

PENGHASILAN BISKUT KACANG SOYA CAMPURAN HALIA

ANG GUAN HOE

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

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

2006

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN BISKUT KACANG SOYA CAMPURAN HALIAIJAZAH: SARJANA MUDA DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSESSESI PENGAJIAN: 2003 / 2004Saya ANG GUAN HOE

(HURUF BESAR)

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

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

SULIT

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

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 534, KEPALA GAJAH.14120, SIMPANG AMPAT.

EN. MANSOOR ABDUL HAMID

SPS PULAU PINANG

Nama Penyelia

Tarikh: 17/5/06Tarikh: 17/5/06

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

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

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

PENGAKUAN

Saya mengakui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang setiap satunya telah saya nyatakan sumbernya.

12 APRIL 2006



(ANG GUAN HOE)

NO.MATRIK: HN2003-2473

DIPERAKUI OLEH

TANDATANGAN

1. PENYELIA
(ENCIK MANSOOR ABDUL HAMID)



2. PEMERIKSA 1
(DR. LEE JAU SHYA)



3. PEMERIKSA 2
(CIK HO AI LING)



4. DEKAN
(PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)



PENGHARGAAN

Saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Encik Mansoor Abdul Hamid selaku penyelia di atas segala nasihat, bimbingan, galakkan, dorongan dan tunjuk ajar yang amat berguna kepada saya dalam sepanjang penyelidikan ini.

Selain itu, saya juga ingin mengucapkan setinggi-tinggi terima kasih kepada semua pensyarah yang sanggup memberi bantuan, dorongan, nasihat dan tunjuk ajar yang berguna kepada saya dan menolong saya dalam menjayakan penyelidikan ini. Setinggi-tinggi penghargaan juga ditujukan kepada semua pembantu makmal yang sanggup memberi pertolongan dan kerjasama kepada saya.

Ribuan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga diucapkan kepada semua ahli keluarga terutamanya ibu saya yang selalu memberi galakkan, nasihat dan kasih sayang kepada saya semasa menjalankan penyelidikan ini. Tidak lupa juga, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada rakan seperjuangan saya yang telah memberi banyak kerjasama, dorongan, nasihat, tunjuk ajar dan galakkan yang amat penting bagi saya untuk menjayakan penyelidikan ini.

Akhirnya, saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih sekali lagi kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam membantu saya menjayakan penyelidikan ini.

ABSTRAK

PENGHASILAN BISKUT KACANG SOYA CAMPURAN HALIA

Penyelidikan ini dijalankan untuk mengkaji gabungan hampas kacang soya dan hampas halia yang paling sesuai untuk menghasilkan biskut kacang soya campuran halia. Sebanyak 12 formulasi telah dihasilkan. Ujian pemeringkatan dan ujian hedonik telah dijalankan ke atas 12 formulasi tersebut untuk mendapatkan formulasi terbaik. Formulasi 8 dengan kandungan 37.0% tepung gandum, 12.0% hampas kacang soya, 9.0% hampas halia, 24.0% gula, 0.5% garam, 17.0% marjerin dan 0.5% natrium bikarbonat telah dipilih sebagai formulasi terbaik menerusi ujian hedonik. Analisis proksimat bagi biskut kacang soya campuran halia menunjukkan ia mengandungi $4.62 \pm 0.04\%$ kelembapan, $9.40 \pm 0.06\%$ protein, $18.51 \pm 0.46\%$ lemak, $1.40 \pm 0.09\%$ serabut kasar, $1.41 \pm 0.09\%$ abu dan $64.66 \pm 0.37\%$ karbohidrat. Mutu penyimpanan biskut kacang soya campuran halia dikaji selama 10 minggu menerusi ujian fizikokimia, ujian mikrobiologi, ujian penentuan komponen aktif dan ujian perbandingan berpasangan. Keputusan fizikokimia menunjukkan peningkatan bagi kandungan kelembapan dan asid lemak bebas dari awal tempoh penyimpanan kepada akhir tempoh penyimpanan dengan nilai masing-masing ialah dari $4.62 \pm 0.04\%$ kepada $5.90 \pm 0.13\%$ dan $0.72 \pm 0.01\%$ kepada $0.95 \pm 0.01\%$. Ujian mikrobiologi menunjukkan biskut adalah selamat dimakan dengan 2.5×10^2 cfu/g pada awal tempoh penyimpanan dan 3.0×10^2 cfu/g pada akhir tempoh penyimpanan. Komponen aktif yang didapati ialah *gingerol* dengan nilai R_f 0.24. Keputusan ujian perbandingan berpasangan selepas tempoh penyimpanan bagi biskut disimpan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p \geq 0.05$) dengan sampel segar.

ABSTRACT**DEVELOPMENT OF SOY BEAN GINGER BISCUIT**

This research was conducted to study the most suitable combination between soy bean waste and ginger waste to produce soy bean ginger biscuit. Ranking tests and Hedonic tests were conducted on a total of 12 formulations and Formulation 8 was chosen as the best formulation. This formulation contains 37.0% wheat flour, 12.0% soy bean, 9.0% ginger, 24.0% sugar, 0.5% salt, 17.0% margarine and 0.5% sodium bicarbonate. The proximate analysis showed that soy bean ginger biscuit had $4.62 \pm 0.04\%$ moisture, $9.40 \pm 0.06\%$ protein, $18.51 \pm 0.46\%$ fat, $1.40 \pm 0.09\%$ fiber, $1.41 \pm 0.09\%$ ash and $64.66 \pm 0.37\%$ carbohydrate. The storage quality was studied for 10 weeks based on physicochemical tests, microbiological tests, determination of active compound and sensory tests. Physicochemical tests showed that there is a slight increase of moisture content and free fatty acid in the biscuit from $4.62 \pm 0.04\%$ to $5.90 \pm 0.13\%$ and $0.72 \pm 0.01\%$ to $0.95 \pm 0.01\%$ respectively from beginning to the end of storage stage. Microbiological tests show that it is safe to consume the biscuit with 2.5×10^2 cfu/g in the initial stage of storage and 3.0×10^2 cfu/g for the end of the storage stage. Active component, gingerol was obtained with the R_F value of 0.24. The results of sensory evaluation after storage showed that there were no significant ($p \geq 0.05$) changes with the fresh sample..

KANDUNGAN

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN / SIMBOL	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	4

Bab 2 Ulasan Kepustakaan

2.1 Kacang Soya	5
2.1.1 Perkembangan Industri Kacang Soya Antarabangsa	5
2.1.2 Sejarah	6
2.1.3 Botani Tanaman	6
2.1.4 Kandungan Dan Kegunaan	8
2.1.4.1 Kandungan Protein Dan Minyak	12
2.2 Halia	13
2.2.1 Perkembangan Industri Halia Di Negeri Sabah	14
2.2.2 Sejarah	15
2.2.3 Botani Tanaman	16
2.2.4 Ekologi	17
2.2.5 Amalan Kultur	17

2.2.6 Pengendalian Dan Lepas Tuai Halia	17
2.2.7 Kandungan Nutrien Halia	18
2.2.8 Komposisi Kimia Halia	19
2.2.9 Kegunaan Halia	21
2.3 Biskut	22
2.3.1 Perkembangan Industri Biskut Negeri Sabah	23
2.3.2 Tepung Gandum	26
2.3.3 Marjerin	28
2.3.4 Gula	29
2.3.5 Garam	30
2.3.6 Natrium Bikarbonat	30
2.4 Pemprosesan Biskut	31
2.4.1 Kaedah Percampuran	32
2.4.2 Kaedah Pembentukan	32
2.4.3 Pembakaran	33
2.4.4 Penyejukan	34
2.4.5 Penyimpanan	34
Bab 3 Bahan Dan Kaedah	
3.1 Bahan Dan Peralatan	35
3.2 Penyediaan Bahan Mentah	36
3.2.1 Penyediaan Hampas Kacang Soya	36
3.2.2 Penyediaan Hampas Halia	36
3.3 Pemprosesan Biskut	36
3.4 Ujian Sensori	39
3.4.1 Ujian Pemeringkatan	40
3.4.2 Ujian Hedonik	41
3.5 Analisis Proksimat	41
3.5.1 Penentuan Kandungan Protein	41
3.5.2 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	43
3.5.3 Penentuan Kandungan Lembapan	44
3.5.4 Penentuan Kandungan Abu	45
3.5.5 Penentuan Kandungan Lemak	45
3.5.6 Penentuan Karbohidrat	46

3.6 Kajian Mutu Simpanan	47
3.6.1 Ujian Fizikokimia	47
3.6.1.1 Penentuan Kandungan Lembapan	47
3.6.1.2 Penentuan Asid Lemak Bebas	48
3.6.2 Ujian Mikrobiologi	48
3.6.2.1 Penyediaan Sampel	49
3.6.2.2 Kaedah Pengiraan Yis dan Kulat	49
3.6.3 Penentuan Komponen Aktif Yang Terdapat Dalam Biskut Kacang Soya Campuran Halia	50
3.6.4 Ujian Penilaian Sensori Selepas Tempoh Penyimpanan	52
3.6.4.1 Ujian Perbandingan Berpasangan	52
BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN	
4.1 Ujian Pemeringkatan	53
4.2 Ujian Hedonik	57
4.2.1 Warna	58
4.2.2 Aroma	59
4.2.3 Kerangupan	59
4.2.4 Rasa Soya	60
4.2.5 Rasa Halia	60
4.2.6 Kemanisan	61
4.2.7 Penerimaan Keseluruhan	62
4.3 Pemilihan Formulasi Terbaik Sebagai Produk Akhir	62
4.4 Analisis Proksimat	62
4.5 Kajian Mutu Simpanan	66
4.5.1 Analisis Fizikokimia	66
4.5.1.1 Kandungan Lembapan	67
4.5.1.2 Kandungan Asid Lemak Bebas	69
4.5.2 Ujian Mikrobiologi	71
4.5.3 Komponen Aktif Yang Terdapat Dalam Biskut Kacang Soya Campuran Halia	73
4.5.4 Ujian Sensori	74
4.5.4.1 Ujian Perbandingan Berpasangan	74

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Kesimpulan	78
5.2 Cadangan	79

Rujukan	80
----------------	----

Lampiran	89
-----------------	----

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Komposisi Per 100g Kacang Soya Pada Keadaan Mentah Yang Sesuai Dimakan	10
2.2	Laporan Tahunan Pengimportan Halia Di Negeri Sabah Bagi Tahun 2004	14
2.3	Laporan Tahunan Pengeksportan Halia Di Negeri Sabah Bagi Tahun 2004.	15
2.4	Komposisi Zat Makanan Bagi 100g Bahagian Halia Yang Boleh Dimakan	18
2.5	Laporan Tahunan Pengimportan Biskut Tidak Mengandungi Cokolat Di Negeri Sabah Bagi Tahun 2004.	24
2.6	Laporan Tahunan Pengimportan Biskut Mengandungi Cokolat Di Negeri Sabah Bagi Tahun 2004.	25
2.7	Laporan Tahunan Pengeksportan Biskut Tidak Mengandungi Cokolat Di Negeri Sabah Bagi Tahun 2004.	26
2.8	Laporan Tahunan Pengeksportan Biskut Mengandungi Cokolat Di Negeri Sabah Bagi Tahun 2004.	26
2.9	Komposisi Makanan Dalam 100g Tepung Gandum	28
3.1	Kandungan Bahan-Bahan Mentah Bagi Formulasi-Formulasi Biskut Kacang Soya Campuran Halia	38
4.1	Keputusan skor min daripada Ujian Pemeringkatan Bagi Sesi Pertama	54
4.2	Keputusan skor min daripada Ujian Pemeringkatan Bagi Sesi Kedua	55
4.3	Keputusan skor min daripada Ujian Pemeringkatan Bagi Sesi Ketiga	56
4.4	Nilai Skor Min Bagi Kesemua Atribut Yang Diuji Bagi 3 Sampel	58
4.5	Keputusan analisis proksimat bagi biskut kacang soya campuran halia	63

4.6	Keputusan kandungan kelembapan (%) bagi biskut kacang soya campuran halia di sepanjang tempoh penyimpanan	67
4.7	Keputusan kandungan asid lemak bebas (%) bagi biskut kacang soya campuran halia di sepanjang tempoh penyimpanan	69
4.8	Keputusan ujian perbandingan berpasangan bagi sampel segar dan sampel simpanan	75

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
3.1	Carta Aliran Pemprosesan Biskut Kacang Soya Campuran Halia	37
3.2	Biskut kacang soya campuran halia yang dihasilkan	39
3.3	Kepingen aluminium TLC	51
3.4	Balang kaca yang digunakan untuk membangunkan TLC	51
4.1	Keputusan kandungan kelembapan (%) bagi biskut kacang soya campuran halia di sepanjang tempoh penyimpanan	68
4.2	Keputusan kandungan asid lemak bebas (%) bagi biskut kacang soya campuran halia di sepanjang tempoh penyimpanan	70
4.3	Ujian mikrobiologi bagi biskut kacang soya campuran halia pada awal tempoh penyimpanan	72
4.4	Tompok yang diperhatikan di bawah lampu UV jarak gelombang 254nm	73

SENARAI SINGKATAN / SIMBOL

g	Gram
mg	Miligram
ml	Mililiter
cm ³	Sentimeter padu
Kcal	Kilo kalori
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
SPSS	<i>Statistical Package of Science Social</i>
NaOH	Natrium Hidroksida
H ₂ SO ₄	Asid Sulfurik
MARDI	<i>Malaysia Agriculture Research and Development Institute</i>
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
USD	<i>United State Dollar</i>
kg	Kilogram
RM	Ringgit Malaysia
mm	Milimeter
PP	Polipropilena
UMS	Universiti Malaysia Sabah
TLC	<i>Thin Layer Chromatography</i>
UV	<i>Ultraviolet</i>
°C	Darjah selsius
%	Peratusan
HPLC	<i>High Performance Liquid Chromatography</i>
LSD	<i>Least Significant Difference</i>
m	Meter

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Pengendalian Lepas Tuai Halia	89
B Struktur kimia bagi 6- <i>gingerol</i> , 6- <i>shogaol</i> dan <i>zingerone</i>	90
C Borang Soal Selidik Ujian Pemeringkatan Untuk Biskut Kacang Soya Campuran Halia	91
D Borang Soal Selidik Ujian Hedonik Untuk Biskut Kacang Soya Campuran Halia	92
E Borang Soal Selidik Ujian Perbandingan Berpasangan Untuk Biskut Kacang Soya Campuran Halia	93
F Jadual T12 untuk ujian perbandingan berpasangan	94
G Jadual T5 untuk ujian Friedman	95
H Keputusan daripada analisis Friedman	96
I Keputusan daripada analisis ANOVA satu hala bagi ujian hedonik	97
J Keputusan daripada analisis ANOVA satu hala bagi kandungan kelembapan	101
K Keputusan daripada analisis ANOVA satu hala bagi kandungan asid lemak bebas	102

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Industri makanan di Malaysia biasanya berskala kecil dan sederhana sahaja. Di Malaysia, terdapat lebih daripada 9000 buah kilang pemprosesan makanan tetapi terdapat 95% daripadanya diklasifikasikan sebagai industri kecil dan sederhana (MARDI, 1995).

Biskut merupakan kepingan kek kering yang mempunyai rasa manis atau berperisa dengan mempunyai kandungan kalori yang tinggi (420 – 510 kalori per 100g) (Hamlyn, 1994). Oleh kerana biskut merupakan kepingan kek kering, ia sentiasa stabil dan mempunyai jangka hayat simpanan yang panjang. Biskut sangat sesuai digunakan oleh semua peringkat masyarakat di seluruh dunia (Sudha, Vetrimani & Leelavathi, 2006). Menurut Gandhi *et al.* (2001), biskut mempunyai pasaran yang luas kerana ia mengandungi kos pemprosesan yang rendah berbanding dengan makanan lain, kepelbagaiannya rasa dan jenis, mudah didapati, harga berpatutan dan mempunyai hayat simpanan yang panjang.

Bahan-bahan mentah utama dalam proses penghasilan biskut adalah seperti tepung gandum, gula, garam, serbuk penaik dan juga lemak. Biskut boleh dibahagikan

kepada beberapa kategori berdasarkan cara pemprosesannya. Terdapat pelbagai jenis biskut di pasaran, antaranya seperti biskut *drop*, biskut *roller*, biskut *bar*, biskut *pressed*, biskut *molded*, biskut yang disejukkan dan biskut *filled*.

Tumbuhan kacang soya atau nama saintifiknya *Glycine max L.*, merupakan ahli dalam keluarga tumbuhan kekacang yang kaya dengan kedua-dua protein dan minyak. Pokok kacang soya (*Glycine max*) pada asalnya berasal dari Negara China. Ianya ditanam untuk keperluan makanan selama lebih dari 13,000 tahun yang lalu. Masyarakat China pada zaman dahulu berpendapat bahawa kacang soya merupakan bijirin yang paling penting dan keperluan yang mesti ada dalam kehidupan seharian.

Menurut Wan Zahari & Abd. Rahman (2000), pengeluaran makanan campuran (*compound*) tempatan dianggarkan sebanyak 3.7 juta tan metrik yang bernilai lebih kurang RM2.5 bilion. Kira-kira 87% daripada jumlah ini diproses daripada bahan-bahan yang diimport, terutama bijirin dan hampas berdasarkan bijirin. Mengikut perangkaan tahun 1996, Malaysia mengimport 929,000 tan metrik kacang soya bernilai RM736 juta. Walaupun perladangan untuk penghasilan kacang soya tidak banyak tetapi kuantiti untuk bekalan kacang soya pada setiap tahun adalah tinggi.

Pada masa dahulu, kacang soya digunakan untuk menghasilkan minyak dan juga hampas kacang soya. Sebahagian besar minyak kacang soya telah digunakan untuk menghasilkan marjerin, minyak masak dan mayones. Kini di Malaysia, kacang soya telah menjadi bahan makanan harian seperti tempe, tauge, sos soya, tauhu dan susu soya (Mohd. Idris, Mohammad b. Mohd. Lassim & Normah bte. Hashim, 1982). Manakala hampas kacang soya yang mengandungi kandungan protein dan nilai makanan yang tinggi pula kebanyakannya telah digunakan untuk pemprosesan

makanan ternakan. Memandangkan hampas kacang soya mempunyai nilai pemakanan yang tinggi, dengan itu, hampas kacang soya telah dipilih sebagai salah satu bahan dalam kajian ini.

Arah permintaan halia yang semakin meningkat di kalangan pengguna tempatan menunjukkan halia mempunyai potensi pasaran yang besar. Halia dikategorikan sebagai sayuran umbisi. Ia juga merupakan tanaman herba atau rempah. Menurut Latifah Mohd. Nor, Abd. Shukor Abd. Rahman & Mohd. Ismail Abdullah (1990), halia ditakrifkan sebagai sejenis rempah dagangan yang mustahak di dunia. Pada masa sekarang, India merupakan negara terbesar yang mengeksport halia, diikuti oleh Hawaii, Jamaica, Australia, Nigeria dan Indonesia. Di Malaysia dua jenis halia yang biasa ditanam ialah halia Bentong (halia Bukit Tinggi) dan halia Tanjung Sepat (halia Indonesia).

Kajian Jabatan Pertanian menunjukkan keluasan penanaman halia di Malaysia telah menurun daripada 316 hektar pada tahun 1998, kepada 283 hektar pada tahun 1999. Ia mengecut lagi kepada 244 hektar pada tahun 2000. Menurut Jabatan Perangkaan Sabah, Sabah telah mengimport sebanyak 132,087.50kg halia yang bernilai RM432,015.00 pada tahun 2004 manakala negeri ini pula mengeksport sebanyak 848,240.00kg halia yang bernilai RM1,953,860.00 pada tahun yang sama.

Tanaman halia dikatakan berasal dari Asia Tenggara telah lama dikenali di Asia dan kini di seluruh dunia. Halia digunakan sebagai perasa dalam pelbagai masakan. Halia boleh diproses untuk pengeluaran minyak dan hasil ekstrak oleoresin. Minyak halia boleh dijadikan bahan perasa minuman buah-buahan, kosmetik dan ubatan. Oleoresin pula boleh digunakan untuk bahan perasa minuman tetapi lebih untuk perubatan (Fulder, 1996).

1.2 Objektif

Objektif yang ingin dicapai melalui kajian ini adalah seperti berikut:

1. Mengkaji gabungan hampas kacang soya dan hampas halia yang paling sesuai untuk menghasilkan biskut kacang soya campuran halia dengan menjalankan ujian penilaian sensori.
2. Menentukan nilai pemakanan biskut ini melalui analisis proksimat.
3. Menentukan kualiti produk melalui kajian mutu simpanan.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kacang Soya

Tumbuhan kacang soya atau nama saintifiknya *Glycine max L.*, merupakan ahli dalam keluarga tumbuhan kekacang, menghasilkan bijirin yang kaya dengan kedua-dua protein dan minyak (Charles & Ellen, 1994). Pokok kacang soya (*Glycine max*) pada asalnya berasal dari Negara China. Ianya ditanam untuk keperluan makanan selama lebih dari 13,000 tahun yang lalu. Masyarakat China pada zaman dahulu berpendapat bahawa kacang soya merupakan bijirin yang paling penting dan keperluan yang mesti ada dalam kehidupan seharian.

2.1.1 Perkembangan Industri Kacang Soya Antarabangsa

Menurut FAO (2001), kira-kira lebih daripada 160 juta tan kacang soya telah dihasilkan secara besar-besaran pada tahun 2000. Pengeluar utama ialah Amerika Syarikat yang menghasilkan sebanyak 49%; Latin Amerika dan Caribbean 34%, Asia 14% dan Afrika kurang daripada 1%. Pada tahun yang sama, jumlah 73 juta hektar telah ditanam dengan kacang soya di seluruh dunia. Antaranya lebih daripada 29 juta hektar di Amerika Syarikat.

2.1.2 Sejarah

Ahli linguistik, geografi dan ahli sejarahwan telah membuktikan bahawa kacang soya mula-mula dijumpai di separuh Utara di bahagian Timur China semasa Dinasti Zhou iaitu pada abad ke-11 sebelum Masihi (Ho, 1969; Hymowitz, 1970; Colin, Harold & Charles, 2004).

Menurut Colin, Harold & Charles (2004) juga, kebanyakan kacang soya telah ditanam di semenanjung Korea dan begitu juga di tengah dan Selatan China pada abad yang ke-5. Daripada abad yang pertama sehingga abad yang ke-15 atau ke-16, kacang soya telah mula diperkenalkan kepada Asia Tenggara, manakala kacang soya mula diperkenalkan ke negara Eropah sebelum 1737 dan Utara Amerika dan seterusnya daripada China ke England pada 1765. Menurut Borget (1992), kacang soya mula disebar dari negara China dan ditanam di negara Jepun dan Korea sebelum tahun Masihi dan seterusnya disebar ke Amerika Syarikat dan seluruh Asia Tenggara (Liu, 1999).

2.1.3 Botani Tanaman

Kacang soya adalah tergolong dalam keluarga kekacang, *Leguminosae* yang dipanggil sebagai genus *Glycine* dan spesies *max* (Ashok & Athapol, 2002). Kacang soya dari famili *Leguminosae* didapati sangat peka terhadap jangka masa cahaya matahari (Mohd. Idris, Mohammad b. Mohd. Lassim & Normah bte. Hashim, 1982). Kacang soya ialah sejenis tumbuhan semula jadi yang kaya dengan nutrisi dalam makanan, kerana mempunyai kandungan protein dan minyak yang tinggi (Ashok & Athapol, 2002).

Menurut Quattrocchi (2000), kacang soya dalam bahasa Inggeris dipanggil *soy bean*, *soja bean*, *soya bean* dan *black soy bean* manakala dalam bahasa Jepun pula dikenali sebagai *daizu* atau *ufuchija*. Seterusnya dalam bahasa Cina, kacang soya dipanggil *dou cji*, *hei da dou*, *hei tou*, *ta tou*, *shu*, *jen shu*, *jung shu*, *shih tou*, *huang tou*, *pai tou* dan *fan tou* dan dalam bahasa Melayu pula ialah kachang bulu rimau atau kachang jipun. Kacang soya adalah sejenis kekacang yang ditanam daripada biji dan memerlukan selama 100 - 130 hari sebelum hasil dapat dituai. Ia akan bercambah dalam masa 2 – 3 hari dan mengeluarkan dua daun ulung daripada kotiledonnya. Daun ulung ini berbentuk bulat berbanding dengan daun pertama pada kacang hijau yang bujur (Mohd. Idris, Mohammad b. Mohd. Lassim & Normah bte. Hashim, 1982).

Menurut Anon (2005a), pokok kacang soya tumbuh secara tegak dan rimbun dengan ketinggian 70cm manakala menurut Mohd. Idris, Mohammad b. Mohd. Lassim & Normah bte. Hashim (1982), pokok kacang soya yang matang mengandungi ketinggian 568mm. Tempoh kematangan pokok ini adalah selama 70 hari. Pokok ini mempunyai bunga yang berwarna putih atau ungu dan berbentuk gumpalan (Anon, 2005a). Menurut Mohd. Idris, Mohammad b. Mohd. Lassim & Normah bte. Hashim (1982), bunga daripada pokok kacang soya berbentuk rama-rama dan berwarna ungu akan keluar dari ketiak daun pada 31 – 40 hari selepas ditanam. Lenggai akan terjadi dari 4 kuntum bunga yang berkelompok-kelompok pada setiap ketiak daun. Lenggai akan bertukar kepada warna kuning dan sedia dipetik dalam masa 79 – 110 hari. Kebanyakan lenggai-lenggai mempunyai tiga biji benih yang berwarna kuning. Kacang soya memerlukan tanah peroi yang mengandungi bahan organik yang tinggi dan saliran air yang baik. Ia sesuai ditanam pada tanah yang mempunyai pH 5.5 – 6.5 (Mohd. Idris, Mohammad b. Mohd. Lassim & Normah bte. Hashim, 1982).

2.1.4 Kandungan dan Kegunaan

Menurut Charles & Ellen (1994), kacang soya merupakan bijirin yang kaya dengan kandungan protein dan juga minyak. Dalam struktur kacang soya, kotiledon merupakan bahagian yang mempunyai kandungan protein dan minyak yang paling banyak. Kandungan protein dan minyak dalam biji kacang soya masing-masing adalah lebih kurang 40% dan 20% (Liu, 1999). Menurut beliau juga, kandungan protein dan minyak pada bahagian kulitnya adalah dalam kandungan yang sedikit sahaja manakala yang selebihnya terdiri daripada 35% karbohidrat dan 5% abu. Kebanyakan minyak kacang soya digunakan untuk menghasilkan marjerin (Harold, Daniel & Doyle, 1978).

Kacang soya mengandungi 35 – 42% protein, kaya dengan lisin dan 18 – 20% minyak serta kaya dengan asid lemak poli tak tepu (Singh, 1989). Menurut Liu (1999), kacang soya yang berada dalam keadaan basah mengandungi 35% protein, 17% minyak, 31% karbohidrat dan 4.4% abu. Sebaliknya, kacang soya dalam keadaan kering mengandungi 40% protein, 35% karbohidrat, 20% minyak dan 4.9% abu (Wolf & Cowan, 1975). Walau bagaimanapun, secara teorinya kandungan protein dalam hampas yang dihasilkan adalah dalam kandungan yang agak tinggi iaitu di antara 26% - 30%. Oleh kerana hampas kacang soya mengandungi kandungan protein yang tinggi, kebiasaananya hampas kacang soya digunakan untuk menjadikan makanan binatang ternakan. Menurut Charles & Ellen (1994), terdapat sebanyak 75% daripada hampas kacang soya telah digunakan sebagai makanan haiwan. Selain daripada mempunyai kandungan protein yang tinggi, hampas kacang soya juga mengandungi fiber tumbuhan yang tinggi yang dapat membantu dalam penyahtoksikan dan sembelit (Lian, 2005).

RUJUKAN

- Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan 1985. Malaysia: International Law Book Series.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Anon. 2002. *Ginger*.
http://www.buderimginger.com/commercial_info/health_benefits/medicinal_properties.asp.
- Anon. 2005a. *Botani Soya*. <http://agrolink.moa.my/doa/BM/Croptechbm/botanisoya.html>
- Anon. 2005b. *Ginger*.
http://agrolink.moa.myidoa/komunikasi/teknotani/halia/penanaman_halia.htm.
- Anon. 2005c. *Halia: Botani Tanaman*.
http://agrolink.moa.my/doa/bdc/vege/halia_bm.html
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis, 15th Edition. Washington. AOAC.
- Ashok, K. S. & Athapol, N. 2002. Comparison of Physico-Chemical Properties of Biscuits Supplemented With Soy and Kinema Flours. *International Journal of Food Science and Technology*. **37**: 361 – 368.
- Balladin, D. A. & Headley, O. 1999. Liquid Chromatographic Analysis of The Main Pungent Principles of Solar Dried West Indian Ginger (*Zingiber Officinale Roscoe*). *Renewable Energy*. **18**: 257 – 261.
- Barham, P. 2001. *Science of Cooking*. New York: Spring-Rerlang.
- Beauchat, L. R. 1981. Microbial Stability as Affected by Water Activity. *Cereal Foods World*. **26**(7): 345 – 349.
- Bennion, E. B. & Bamford, G. S. T. 1997. *The Technology of Cake Making, Sixth Edition*. Edited. Bent A.J. London: Chapman & Hall.

- Bennion, A. & Scheule, P. S. 2004. Fast Method for the Determination of Total Fat and Trans Fatty-Acids Content in Bakery Products Based on Microwave-Assisted Soxhlet Extraction and Medium Infrared Spectroscopy Detection. *Analytica Chimica Acta.* **517**: 13–20.
- Borget, M. 1992. *Food Legumes*. London and Basingstoke: The Macmillan Press Ltd.
- Borreli, R.C., Mennella, C., Barba, F., Russo, M., Russo, G.L., Krome, K., Erbersdobler, H.F., Faist, V. & Fogliano, V. 2003. Characterization of Coloured Compounds Obtained by Enzymatic Extraction of Bakery Products. *Food And Chemical Toxicology*. **41**:1367–1374.
- Brandley, R. 1981. *Growing Herbs*. Australia: Bay Books Australia Gardening Library.
- Buschman, D. D. 1979. *Herbal Medicine*. Australia: The Herb Society Rider.
- Chan, H. T. 1983. *Handbook of Tropical Foods*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Charles, J. A. & Ellen, M. R. 1994. *Encyclopedia of Agricultural Science* (Vol. 4). Academic Press.
- Chen, C. C., Rosen, R. T. & Ho, C. T. 1986. Chromatographic Analyses of Gingerol Compounds in Ginger (*Zingiber Officinale Roscoe*) Extracted by Liquid Carbon Dioxide. *Journal of Chromatography*. **360**: 163-173.
- Colin, W., Harold, C. & Charles, E. W. 2004. *Encyclopedia of Grain Science* (Vol. 3). Elsevier Academic Press.
- Connell, D.W. & McLachlan, R. 1972. Natural Pungent Compounds: Examination of Gingerols, Shogaols, Paradols and Related Compounds by Thin-Layer And Gas Chromatography. *Journal Of Chromatography*. **67**: 29–35.
- Connell, D.W. 1996. The Pungent Principles of Ginger and Their Importance in Certain Ginger Product. *Food Technology in Australia*. **21**: 570 – 575.
- Coultate, T.P. 1990. *Food: The Chemistry of Its Components 2nd Edition*. London: Royal Society of Chemistry.

- Cronin, K. & Preis, C. 2000. A Statistical Analysis of Biscuit Physical Properties as Affected by Baking. *Journal of Food Engineering*. **46**: 217 – 225.
- Daisley, G. 1989. *The Illustrated Book of Herbs*. Singapore: Grage Books.
- Delahaye, E. P., Jiménez, P. & Pérez, E. 2005. Effect of Enrichment With High Content Dietary Fiber Stabilized Rice Bran Flour on Chemical and Functional Properties of Storage Frozen Pizzas. *Journal of Food Engineering*. **68**: 1–7.
- Demirkol, E., Erdođu, F. & Palazođlu, T. K. 2006. Analysis of Mass Transfer Parameters (Changes In Mass Flux, Diffusion Coefficient and Mass Transfer Coefficient) During Baking of Cookies. *Journal of Food Engineering*. **72**: 364 – 371.
- Dole. 2002. *Encyclopedia of Foods: A Guide To Healthy Nutrition*. San Diego, California: Academic Press.
- Fulder, S. 1996. *The Ginger Book: The Ultimate Home Remedy*. New York: Avery Publishing Group.
- Giami, S. Y., Achinewhu, S. C. & Ibaakee, C. 2005. The Quality and Sensory Attributes of Cookies Supplemented With Fluted Pumpkin (*Telfairia Occidentalis* Hook) Seed Flour. *International Journal of Food Science And Technology*. **40**: 613–620.
- Gandhi, A. P., Kotwaliwale, N., Kawalkar, J., Srivastava, D. C., Parihar, V. S. & Raghu Nadh, P. 2001. Effect of Incorporation of Defatted Soy Flour on the Quality of Sweet Biscuits. *Journal of Food Science And Technology*. **38**: 502–503.
- Garbelotti, M. L., Marsiglia, D. A. P. & Torres, E. A. F. S. 2003. Determination and Validation of Dietary Fiber in Food by the Enzymatic Gravimetric Method. *Food Chemistry*. **83**: 469–473.
- Gelb, B.L. 1978. *The Dictionary of Food and What's in It For You*. New York: Paddington Press Ltd.
- Gisslen, W. 1994. *Professional Baking 2nd Edition*. United State of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Gisslen, W. 2001. *Professional Baking 3rd Edition*. United State of America: John Wiley & Sons, Inc.

- Gray, J. 1998. *Nuts and Seeds: Nutritional Value*. Surrey: Guildford.
- Hamlyn, P. 1994. *Larousse Gastronomique (The World's Greatest Cookery Encyclopedia)*. London: Butter And Tanner Ltd.
- Harold, L. W., Daniel, T.H. & Doyle, H.W. 1978. *Soy Protein & Human Nutrition*. New York: Acedemic Press.
- Ho, P.T. 1969. The Loess and the Original of Chisene Agriculture. *American History Review*. **75**(1): 1-36.
- Hobbs, C. 1998. *Herbal Remedies For Dummies*. New York: Idg Books World Wide.
- Hymowitz, T. 1970. On The Domestication of the Soybean. *Economic Botany*. **24**(4): 408-421.
- Iwu, M. M., Duncan, A. R. & Okunji, C. O. 1999. *New Antimicrobials of Plant Origin*. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1999/pdf/v4-457.pdf>.
- Jabatan Perangkaan Sabah. 2004. *Laporan Tahunan Eksport dan Import Sabah 2004*. Sabah: Jabatan Perangkaan Sabah.
- Jaganath, I.B. & Ng, L.T. 2000. *Herbs: The Green Pharmacy Of Malaysia*. Vinpress Sdn. Bhd.
- James, C., Courtney, D. L. D. & Lorenz, K. 1989. Rice Bran – Soy Blends as Protein Supplements in Cookies. *International Journal of Food Science and Technology*. **24**: 495 – 502.
- Joseph, A. & Donald, L. 1992. *The Baker's Manual 2^d Edition*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Joseph, A. 1993. *The Baker's Manual 4th Edition*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Kathi, K. 1991. *The Illustrated Herb Encyclopedia*. London: Grange Books.

- Kulkarni, S.D. 1997. Roasted Soybean in Cookies: Influence on Product Quality. *Journal of Food Science and Technology*. **34**: 503 – 505.
- Latifah Mohd. Nor, Abd. Shukor Abd. Rahman & Mohd. Ismail Abdullah. 1990. *Pengendalian Halia Untuk Eksport Ke Eropah*. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia, Mardi.
- Lian, H. W. P. 2005. *Bagaimana Menghasilkan Kuih-Muih Yang Baik Terhadap Kesihatan*. Lian Ho Wan Pou, 17 Januari: 15.
- Liu, K. S. 1999. *Soybean Chemistry, Technology and Utilization*. Maryland: Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg.
- Lucas, R.M. 1991. *Miracle Medicine Herbs*. USA: Prentice Hall.
- Maache-Rezzoug, Z., Bouvier, J., Allaf, K. & Patras, C. 1998. Effect of Principal Ingredients on Rheological Behaviour of Biscuit Dough and on Quality of Biscuits. *Journal of Food Engineering*. **35**: 23 – 42.
- Manohar, R. S. & Rao, P. H. 2002. Interrelationship Between Rheological Characteristics of Dough and Quality of Biscuits; Use of Elastic Recovery of Dough To Predict Biscuit Quality. *Food Research International*. **35**: 807–813.
- Mardi. 1995. *Small-Scale Food Processing Enterprise in Malaysia*. Serdang: Mardi.
- Mathew, A.G., Krishna, M. N., Nambudiri, E.S. & Lewis, Y.S. 1979. Oil of Ginger. *Flavour Industry*. **4**(5): 226-228.
- Mbofung, C.M.F., Silou, T. & Mouragadja, I. 2002. Chemical Characterisation of Safou (*Dacryodes Edulis*) and Evaluation of Its Potential as in Ingredient in Nutritious Biscuits. *Forests, Trees and Livelihoods*. **12**: 105 – 117.
- Mcfarlane, I. 2006. Control of Final Moisture Content of Food Products Baked in Continuous Tunnel Ovens. *Measurement Science and Technology*. **17**: 241–248.
- Meilgaard, M., Civille, G.V. & Carr, B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd Edition. Boca Raton: CRC Press Llc.

- Mohd. Idris, Mohammad B. Mohd. Lassim & Normah Bte. Hashim. 1982. *Tanaman Bijian*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Mohd. Khan Ayob, Aminah Abdullah & Zawiah Hashim. 1992. *Pengenalan Sains Makanan*. Diterjemahkan Dari "Elementary Food Science. (2nd Edition)". John T. R. N. & Louis J. R. 1980. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Muhamad Zakaria & Mustafa Ali Mohamad. 1994. *Tradisional Malay Medicine Plants*. Kuala Lumpur: Fajar Bakti.
- Muhammad Nabeel Ghayur, Anwarul Hassan Gilani, Maria B. Afridi & Peter J. Houghton. 2005. Cardiovascular Effects of Ginger Aqueous Extract and Its Phenolic Constituents Are Mediated Through Multiple Pathways. *Vascular Pharmacology*. **43**: 234 – 241.
- Nandini, C. D. & Salimath, P. V. 2001. Carbohydrate Composition of Wheat, Wheat Bran, Sorghum and Bajra With Good Chapatti/Roti (Indian Flat Bread) Making Quality. *Food Chemistry*. **73**: 197 – 203.
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Noraini Mat Yusop. 1999. *Tumbuhan Dan Kecantikan*. http://pkukmweb.ukm.my/~ahmad/tugasan/s2_99/a62720.htm
- Onweluzo, J. & Iwezu, E. N. 1998. Composition and Characteristics of Cassava-Soybean and Wheat-Soybean Biscuits. *Journal Food Science Technology*. **35**: 128 – 131.
- Pactrick, R.H. 1979. *Nutritional Evaluation of Soy Banana, Whole Soy Flour and Microwave Processed Wholed Soy Bean*. London: University Of Illinois.
- Pamplona, R. G. D. 2001a. *Encyclopedia of Medicinal Plants* (Vol. 1). Spain: Editorial Safeliz, S.L.
- Pamplona, R. G. D. 2001b, *Encyclopedia of Foods and Their Healing Power: A Guide To Food Science and Diet Therapy*, Vol II. Madrid: Editorial Safeliz, S.L.
- Parry, J.W. 1980. *Spice*. Vol.2. New York: Chemical Publishing Company Inc.

- Mohd. Idris, Mohammad B. Mohd. Lassim & Normah Bte. Hashim. 1982. *Tanaman Bijian*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Mohd. Khan Ayob, Aminah Abdullah & Zawiah Hashim. 1992. *Pengenalan Sains Makanan*. Diterjemahkan Dari "Elementary Food Science. (2nd Edition)". John T. R. N. & Louis J. R. 1980. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Muhamad Zakaria & Mustafa Ali Mohamad. 1994. *Tradisional Malay Medicine Plants*. Kuala Lumpur: Fajar Bakti.
- Muhammad Nabeel Ghayur, Anwarul Hassan Gilani, Maria B. Afzidi & Peter J. Houghton. 2005. Cardiovascular Effects of Ginger Aqueous Extract and Its Phenolic Constituents Are Mediated Through Multiple Pathways. *Vascular Pharmacology*. 43: 234 – 241.
- Nandini, C. D. & Salimath, P. V. 2001. Carbohydrate Composition of Wheat, Wheat Bran, Sorghum and Bajra With Good Chapatti/Roti (Indian Flat Bread) Making Quality. *Food Chemistry*. 73: 197 – 203.
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Noraini Mat Yusop. 1999. *Tumbuhan Dan Kecantikan*. http://pkukmweb.ukm.my/~ahmad/tugasan/s2_99/a62720.htm
- Onweluzo, J. & Iwezu, E. N. 1998. Composition and Characteristics of Cassava-Soybean and Wheat-Soybean Biscuits. *Journal Food Science Technology*. 35: 128 – 131.
- Pactrick, R.H. 1979. *Nutritional Evaluation of Soy Banana, Whole Soy Flour and Microwave Processed Wholed Soy Bean*. London: University Of Illinois.
- Pamplona, R. G. D. 2001a. *Encyclopedia of Medicinal Plants* (Vol. 1). Spain: Editorial Safeliz, S.L.
- Pamplona, R. G. D. 2001b, *Encyclopedia of Foods and Their Healing Power: A Guide To Food Science and Diet Therapy*, Vol II. Madrid: Editorial Safeliz, S.L.
- Parry, J.W. 1980. *Spice*. Vol.2. New York: Chemical Publishing Company Inc.

- Penfield, M.P. & Campbell, A.M. 1990. *Experimental Food Science, Third Edition*. United State of America: Academic Press.
- Pennington, N.L. & Baker, C.W. 1990. *Sugar User's Guidento Sucrose*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Peter, W. 1988. *Biscuits, Cookies and Crackers Vol.1: The Principles of the Craft*. London & New York: Elsevier Applied Science.
- Piggot, J.R. 1989. *Analisis Deria Untuk Makanan*. Selangor: Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan Rogayah Hussin, Nurina Anuar & Shamsinar W.N. 1984. *Sensory Analysis of Food*. New York: Elsevier.
- PORIM Test Method. 1995. *Methods of Test For Palm Oil And Palm Oil Products*. (Vol. 1). Malaysia: Production Conference.
- Purseglove, J.W. 1972. *Tropica Crops Monocyledons*. New York: Halsted Press.
- Purseglove, J.W., Brown, E.G., Green, C.L. & Robbins, S.R.J. 1981. *Tropica Crops Monocyledons*. New York: Longman Inc.
- Quattrocchi, U. 2000. *CRC World Dictionary of Plant Names: Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms & Etymology*, Vol. II. New York: California Academic Press.
- Rafael, Z. & Michael, M.Y. 1996. Changes in the Amounts of [6]-Gingerol and Derivatives During a Culture Cycle of Ginger, *Zingiber Officinale*. *Plant Science*. **121**: 115-122.
- Reddy, V., Asna, U. & Anila, K. 2005. Evaluation of Antioxidant Activity of Some Plant Extracts and Their Application in Biscuits. *Food Chemistry*. **90**: 317–321.
- Salam Babji, Soleha Ashak & Mamat Embong. 1988. *Biokimia Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka. Terjemahan. Eskin N.A.M., Henderson, H.M. & Townsend. R.J. 1971. *Biochemistry of Foods*, First Edition. New York: Academic Press.
- Saleem, Q. 2005. Mechanical and Fracture Properties For Predicting Cracking in Semi-Sweet Biscuits. *International Journal of Food Science and Technology*. **40**: 361–367.

- Saleem, Q., Wildman, R.D., Huntley, J.M. & Whitworth, M.B. 2005. Material Properties of Semi-Sweet Biscuits For Finite Element Modelling of Biscuit Cracking. *Journal of Food Engineering*. **68**: 19–32.
- Sathi A/P Ponnusamy. 1999. *Tumbuhan Untuk Manusia*. http://pkukmweb.ukm.my/~ahmad/tugasan/s3_99/sathi.htm
- Singh, N. 1989. *Isolation and Utilization of Soy Proteins For The Development of High Protein Beverage*. Ph.D. Thesis. G.B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, India.
- Singh, R., Singh, G. & Chuahan, G. S. 1998. Development of Soy – Fortified Biscuits: III. Standardization of Baking Powder, Skim Milk Powder, Sodium Stearoyl-2-Lactylate and Glyceryl Mono Stearate Levels. *Journal Food Science Technology*. **35**: 227 – 230.
- Shrestha, A. K. & Noomhorm, A. 2002. Comparison of Physico-Chemical Properties of Biscuits Supplemented With Soy and Kinema Flours. *International Journal of Food Science and Technology*. **37**: 361 – 368.
- Stein, K. 2000, FDA Approves Health Claims Labelling For Food Containing Soy Protein. *Journal of American Dietetic Association*. **100**(3): 292.
- Sudha, M.L., Vetrimani, R. & Leelavathi, K. 2006. Influence of Fibre From Different Cereals on The Rheological Characteristics of Wheat Flour Dough and on Biscuit Quality. *Food Chemistry*. (Dalam Penerbitan).
- Sudesh, J., Yadav, S. K., Gupta, M. & Khetarpaul, N. 2001. Effect of Storage on Organoleptic Characteristics and Nutritional Evaluation of B-Carotene and Iron-Rich Products. *Journal of Food Composition and Analysis*. **14**: 591- 600.
- Tawfik, M. S. & Huyghebaert, A. 1999. Interaction of Packaging Materials and Vegetable Oil: Oil Stability. *Food Chemistry*. **64**: 451 – 459.
- Tee, E. S., Mohd. Ismail Noor, Mohd. Nasir Azudin & Khatijah Midris. 1997. *Nutrient Comporition o Malaysian Foods (Komposisi Zat Makanan Malaysia)*. Kuala Lumpur: Food Habits Reseach & Development Malaysia.
- Uysal, H., Bilgiçli, N., Elgün, A., İbanoğlu, Ş., Herken, E. N. & Demir, M. K. 2006. Effect of Dietary Fibre and Xylanase Enzyme Addition on The Selected Properties of Wire-Cut Cookies. *Journal of Food Engineering*. (Dalam Penerbitan).

- Vaclavik, V.A. 1998. *Essential of Food Science*. Gaithersburg: Aspen.
- Wan Zahari, M. & Abd. Rahman, M.Y. 2000. *Industri Makanan Ternakan Di Malaysia*. <http://dbp.gov.my/mab2000/penerbitan/rampak/rsind21.pdf>.
- Wang, J. S., Rosell, C. M. & Barber, C. B. 2002. Effect of The Addition of Different Fibres on Wheat Dough Performance and Bread Quality. *Food Chemistry*. **79**: 221–226.
- Wee, Y. C. & Hsuan, K. 1990. *An Illustrated Dictionary of Chinese Medicine Herbs*. Times Edition.
- Wärffel, E., McTaggart, A., Pala, V., Gullberg, B., Frasca, G., Panico, S., Bueno-De-Mesquita, H.B., Peeters, P.H.M., Engeset, D., Skeie, G., Chirlaque, M.D., Amiano, P., Lundin, E., Mulligan, A., Spencer, E.A., Overvad, K., Tjønneland, A., Clavel-Chapelon, F., Linseisen, J., Nöthlings, U., Polychronopoulos, E., Georga, K., Charrondière, U.R. & Slimani, N. 2002. Food Sources of Carbohydrates in a European Cohort of Adults. *Public Health Nutrition*. **5**(6b): 1197–1215.
- Wolf, W.J. & Cowan, J.C. 1975. *Soybeans as A Food Source*. New York: California Academic Press.
- Wolf, W. J. 1972. What Is Soy Protein?. *Food Technology*. **26**: 44 – 47.
- Young, H. Y., Luo, Y. L., Cheng, H. Y., Hsieh, W. C., Liao, J. C. & Peng, W. H. 2005. Analgesic and Anti-Inflammatory Activities of [6]-Gingerol. *Journal of Ethnopharmacology*. **96**: 207–210.
- Young, J. S., Lee, E. Y. & Lee, J. M. 1998. Chemoprotective Properties of Some Pungent Ingredients Present in Red Pepper and Ginger. *Mutation Research*. **402**: 259–267.
- Zarate, R., Sukrasno & Yeoman, M. M. 1999. Application of Two Rapid Techniques of Column Chromatography To Separate The Pungent Principles of Ginger, *Zingiber Officinale* Roscoe. *Journal of Chromatography*. **609**: 407-413.