (g)
Besar	L	>1000
Sedang	M	500 – 1000
Kecil	S	<500

Sumber: FAMA (2009)

2.1.4 Ciri-ciri Kimia dan Fizikokimia

Cucurbita moschata merupakan sumber vitamin A yang penting dan mempunyai kandungan karotenoid yang tinggi terutamanya β -karotin dan lutein (Jacoba-Valenzuela *et al.*, 2011). Karotenoid boleh melindungi sel dan organisma terhadap foto-pengoksidaan dan menyahaktifkan oksigen tunggal yang mempunyai sifat mutagenik yang boleh menyahaktifkan enzim dan merosakkan molekul DNA dan lipid. Tekanan pengoksidaan boleh mengganggu sistem redox dalam badan dan boleh menyebabkan penyakit kronik termasuk penyakit jantung. Sifat anti-pengoksidaan komponen bioaktif dalam makanan berasaskan tumbuhan boleh mengawalkan kejadian stres pengoksidaan. Karotenoid juga memainkan peranan sebagai perangkap radikal bebas untuk pencegahan barah (Jacoba-Valenzuela *et al.*, 2011).

Katarak merupakan punca kebutaan di kalangan orang yang berumur dan ia adalah disebabkan oleh tindakan radikal bebas ke atas retina mata. Lutein merupakan zat pemakanan yang telah dibuktikan oleh Namitha dan Negi (2010) untuk mencegah kejadian katarak dan penyakit mata yang lain di kalangan orang yang berumur. Snodderly (1995) juga menunjukkan bahawa dengan pemakanan sayuran yang mengandungi kandungan lutein dan zeaxantin boleh mencegah penyakit mata. Karotenoid mempunyai aktiviti vitamin A seperti α -karotein dan β -karotein dan ia adalah baik untuk kesihatan mata. Disebabkan karotenoid mempunyai kemampuan perlindungan mata, maka ia banyak digunakan dalam terapi untuk merawat penyakit mata dan β -karotein diguna bersama dengan vitamin E untuk kegunaan rawatan lain yang berkaitan dengan mata (Namitha dan Negi, 2010).

Sayuran yang berwarna jingga seperti labu mempunyai kandungan β -karotin yang tinggi (Jacoba-Valenzuela *et al.*, 2011). β -karotin merupakan sejenis anti-pengoksidaan yang selain daripada berfungsi untuk melindungi badan terhadap kerosakan radikal bebas, ia juga boleh dimetabolismakan kepada vitamin A (retinol) yang berperanan dalam pembezaan sel epitelial. Kekurangan dalam pembezaan sel merupakan faktor utama dalam pembentukan sel barah, maka

RUJUKAN

- Aliani, M., Ryland, D. dan Pierce, G. N. 2011. Effect of Flax Addition on the Flavor Profile of Muffins and Snack Bars. *Food Research International*. **44**:2489-2496.
- American Dietetic Association (ADA). 2011. *International Dietetics & Nutrition Terminology (IDNT) reference Manual, Standardized Language for the Nutrition Care Process, 3rd Edition*. USA, Chicago: ADA.
- Aminah, A. 2000. Prinsip Penilaian Sensori. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Analytical Communities.
- Ardabili, A. G., Farhoosh, R. dan Khodaparast, M. H. H. 2011. Chemical Composition and Physiochemical Properties of Pumpkin Seeds (*Cucurbita pepo* Subsp. *Pepo* Var. *Styriaca*) Grown in Iran. *Journal of Agricultural Science and technology*. **13**:1053-1063.
- Bisognin, D. L. 2002. Origin and Evolution of Cultivated Cucurbits. *Ciência Rural*, **32**: 715–723.
- Boltong, A dan Keast, R. 2012. The Influence of Chemotherapy on Taste Perception and Food Hedonics: A Systemic Review. *Cancer Treatment Reviews*. **38**:152-163.
- Bruno de Cindio, Gabriele, D., Polini, C. M., Peressini, D. dan Sensidoni, A. 2002. Filled Snack Production by Co extrusion-cooking: 2 Effect of Processing on Cereal Mixtures. *Journal of Food Engineering*. **1**:63-73.
- Byrd-Bredbenner, C., Johnson, M., Quick, V. M., Walsh, J., Greene, G. W. dan Hoerr, S. 2012. Sweet and Salty. An Assessment of the Snacks and Beverages Sold in Vending Machines on US Post-secondary Institution Campuses. *Appetite*. **58**:1143-1151.
- Cho, K. Y. dan Rizvi, S. S. H. 2010. New Generation of Healthy Snack Food by Supercritical Fluid Extrusion. *Journal of Food Processing and Preservation*. **34**:192-218.
- Cochran, W. G dan Cox, G. M. 1957. *Experimental Designs*. New York: Wiley.
- De Escalada Pla, M. F., Ponce, N. M., Stortz, C. A., Gerschenson, L. N. dan Rojas, A. M. 2007. Composition and Functional Properties of Enriched Fiber Products Obtained From Pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret). *LWT – Food Science and Technology*, **40**:1176–1185.



- Doymaz, I dan Pala, M. 2003. The Thin-layer drying characteristics of Corn. *Journal of Food Engineering*. **60**:125-130.
- El-Adawy, T. dan Taha, K. M. 2001a. Characteristics and Composition of Different Seed Oils and Flours. *Food Chemistry*. **74**:47-54.
- El-Adawy, T. dan Taha, K. M. 2001b. Characteristics and Composition of Watermelon, Pumpkin and Paprika Seed Oils and Flours. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. **49**:1253-1259.
- Erenturk, S., Gulaboglu, M. S dan Gultekin, S. 2010. Experimental Determination of Effective Moisture Diffusivities of Whole- and Cut-rosehips in Convective Drying. *Food and Bioproducts Processing*. **88**:99-104.
- Euromonitor International Analysis. 2011. "Sweet and Savoury Snack in Malaysia". (atas talian)
<http://www.portal.euromonitor.com.ezproxy.ums.edu.my/Portal/Pages/SearchSearchResultList.aspx>.
 Dicetak pada 19 Disember 2011.
- Falade, K. O. dan Shogaolu, O. T. 2010. Effect of Pretreatment on Air-drying Pattern and Color of Dried Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Slices. *Journal of Food Process Engineering*. **33**:1129-1147.
- Food and Drugs Association. 2001. *Bacteriological Analytical Manual Chapter 3 Aerobic Plate Count*. US: Food and Drug Association.
- Food and Drugs Association. 2001. *Bacteriological Analytical Manual Chapter 18 Yeast, Molds and Mycotoxins*. US: Food and Drug Association.
- Federal Agricultural Marketing Authority (FAMA). 2009. "Labu Manis". (atas talian)
<http://www.fama.gov.my/html/themes/fama/images/fama/content/LabuMani.pdf>
 Dicetak 5 Oktober 2011
- Fellows, P. J. 2000. *Food Processing Technology: Principles and Practice*. USA: Woodhead Publishing Limited.
- Fillion, L. dan Kilcast, D. 2002. Consumer Perception of Crispness and Crunchiness in Fruits and Vegetables. *Food Quality and Preference*. **13**:23-29.
- Francis, F. J. 1995. Quality As Influenced By Color. *Food Quality and Preference*. **6**:149-155.

- Gliemmo, M. F., Latorre, M. E., Gerschenson, L. N. dan Campos, C. A. 2009. Color Stability of Pumpkin (*Cucurbita moschata*, Duchesne ex Poiret) Puree During Storage at Room Temperature: Effect of pH, Potassium Sorbate, ascorbic Acid and Packaging Material. *LWT - Food Science and Technology*. **42**:196-201.
- González, E., Montenegro, M. A., Nazareno, M. A. *et al.* 2001. Carotenoid Composition and Vitamin A Value of an Argentinian Squash (*Cucurbita moschata*). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. **51**:395-399.
- Harper, N. M., Getty, K. J. K. dan Boyle, E. A. E. 2010. Evaluation of Sample Preparation Methods for Water Activity Determination in Jerky and Kippered Beef: A Research Note. *Meat Science*. **86**:527-528.
- Jabatan Pertanian Perak. 2007. "Panduan Menanam Labu" (atas talian) http://www.pertanianmjg.perak.gov.my/bahasa/panduan_tanamlabu.html Dicetak 18 Desember 2011.
- Jacoba-Valenzuela, N., Marostica-Junior, M. R., zazueta-Morales, J. 2011. Physiochemical, Technological Properties and Health Benefits of *Cucurbita moschata* duchense vs. Cehualca : A Review. *Food Research International*. **9**:2587-2593.
- Kayacier, A dan Singh, R. K. 2004. Application of Effective Diffusivity Approach for the Moisture Content Prediction of Tortilla Chips During Baking. *LWT-Food Science and Technology*. **2**:275-281.
- Kerr, W. L., Ward, C. D. W., McWatters, K. H. 2001. Milling and Particle Size of Cowpea Flour and Snack Chip Quality. *Food Research International*. **34**:39-45.
- Konopacka, D., Seroczynska, A., Korzeniewska, A. 2010. Studies on the Usefulness of *Cucurbita maxima* for the Production of Ready-to-eat Dried Vegetable Snacks with a High Carotenoid Content. *LWT-Food Science and Technology*. **43**:302-309.
- Krokida, M. K., Karathanos, V. T., Maroulis, Z. B. 2003. Drying Kinetics of Some Vegetables. *Journal of Food Engineering*. **4**:391-403.
- Lagarda, M. J., Garcia-Llatas, G. dan Farre, R. 2006. Analysis of Phytosterols in Foods. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. **41**:1486-1496.
- Lewicki, P. P. 2006. Design of Hot Air drying for Better Foods. *Trends in Food Science and Technology*. **17**:153-163.

- Mazumder, P., Roopa, B. S. dan Bhattacharya, S. 2007. Textural Attributes of a Model Snack Food at Different Moisture Contents. *Journal of Food Engineering*. **79**:511-516.
- McMinn, W. A. M dan Magee, T. R. A. 1999. Principles, Methods and Applications of the Convective drying of Foodstuffs. *Trans IChemE*. **77**:175-193.
- Meilgaard, M. C., Civille, G. V. dan Carr B. T. 2007. *Sensory Evaluation Techniques*. USA: CRC Press.
- Meng, X., Theinen, D., Hansen, M. 2010. Effects of Extrusion Conditions on System Parameters and Physical Properties of a Chickpea Flour-based Snack. *Food Research International*. **2**:650-658.
- Namitha, K. K. dan Negi, P. S. 2010. Chemistry and Biotechnology of Carotenoids. *Critical reviews in Food Science and Nutrition*. **50**:728-760.
- Nielsen, S. S. 2003. *Food Analysis 3rd Edition*. USA: Kluwer Academic/ Plenum Publishers.
- Ratti, C. 2001. Hot Air and Freeze-drying of High-value Foods: A Review. *Journal of Food Engineering*. **49**:311-319.
- Saeleaw, M dan Schleining, G. 2011. A Review: Crispness in Dry Foods and Quality Measurements Based on Acoustic-mechanical Destructive Techniques. *Journal of Food Engineering*. **105**:3
- Saencom, S., Chiewchan, N. dan Devahastin, S. 2011. Production of Dried Ivy Gourd Sheet As A Health Snack. *Food and Bioproducts Processing*. **89**:414-421.
- Sahin, S dan Sumnu, S. G. 2006. *Physical Properties of Foods*. USA: Springer.
- Sajilata, M. G. dan Singhal, R. S. 2005. Specialty Starches For Snack Foods. *Carbohydrate Polymer*. **59**:131-151.
- See, E. F., Nadiah, W. A. dan Noor Aziah, A. A. 2007. Physico-Chemical and Sensory Evaluation of Breads Supplemented with Pumpkin Flour. *ASEAN Food Journal*. **14**:123-130
- Shahidi, F. 1998. Indicators for Evaluation of Lipid Oxidation and Off-flavor Development in Food. *Developments in Food Science*. **40**:55-68.
- Steinmetz, K. A. dan Potter, J. D. 1996. Vegetables, Fruit and Cancer Prevention: A Review. *Journal of the American Dietetic Association*. **96**:1027-1039.

- Suresh, Y dan Das, U. N. 2003. Long-chain Polyunsaturated Fatty Acids and Chemically Induced Diabetes Mellitus: Effect of Omega-6 Fatty Acid. *Nutrition*. **19**:93-114.
- United States Department of Agricultural. 2011 National Nutrient database for Standard Reference, Release 24 (atas talian)
http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl
 Dicitak 18 Disember 2011.
- Vickers, Z. M. 1983. Pleasantness of Food Sounds. *Journal of Food Science*. **48**:783786.
- Vincent, J. F. V. 2004. Application of Fracture Mechanics to the Texture of Food. *Engineering Failure Analysis*. **11**:695-704.
- Ward, C. D. W., Resurreccion, A. V. A. dan McWatters, K. H. 1998. Comparisons of Acceptance of Snack Chips Containing Cornmeal, Wheat Flour and Cowpea Meal by US and West African Consumers. *Food Quality and Preference*. **9**:327-332.
- Weijzen, P. L. G., Graaf, C. D dan Dijksterhuis, G. B. 2008. Discrepancy Between Snack Choice Intentions and Behavior. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. **40**:311-316.
- Weijzen, P. L. G., Graaf, C. D dan Dijksterhuis, G. B. 2009. Predictors of the Consistency between Healthy Snack Choice Intentions and Actual Behaviour. *Food Quality and Preference*. **20**:110-119
- Wood, M. 2005. Pumpkin Power! Calculating the Carotenoids in a Fall Favorite. *Agricultural Research*. **10**:10-11.

