

**PEMBANGUNAN PRODUK SOS DARIPADA BUAH
KEMBAYAU (*Canarium Odontophyllum*)**

NUR AZIMAH BINTI MOHAMMED THAJUDIN

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

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
KOTA KINABALU
2011**

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PEMBANGUNAN PRODUK SOS DARIPADA BUAH KEMBAYAU
(Canarium Odontophyllum)

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN DENGAN KEPUTIAN
 SESI PENGAJIAN: 2010 / 2011

Saya NUR AZIMAH BINTI MOHAMMED THAJUDIN
 (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 (/)

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

SULIT

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 10, HALAMAN BUKIT

GAMBIR 6, SUNWAY BUKIT GAMBIR,
 11700, GELUGOR, PULAU PINANG

EN MOHD NAZRI ABDUL RAHMAN

Nama Penyelia

Tarikh: 27 MEI 2011

Tarikh: 27 MEI 2011

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).



UMS
 UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

18 APRIL 2011

Nur Azimah
Nur Azimah Binti Mohammed Thajudin
BN07110028



PENGESAHAN

NAMA : NUR AZIMAH BT MOHAMMED THAJUDIN

NO MATRIK : BN07110028

TAJUK : PEMBANGUNAN PRODUK SOS DARIPADA BUAH KEMBAYAU
(CANARIUM ODONTOPHYLLUM)

IJAZAH : SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN DALAM
BIDANG TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSSES

TARIKH VIVA : 18 MEI 2011

TANDATANGAN

1. PENYELIA

EN MOHD NAZRI BIN ABDUL RAHMAN



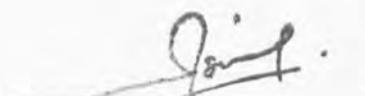
2. PEMERIKSA 1

PN CHLOE FAN HUI YIN



3. PEMERIKSA 2

PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH



4. DEKAN SSMP

PROF. MADYA DR SHARIFUDIN MD SHAARANI



PENGHARGAAN

Pertama sekali, setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada Encik Mohd Nazri Abdul Rahman selaku penyelia saya yang telah banyak membantu dan memberi sokongan kepada saya sepanjang tempoh saya menyiapkan latihan ilmiah ini. Tunjuk ajar dan nasihat dari beliau telah banyak membantu saya.

Ribuan terima kasih juga diucapkan buat para pensyarah Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan terutama sekali Prof. Madya Dr. Mohd Ismail Abdullah dan Madam Chloe Fan Hui Yin yang telah banyak mengemukakan komen, pandangan dan tunjuk ajar kepada saya sepanjang kajian ini dijalankan. Kepada pembantu makmal Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan, terima kasih kerana telah membantu dan menyumbangkan tenaga dalam menyediakan peralatan dan alat yang diperlukan untuk menjalankan penyelidikan ini.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam menjayakan kajian ini seperti ahli panel bagi ujian penilaian sensori dan ujian pengguna. Kepada keluarga dan rakan-rakan seperjuangan saya, terima kasih kerana banyak memberi sokongan moral, nasihat dan pendapat.

Sesungguhnya tanpa sokongan dan bantuan kalian adalah tidak mungkin bagi saya untuk menyiapkan latihan ilmiah ini.

Nur Azimah Binti Mohammed Thajudin
18 April 2011

ABSTRAK

Buah kembayau atau dengan nama saintifik *Canarium odontophyllum* merupakan buah yang boleh dijumpai di hutan tropika Sarawak. Buah ini lebih dikenali dengan nama Dabai di Sarawak. Buah kembayau kaya dengan kandungan mineral, protein, karbohidrat dan lemak. Buah ini dikategorikan sebagai buah eksotik. Pembangunan produk sos buah kembayau adalah bertujuan bagi menentukan kesesuaian buah kembayau untuk dijadikan sos. Melalui pembangunan sos buah kembayau nilai komersial buah ini dapat ditingkatkan. Berdasarkan pengubahsuaian dari formulasi asas sos buah yang diperoleh dari Institut Penyelidikan Dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), sebanyak sembilan formulasi baru diperolehi. Sebanyak tiga formulasi iaitu formulasi F3, F5 dan F8 dipilih melalui ujian pemeringkatan *Balanced Incomplete Block* (BIB) dan dari tiga formulasi yang telah dipilih tadi, hanya satu formulasi terbaik iaitu F8 dipilih melalui ujian hedonik. Atribut-atribut sos buah kembayau yang dikaji adalah warna, aroma, kemanisan, kemasaman, kelikatan, rasa mulut dan juga penerimaan keseluruhan. Peratusan bahan bagi formulasi F8 adalah 45% puri buah kembayau, 30% gula, 18% air, 1.53% kanji terubahsuai, 0.1% gam xanthan, 4% marjerin, 0.9% garam, 0.4% asid sitrik dan 0.07% sodium benzoat. Kualiti simpanan sos buah kembayau dikaji melalui ujian fizikokimia dan ujian mikrobiologi. Bagi ujian fizikokimia, ciri-ciri fizikokimia yang dikaji adalah jumlah pepejal terlarut, nilai pH, keasidan, kelikatan dan warna. Didapati jumlah pepejal terlarut meningkat sedikit dari 34.00 ± 0.03 °Briks ke 35.00 ± 0.02 °Briks. Nilai pH adalah berkadar songsang dengan nilai keasidan. Nilai pH sos buah kembayau menurun dari 3.15 ± 0.10 ke 3.10 ± 0.01 dan nilai keasidan meningkat dari 1.06 ± 0.02 ke 1.13 ± 0.03 . Kelikatan sos buah kembayau menurun sedikit dari 24.42 ± 0.10 ke 24.30 ± 0.09 sentipoise. Perubahan warna berlaku dari nilai 'L' 39.75 ± 0.18 , 'a' 6.12 ± 0.07 dan 'b' 12.42 ± 0.08 ke nilai 'L' 39.71 ± 0.10 , 'a' 6.05 ± 0.16 dan 'b' 12.38 ± 0.11 . Bagi ujian mikrobiologi, pertumbuhan bakteria, kulat dan yis dikaji. Didapati wujud pertumbuhan mikroorganisma tetapi pada tahap yang rendah. Kualiti sos buah kembayau mengalami perubahan apabila disimpan selama dua bulan. Ujian proksimat juga dilakukan bagi menentukan komposisi nutrisi yang terdapat dalam sos buah kembayau. Berdasarkan keputusan ujian proksimat, sos buah kembayau mengandungi kandungan peratusan lembapan 60.43 ± 0.40 , abu 0.50 ± 0.10 , lemak 0.75 ± 0.03 , protein 1.40 ± 0.07 , serabut kasar 0.92 ± 0.02 dan karbohidrat 35.50 ± 0.04 . Tahap penerimaan sos buah kembayau di kalangan pengguna ditentukan melalui ujian pengguna. Kesimpulannya, sos buah kembayau sesuai dijadikan sos dan dapat diterima oleh pengguna.

ABSTRACT

PRODUCT DEVELOPMENT OF KEMBAYAU FRUIT SAUCE (*Canarium Odontophyllum*)

Kembayau or known with the scientific name *Canarium odontophyllum* is a fruit that can be found in the Sarawak tropical forest. This fruit is known as Kembayau in Sarawak. Kembayau fruit is rich in minerals, protein, carbohydrate and protein. This fruit is categorized as an exotic fruit. Development of kembayau sauce is to determine if the fruit is suitable to be made into sauce. Besides that, through the development of kembayau fruit as sauce, the commercial value of the fruit can be elevated. Based on the modification done using the basic fruit sauce formulation prepared by the Malaysian Agriculture Research and Development Institute (MARDI), a total of nine new formulations were formed. From the nine formulations, only three formulations which are F3, F5 and F8 were chosen after going through Balanced Incomplete Block ranking test. From the three formulations chosen earlier, only one best formulation which is F8 was chosen after going through hedonic test. The attributes that were being evaluated were colour, aroma, sweetness, sourness, viscosity, after taste and overall acceptance. The percentage for F8 formulation is 45% kembayau fruit puree, 30% sugar, 18% water, 1.53% modified corn starch, 0.1% xanthan gum, 4% margarine, 0.9% salt, 0.4% citric acid and 0.07% sodium benzoate. The storage quality of kembayau fruit sauce is determined through physicochemical and microbiological test. Physicochemical test was conducted for total soluble solid, pH value, acidity, viscosity and colour. The value of total soluble solids slightly increased from 34.00 ± 0.03 °Brix to 35.00 ± 0.02 °Brix. The pH value is inversely proportional to the acidity value. The pH value of kembayau sauce decreased from 3.15 ± 0.10 to 3.10 ± 0.01 and the acidity value increased from 1.06 ± 0.02 to 1.13 ± 0.03 . The viscosity of kembayau sauce slightly decreased from 24.42 ± 0.10 to 24.30 ± 0.09 centipoise. Changes of colour occurred from the value of 'L' 39.75 ± 0.18 , 'a' 6.12 ± 0.07 and 'b' 12.42 ± 0.08 to 'L' 39.71 ± 0.10 , 'a' 6.05 ± 0.16 and 'b' 12.38 ± 0.11 . Microbiological test was conducted for to detect the presence of bacteria, yeast and mold. Growth of microorganisms were detected but occurred at a low level. The quality of kembayau fruit sauce undergoes slight changes after being stored for two months. Proximate analysis was also conducted to determine the nutrition content of kembayau fruit sauce. Based on the proximate analysis result, kembayau fruit sauce contains the percentage for moisture 60.43 ± 0.40 , ash 0.50 ± 0.10 , fat 0.75 ± 0.03 , protein 1.40 ± 0.07 , crude fibre 0.92 ± 0.02 and carbohydrate 35.50 ± 0.04 . Level of acceptance of kembayau fruit sauce among consumers is determined through a consumer test. As a conclusion, kembayau fruit is suitable to be made into a sauce product and is accepted by consumers.

ISI KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
SENARAI SIMBOL	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv

BAB 1: PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	4
1.3 Rasional Kajian	4

BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Sos	5
2.1.1 Sos Desert	7
a. Sos Buah-buahan	8
b. Sos Coklat	9
c. Sos Karamel	9
d. Crème Anglaise	9



2.2	Buah Kembayau	10
2.2.1	Morfologi Tumbuhan <i>Canarium Odontophyllum</i>	10
2.2.2	Agronomi Tumbuhan <i>Canarium Odontophyllum</i>	11
2.2.3	Khasiat Buah <i>Canarium Odontophyllum</i>	13
2.3	Bahan Tambah Makanan	13
2.3.1	Bahan Pengawet	14
a.	Sodium benzoat	15
b.	Asid sitrik	16
c.	Garam	17
2.3.2	Agen Penteksturan	17
a.	Gam xanthan	18
b.	Kanji terubahsuai	18
c.	Gula	19
2.4	Pengelmuian Sos	20

BAB 3: BAHAN DAN KAEDAH

3.1	Bahan Mentah dan Radas	21
3.2	Penghasilan Sos Buah Kembayau	22
3.2.1	Penyediaan puri	22
3.2.2	Penyediaan sos	23
3.2.3	Pembotolan sos	23
3.3	Formulasi Sos Buah Kembayau	24
3.4	Ujian Penilaian Sensori	25
3.4.1	Ujian Pemeringkatan <i>Balanced Incomplete Block (BIB)</i>	26
3.4.2	Ujian Hedonik	27
3.5	Ujian Fizikokimia	27
3.5.1	Jumlah pepejal terlarut	27
3.5.2	pH	28
3.5.3	Nilai keasidan	28



3.5.4	Kelikatan	29
3.5.5	Warna	29
3.6	Ujian Proksimat	29
3.6.1	Kandungan lembapan	30
3.6.2	Kandungan abu	30
3.6.3	Kandungan lemak	31
3.6.4	Kandungan protein	31
3.6.5	Kandungan serabut kasar	32
3.6.6	Kandungan karbohidrat	33
3.8	Ujian Mikrobiologi	33
3.8.1	Ujian Pertumbuhan Bakteria	33
3.8.2	Ujian Pertumbuhan Kulat dan Yis	34
3.9	Ujian Pengguna	34
3.10	Analisa Statistik	35

BAB 4: HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1	Keputusan Ujian Pemeringkatan	36
4.2	Keputusan Ujian Hedonik	37
4.2.1	Warna	37
4.2.2	Aroma	38
4.2.3	Kemanisan	39
4.2.4	Kemasaman	40
4.2.5	Kelikatan	41
4.2.6	Rasa mulut	42
4.2.7	Penerimaan Keseluruhan	42
4.3	Pemilihan Formulasi Akhir	43
4.4	Keputusan Ujian Fizikokimia	43
4.4.1	Jumlah Pepejal Terlarut	45
4.4.2	Nilai pH	45
4.4.3	Keasidan	46

4.4.4	Kelikatan	46
4.4.5	Warna	47
4.5	Keputusan Ujian Proksimat	48
4.6	Keputusan Ujian Mikrobiologi	51
4.7	Keputusan Penerimaan Pengguna	53
4.7.1	Warna	54
4.7.2	Aroma	55
4.7.3	Kemanisan	56
4.7.4	Kemasaman	57
4.7.5	Kelikatan	58
4.7.6	Penerimaan Keseluruhan	59
4.7.7	Soalan Ringkas	60
BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN		
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Cadangan Lanjutan	63
RUJUKAN		65
LAMPIRAN		74

SENARAI JADUAL

Halaman

Jadual 3.1	Senarai alat dan radas yang digunakan semasa penghasilan dan kajian terhadap sos buah kembayau.	21
Jadual 3.2	Senarai bahan kimia yang digunakan semasa penghasilan dan kajian terhadap sos buah kembayau.	22
Jadual 3.3	Formulasi asal sos buah mengikut peratusan (%) dan berat (g).	24
Jadual 3.4	Formulasi sos buah kembayau yang telah diubahsuai dari formulasi asal sos buah dalam peratus (%).	25
Jadual 3.5	Formulasi sos buah kembayau yang telah diubahsuai dari formulasi asas sos buah dalam berat (g).	25
Jadual 4.1	Keputusan nilai susunan pemeringkatan ($n=36$) bagi ujian pemeringkatan terhadap kesemua sembilan formulasi bagi penerimaan keseluruhan sos buah kembayau.	36
Jadual 4.2	Keputusan nilai skor min ANOVA sehala ($n=50$) bagi ujian hedonik terhadap tiga formulasi terbaik bagi atribut sos buah kembayau.	37
Jadual 4.3	Keputusan nilai skor min ANOVA sehala ($n=50$) bagi ujian fizikokimia terhadap formulasi terbaik bagi atribut sos buah kembayau.	44
Jadual 4.4	Keputusan nilai skor min ANOVA sehala ($n=3$) bagi ujian proksimat terhadap formulasi terbaik sos buah kembayau.	48
Jadual 4.5	Keputusan nilai min cfu/g bagi kiraan bakteria pada sos buah kembayau.	51
Jadual 4.6	Keputusan nilai min cfu/g bagi kiraan kulat dan yis pada sos buah kembayau.	52

SENARAI RAJAH

Halaman

Rajah 4.1	Carta pai keputusan ujian pengguna (n=100) terhadap atribut warna sos buah kembayau.	54
Rajah 4.2	Carta pai keputusan ujian pengguna (n=100) terhadap atribut aroma sos buah kembayau.	55
Rajah 4.3	Carta pai keputusan ujian pengguna (n=100) terhadap atribut kemanisan sos buah kembayau.	56
Rajah 4.4	Carta pai keputusan ujian pengguna (n=100) terhadap atribut kemasaman sos buah kembayau.	57
Rajah 4.5	Carta pai keputusan ujian pengguna (n=100) terhadap atribut kelikatan sos buah kembayau.	58
Rajah 4.6	Carta pai keputusan ujian pengguna (n=100) terhadap atribut penerimaan keseluruhan sos buah kembayau.	59
Rajah 4.7	Carta pai keputusan ujian pengguna (n=100) terhadap pembelian sos buah kembayau jika dijual di pasaran.	60

SENARAI SINGKATAN

BIB	<i>Balanced Incomplete Block</i>
TPC	<i>Total Plate Count</i>
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
ANOVA	<i>Analysis Of Variance</i>

SENARAI SIMBOL

g	Gram
mg	Milligram
ml	Milliliter
cm	<i>Centimeter</i>
cP	<i>Centipoise</i>
%	peratus
°C	darjah Celcius
<	lebih kecil daripada
>	lebih besar daripada
±	lebih kurang



SENARAI LAMPIRAN

	Halaman	
Lampiran A	Gambar Buah Kembayau (<i>Canarium Odontophyllum</i>)	74
Lampiran B	Gambar Sos Buah Kembayau	75
Lampiran C	Carta Alir Proses Penghasilan Sos Buah Kembayau	76
Lampiran D	Borang Pemeringkatan <i>Balanced Incomplete Block</i> (BIB)	77
Lampiran E	Borang Ujian Hedonik	78
Lampiran F	Borang Ujian Pengguna	79
Lampiran G	Keputusan nilai skor min ANOVA sehala ($n=50$) bagi ujian hedonik terhadap tiga formulasi terbaik bagi atribut sos buah kembayau	81
Lampiran H	Keputusan nilai skor min ANOVA sehala ($n=50$) bagi ujian hedonik terhadap tiga formulasi terbaik bagi atribut sos buah kembayau	82
Lampiran I	Keputusan nilai frequensi ($n=100$) bagi ujian pengguna terhadap formulasi terbaik sos buah kembayau	86

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Secara keseluruhannya, industri sos di Asia mengalami kadar pertumbuhan sekitar satu hingga dua peratus setahun. Kadar perkembangan industri sos dari segi nilai adalah sebanyak satu perpuluhan lapan peratus. Walaupun kadar pertumbuhan industri sos adalah rendah, kuantiti penjualan sos di negara Asia adalah lebih tinggi berbanding dengan sos di negara Eropah yang mempunyai syer pasaran yang rendah. Oleh kerana kebanyakan produk sos telah mendapat sambutan pengguna di pasaran, maka permintaan tempatan dan eksport semakin berkembang. Permintaan dunia terhadap sos tropika dan sos etnik semakin meningkat. Pada tahun 2000, pasaran dunia adalah bernilai sebanyak RM 10.8 billion. Malaysia menguasai RM 126 juta daripada jumlah tersebut melalui pasaran eksport (Faridah, 2005).

Sejak kebelakangan ini, sos menjadi semakin popular dan penggunaan per kapitanya semakin meningkat (Syed Abdillah, 2003). Pasaran sos berasaskan buah-buahan mempunyai permintaan tertentu. Ini adalah kerana sos buah merupakan produk yang masih baru dan belum mendapat sambutan sepenuhnya di kalangan pengguna tempatan. Di antara contoh-contoh produk sos yang sudah popular dan digunakan secara meluas adalah seperti sos cili, sos tomato dan sos kacang soya. Contoh-contoh produk sos yang tidak begitu popular dan kurang mendapat sambutan pula adalah sos krim salad, sos *French dressing* dan sos *thousand island* (Devey dan Dakin, 1971).



Sos merupakan sejenis makanan yang dihasilkan sama ada dalam bentuk cecair atau separa cecair apabila ditambahkan kepada makanan, sos tersebut dapat memantapkan rasa dan keenakan makanan tersebut (Ford *et al.*, 2004). Menurut Terrell (1979), sos digunakan sebagai pelengkap kepada makanan yang memerlukan kualiti tambahan supaya makanan tersebut menjadi lebih menyelerakan dan menarik. Penggunaan sos yang paling kerap adalah sebagai pengiring makanan dimana sos akan dituang ke atas makanan untuk memperbaiki sifat sensori makanan tersebut (Man dan Jones, 2000).

Sos berasaskan buah-buahan tempatan sebagai sos desert merupakan sejenis makanan yang disediakan untuk dihidangkan bersama makanan seperti puding, kek, biskut, aiskrim dan makanan lain yang bersesuaian. Keasidan semula jadi dalam buah-buahan merupakan satu ciri yang baik untuk sos dan sesuai digunakan bersama pencuci mulut dan makanan yang mempunyai rasa manis. Prinsip asas penghasilan sos desert berasaskan buah adalah ringkas. Proses penghasilannya melibatkan bahan utama iaitu puri buah yang akan dimasak bersama bahan-bahan lain seperti air, gula, garam, bahan pemekat dan juga asid. Mutu sos desert berasaskan buah akan dinilai dari segi jumlah pepejal terlarut, nilai pH, keasidan, kelikatan dan warna (Faridah dan Rokiah, 1994).

Dalam penghasilan sos desert berasaskan buah, bahan utama yang digunakan adalah puri. Puri yang digunakan akan mempengaruhi rasa akhir sesuatu sos desert yang dihasilkan. Jumlah puri yang diperlukan dalam penghasilan sos bergantung kepada jenis buah yang digunakan. Bagi menjamin mutu hasilan yang seragam, kematangan buah yang sama harus digunakan untuk dijadikan puri. Biasanya, buah yang cukup masak dan yang berada dalam keadaan baik akan digunakan. Selain itu, buah yang mempunyai bau yang kuat dapat menghasilkan sos yang mempunyai aroma dan keharuman tersendiri. Warna semula jadi buah-buahan yang menarik akan mempertingkatkan persembahan sos yang dihasilkan. Buah yang mempunyai warna yang terang akan menghasilkan sos yang mempunyai warna yang menarik (Faridah dan Rokiah, 1994).

Canarium merupakan satu genus besar yang berasal dari keluarga Burseraceae dan terdiri daripada 100 spesies. Kebanyakan spesies ini boleh dijumpai di Afrika, Asia dan Kepulauan Pasifik. Di Malaysia, terdapat empat spesies *Canarium* yang telah dikenalpasti sebagai buah yang kurang dimanfaatkan. Spesies *Canarium* ini boleh dijumpai di dua negeri iaitu Sabah dan Sarawak (Azrina *et al.*, 2009). *Canarium odontophyllum* berasal dari Indonesia. Buah ini boleh dijumpai dalam hutan tropika Sarawak, Malaysia (Lau, 2009). Buah ini dikenali dengan nama Kembayau di Sabah atau Dabai di Sarawak. Buah ini sangat popular di kalangan masyarakat Sarawak dan kerap dimakan sebagai snek (Latiff *et al.*, 2000).

Canarium odontophyllum biasanya diambil sebagai snek. Buah ini akan direndam atau dipanaskan di dalam air panas selama sepuluh hingga dua puluh minit bagi melembutkan kulitnya yang keras. Isi buah yang telah lembut biasanya dicicah dan dimakan bersama garam, lada atau kicap. Isi buah juga boleh dibuat jeruk (Chai *et al.*, 2008). Tekstur buah adalah seperti ubi manis yang direbus tetapi rasanya adalah masam dan manis. Biji *Canarium odontophyllum* juga boleh dimakan setelah direbus. Rasa biji buah ini adalah seperti kacang (Coronel, 1996). Buah kembayau didapati mengandungi nutrisi dan khasiat. Buah ini dipercayai dapat memberi faedah dari segi kesihatan kepada pengguna kerana kaya dengan kandungan mineral, protein, karbohidrat dan lemak (Hoe dan Siong, 1999).

Dari segi fizikal, *Canarium odontophyllum* berbentuk bujur dengan panjang antara tiga hingga empat sentimeter dan berat diantara sepuluh hingga tiga belas gram. Kulit buah ini berwarna ungu gelap dan isinya berwarna kuning. Buah ini mempunyai satu biji besar di bahagian tengah buah (Nagendra *et al.*, 2011). *Canarium odontophyllum* terdiri daripada kulit sebanyak lima hingga enam peratus, isi sebanyak lima puluh empat hingga enam puluh peratus dan biji sebanyak tiga puluh lima hingga empat puluh (Azrina *et al.*, 2010).

1.2 Objektif Kajian

Objektif am kajian ini adalah untuk menghasilkan satu produk sos buah yang baru berasaskan buah tempatan iaitu buah kembayau yang masih belum berada di pasaran.

Objektif khusus kajian ini adalah seperti berikut :

1. Menentukan formulasi terbaik sos buah kembayau melalui ujian pemeringkatan *Balanced Incomplete Block* (BIB) dan ujian hedonik.
2. Mengkaji kualiti penyimpanan sos buah kembayau melalui ujian fizikokimia dan ujian mikrobiologi.
3. Menentukan penerimaan sos buah kembayau di kalangan pengguna melalui ujian penilaian sensori.

1.3 Rasional Kajian

Penghasilan sos kembayau merupakan satu inovasi dalam produk sos tempatan. Skop bagi sos berasaskan buah-buahan tempatan masih belum luas dipasarkan. Oleh itu, dengan inovasi seperti ini, variasi sos tempatan di pasaran akan bertambah. Secara tidak langsung, ini akan memajukan industri sos di Malaysia. Selain itu, buah kembayau dikategorikan sebagai buah eksotik yang biasanya dijumpai di dalam hutan dan tidak dikenali ramai kerana jarang dijumpai di pasaran (Lau, 2009). Melalui penghasilan sos kembayau, nilai komersil buah ini dapat ditingkatkan. Oleh itu, buah kembayau akan lebih dikenali oleh masyarakat Malaysia. Buah kembayau juga didapati mengandungi nutrisi dan khasiat. Penghasilan sos buah kembayau dipercayai dapat memberi faedah dari segi kesihatan kepada pengguna kerana kaya dengan kandungan mineral, protein, karbohidrat dan lemak (Hoe dan Siong, 1999).

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Sos

Mengikut Akta Makanan 1983 dan Peraturan-Peraturan Makanan 1985, sos didefinisikan sebagai satu sediaan makanan lazat dalam bentuk cecair atau semi-cecair dengan atau tanpa rempah yang bertujuan untuk dimakan bersama makanan lain bagi meningkatkan keenakan makanan tersebut termasuk makanan yang piawaianya ditetapkan dalam Peraturan 340 hingga 345. Peraturan 342(2)(a) dan 343(2)(a) menyatakan bahawa sos cili dan sos tomato harus mengandungi tidak kurang daripada 25% jumlah pepejal terlarut. Jumlah keasidan yang dinyatakan sebagai asid asetik yang dibenarkan harus tidak kurang daripada 0.8% bagi sos cili dan sos tomato mengikut Peraturan 342(2)(b) dan Peraturan 343(2)(b). Sos cili dan sos tomato boleh mengandungi bahan pengawet yang dibenarkan, bahan pewarna yang dibenarkan, bahan perisa yang dibenarkan dan kondisioner makanan yang dibenarkan mengikut Peraturan 342(3) dan 343(3). Peraturan 342(4) dan 343(4) menyatakan sos cili dan sos tomato tidak boleh menunjukkan apa-apa tanda wujudnya penapaian apabila dieramkan pada suhu 37°C selama 15 minit. Kiraan kulat Howard pula tidak boleh melebihi 50% daripada jumlah bahagian yang diperiksa.

Perkataan sos diperoleh dari perkataan Latin iaitu salsa (Finberg, 2000). Sos boleh didefinisikan sebagai satu jenis bahan yang telah diformulasikan dalam bentuk cecair atau separa cecair yang digunakan bersama makanan. Sos digunakan secara terus semasa penyediaan makanan atau digunakan untuk menambah dan menyedapkan rasa sesuatu makanan dengan memperkayakan rasa makanan tersebut (Man dan Jones, 2000).

Sos dapat dibahagikan kepada tiga kumpulan yang utama iaitu sos yang dipekatkan menggunakan telur, sos yang dipekatkan menggunakan kanji dan sos manis. Sos yang dipekatkan menggunakan telur biasanya mempunyai kandungan lemak yang tinggi. Contoh sos kumpulan ini adalah mayonis dan tartar. Sos yang dipekatkan menggunakan kanji adalah seperti sos cili dan sos tomato. Sos manis yang juga dikenali sebagai sos desert kerap digunakan bersama aiskrim, kek, puding dan biskut. Sos buah-buahan dikategorikan sebagai sos manis. Terdapat juga sos manis yang menggunakan kanji sebagai agen pemekat (Terrell, 1979). Kanji jagung digunakan sebagai agen pemekat dalam sos desert supaya sos kelihatan licin dan berkilat (Haines, 1973).

Menurut Man dan Jones (2000), sos dapat dikategorikan kepada tiga kumpulan iaitu sos emulsi, sos bukan emulsi dan sos manis. Sos emulsi berfungsi untuk memberi kelembapan dan juga memperkaya rasa sesuatu makanan (Devey dan Dakin, 1971). Contoh bagi sos emulsi adalah seperti mayonis, *French dressing* dan *salad dressing*. Contoh bagi sos bukan emulsi adalah sos tomato, sos cili dan kicap. Sos manis biasa digunakan sebagai agen pengikat dalam makanan atau sebagai perisa tambahan pada makanan. Contoh sos manis adalah seperti sos buah-buahan, sos coklat dan sos karamel (Man dan Jones, 2000).

Sos boleh digunakan semasa penyediaan makanan dan ditambah semasa proses memasak sesuatu makanan. Sos yang digunakan semasa penyediaan makanan biasanya berfungsi untuk menyumbangkan rasa pedas atau masin kepada makanan tersebut. Contoh sos dalam kategori ini adalah sos cili dan sos soya. Sos juga digunakan bersama makanan yang sudah siap dimasak dan berfungsi sebagai perisa tambahan yang dapat melazatkan makanan tersebut. Contoh sos dalam kategori ini adalah sos perang dan sos buah. Ada juga sos yang dikategorikan sebagai sos *pour-over* iaitu sos yang dituang ke atas makanan untuk melengkapkan sesuatu hidangan. Contoh sos dalam kategori ini adalah sos spaghetti dan sos salad (Man dan Jones, 2000).

2.1.1 Sos Desert

Sos desert merupakan sejenis sos yang mempunyai kandungan gula yang tinggi yang kerap dimakan bersama pencuci mulut. Sos desert juga dikenali sebagai sos manis (Haines, 1973). Terdapat juga sos desert yang mempunyai rasa masam seperti sos plum (Faridah dan Rokiah, 1994). Sos desert berfungsi untuk memberi kemanisan, kemasaman, kelembapan dan warna yang menarik pada pencuci mulut yang dihidangkan bersama. Sebagai contoh, kek buah-buahan atau sorbet buah-buahan yang mempunyai rasa masam boleh dimakan bersama sos desert yang manis. Sebaliknya, kek dan puding yang manis boleh dimakan bersama sos desert yang masam (Ford *et al.*, 2004).

Selain pencuci mulut, sos desert juga boleh dihidangkan bersama makanan lain seperti daging, ayam dan makanan laut. Sos pudina sesuai dimakan bersama hidangan daging kambing. Sos pudina dapat menghilangkan rasa daging kambing yang kuat. Sos *Hollandaise* pula sesuai dimakan bersama hidangan ikan salmon (Kotschevar, 1969). Sos desert sesuai untuk digunakan bersama makanan yang disediakan dalam keadaan sejuk dan juga makanan yang disediakan dalam keadaan panas (Haines, 1973). Sos boleh ditambahkan pada makanan semasa proses penyediaan makanan ataupun selepas makanan sudah siap disediakan (Man dan Jones, 2000).

Sos desert boleh dikategorikan kepada empat jenis utama iaitu sos buah-buahan, sos coklat, sos caramel dan *crème Anglaise* (Peterson, 1991). Sos yang digunakan harus bersesuaian dengan rasa dan warna pencuci mulut yang dihidangkan. Cadangan untuk penggunaan sos desert adalah sos patut ditambahkan pada sesuatu makanan sebaik sebelum makanan tersebut dihidangkan (Ford *et al.*, 2004).

a. Sos buah-buahan

Terdapat pelbagai jenis buah-buahan yang sesuai untuk dijadikan sebagai sos. Sifat keasidan buah-buahan akan menghasilkan sos dengan rasa yang unik dan dapat digunakan bersama makanan yang mempunyai rasa manis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penghasilan sos buah-buahan adalah puri buah, gula, garam, kanji jagung terubahsuai, gam xanthan, asid sitrik dan juga bahan pengawet (Kotschevar, 1969). Sos buah-buahan yang paling mudah disediakan adalah *coulis*. Penghasilan *coulis* melibatkan proses mengasingkan kulit dan biji daripada buah yang akan digunakan untuk menghasilkan sos. Isi buah kemudiannya akan dipotong dan dikisar. Puri yang dihasilkan dengan baik akan mempunyai tekstur yang halus dan sekata. Tekstur puri yang tidak seragam akan menjelaskan rupa sos yang dihasilkan (Peterson, 1991).

Terdapat sos buah-buahan yang memerlukan proses yang lebih rumit untuk menyediakannya. Biasanya penyediaan sos seperti ini memerlukan bahan tambahan seperti krim, marjerin atau mentega sebagai ramuan. Jenis buah yang berbeza mempunyai cara penyediaan sos yang berbeza. (Faridah dan Rokiah, 1994). Buah yang mempunyai isi yang lembut dan licin boleh digunakan terus untuk proses pengasingan isi dari kulit dan biji. Contoh buah yang mempunyai ciri-ciri tersebut adalah mangga dan betik. Buah yang mempunyai isi yang agak keras dan teguh pula perlu melalui proses yang lain seperti perendaman dalam air atau larutan gula sebelum dijadikan puri. Contoh buah yang mempunyai ciri-ciri tersebut adalah epal dan pir (Kotschevar, 1969).

Kanji adalah sesuai untuk digunakan sebagai agen pemekat kerana dapat memberi tahap jernih yang tinggi pada sos. Agen pemekat yang sesuai untuk digunakan dalam penghasilan sos buah-buahan adalah kanji jagung (Kotschevar, 1969). Sos buah-buahan akan dimasak atau dipanaskan pada suhu yang tinggi. Perkara ini dapat mengelakkan berlakunya pertumbuhan mikroorganisma pada sos (Man dan Jones, 2000).

RUJUKAN

- Akhtar, S., Riaz, M., Ahmad, A. dan Nisar, A. 2009. Physico-chemical, microbiological and sensory stability of chemically preserved mango sauce and jam. *Journal of Food Science*. **65**(2):718-723.
- Akinyele, I. O., Keshunro, O. O. dan Akinnano, O. O. 1990. Nutrient losses during and after processing of pineapples and oranges. *Journal of Food Chemistry*. **37**(4):181-188.
- Akta Makanan Malaysia 1983 dan Peraturan Makanan 1985. (Pindaan September 2010). Kuala Lumpur: International Law Book Services.
- Anon. 1985. An evaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients. *Food and Nutritional Board National Research Council*. Washington: National Academy Press.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*, 15th Edition. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*, 17th Edition. Association of Official Analytical Chemists.
- Artes, F. C. 2003. Active packaging and color control: The case of fruits and vegetables. *Novel Food Packaging Techniques*. England: Woodhead Publishing Company Ltd.
- Azrina, A., Nurul Nadiah, M. N. dan Amin, I. 2010. Antioxidant properties of methanolic extract of *Canarium odontophyllum* fruit. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. **17**:319-326.
- Azrina, A., Nurul Nadiah, M. N., Zulkhairi, A. dan Amin I. 2009. Physical properties of skin, flesh and kernel of *Canarium odontophyllum* fruit. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. **7**:55-57.
- Bajwa, E. E., Naeem, Z., Anjum, J. dan Nazir, A. 2003. Development, standardization and storage studies on watermelon-lemon. *Journal of Food Science*. **12**:21-24.

Barbosa-Canovas, G. V., Fernandez-Molina, J. J., Alzamora, S. M., Tapia, M. S., Lopez-Malo, A. dan Chones, J. W. 2003. General considerations for preservation of fruits and vegetables. *Handling and Preservation of Fruits by Combined Methods for Rural Areas*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.

Booth, I. R. dan Stratford, M. 2003. Acidulants and low pH. *Food Preservatives*, 2nd Edition, pp. 14-22. New York: Kluwer Academic Publishers.

Bourne, M. C. 2002. *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*, 2nd Edition, pp. 206-228. New York: Academic Press.

Branen, A. L., Davidson, P. M. dan Salminen, S. 1990. *Food Additives*, pp. 147-152. New York: Marcel Dekker.

Brereton, R. G. 2005. Methods of Analysis of Food Components and Additives: *Statistical Assessment of Results of Food Analysis*. New York: CRC Press.

Calcutt, R. dan Boddy, R. 1995. *Statistics for Analytical Chemists*. Boca Raton: Chapman and Hall.

Chai, C. C., Teo, G. K., Lau, C. Y. dan Pawozen, A. M. A. 2008. Conservation and sustainable utilization of indigenous vegetables of Sarawak. *Agro Biodiversity in Malaysia*. Serdang: Malaysian Agriculture Research and Development Institute.

Chia, J. S. dan Azizah, B. 1997. Oxalic acid in fruits. *Buletin Teknologi Makanan*. Jilid 16, pp.91-93. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)

Chipley, J. R. 1993. Sodium benzoate and benzoic acid. *Antimicrobials in Foods*. 2nd Edition, pp. 11-48. New York: Marcel Dekker.

Chipault, J. R. 1962. Antioxidants for use in foods. *Antioxidation and Antioxidants*, Vol II, pp. 477-542. New York: Interscience Publishers.

Claybon, K. T. dan Barringer, S. A. 2002. Consumer acceptability of colour in processed tomato products by African-American, Latino and prototypical consumers. *Journal of Food Quality*. 25:487-498.

Cochran, W. G dan Cox, G. M. 1957. *Experimental Designs*, pp. 136-140. New York: John Wiley and Sons.

Coronel, E. R. 1996. *Promoting and Conservation of Underutilized and Neglected Crops*. Rome: International Plant Genetic Institute.

Cruess, W. V. dan Irish, J. H. 1932. Further observations on the relation of pH value to toxicity of preservatives to microorganisms. *Journal of Bacteriology*. **23**:163-165.

Davidson, P. M. 1993. Parabens and phenolic compounds. *Antimicrobials in Foods*, 2nd Edition, pp. 263-306. New York: Marcel Dekker.

Despande, S. S. dan Salunkhe, D. K. 1995. Food Acidulants. *Food Additive Toxicology*. United States: Marcel Dekker.

Devey, J. D. dan Dakin, J. C. 1971. *Pickle and Sauce Making*. 3rd Edition. London: Food Trade Press.

Doores, S. 1993. Organic acids. *Antimicrobials in Foods*, 2nd Edition. New York: Marcel Dekker.

Doyle, M. P., Beuchat, L. R. dan Montville, T. J. 1997. *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*. Washington: American Society for Microbiological Press.

Eklund, T. 1983. Organic acids and esters. *Mechanisms of Action of Food Preservation Procedures*, pp. 161-200. London: Elsevier Applied Science.

Faridah, A. A. 2005. *Manual Teknologi Penghasilan Pelbagai Sos*. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI).

Faridah, A. A. dan Rashilah, M. 2006. *Buletin Teknologi Makanan*, Bil 3. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI).

Faridah, A. A. dan Rokiah, B. 1994. Penghasilan sos desert berdasarkan buah. *Buletin Teknologi Makanan*. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI).

Favier, J. C., Ireland, R. J., Lassuc, C. dan Feinberg, M. 1993. *Repertoire general des aliments: Table de composition des fruits exotiques*. Paris: Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA).

Filtenborg, O., Frisvad, J. C. dan Thrabe, U. 1996. Moulds in food spoilage. *Journal of Food Microbiology*. **33**:85-102.

Finberg, A. J. 2000. Encyclopaedia of Food Science and Nutrition, 2nd Edition. New York: Elsevier Science Ltd.

Fleet, G. H. 1992. Spoilage yeasts. *Critical Reviews in Microbiology*. **12**:1-44.

Ford, L. D., Raju, P. B., Pechak, D. dan Schwimmer, B. 2004. Dressings and sauces. *Food Emulsions*, 4th Ed. New York: Marcel Dekker Inc.

Gamonpilas, C., Pongjaruvat, W., Fuongfuchat, A., Methacanon, P., Seetapan, N. dan Thamjedsada, T. 2011. Physicochemical and rheological characteristics of commercial chilli sauces as thickened by modified starch or modified starch and xanthan mixture. *Journal of Food Engineering*. **24**:1-8.

Germain, P. dan Linden, G. 1981. Activities Enzymatiques. *Analyse des Constituants Alimentaires*, pp. 211-244. Paris: Tec et Doc Lavoiser.

Gibinski, M., Kowalski, S., Sady, M., Krawontka, J., Tomaszik, P. dan Sikora, M. 2006. Thickening of sweet and sour sauces with various polysaccharide combinations. *Journal of Food Engineering*. **75**:407-414.

Haines, R. G. 1973. *Food Preparation for Hotels, Restaurants and Cafeterias*, pp. 265-268. United States: American Technical Publishers.

Hamdzah, A. R. 1994. Pemeriksaan Fizikal Makanan Keluaran Industri Kecil. *Buletin Teknologi Makanan*, Jilid 13. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)

Hamdzah, A. R. 1999. Pemprosesan kordial dan jus buah-buahan. *Buletin Teknologi Makanan*, Jilid 10. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)

Hanssen, M. dan Marsden, J. 1987. E for additives. *The Complete "E" Number Guide*. Wellingborough: Thorsons Publishers.

Hazen, K. C. 1995. New and emerging yeast pathogens. *Clinical Microbiology Reviews*. **8**:462-478

Hodge, J. E. 1953. Dehydrated foods: Chemistry of browning reactions in model system. *Journal of Agriculture Food Chemistry*. **1**:928.

Hoe, V. B. dan Siong, H. S. 1999. The nutritional value of indigeneous fruits and vegetables in Sarawak. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. **8**:24 – 31.

Hummel, M. dan Okey, R. 1950. Relation of canned tomato products to storage losses of ascorbic acid. *Journal of Food Research*. **15**:405-414.

Hussain, I., Zeb, A., Shakir, I. dan Shah, W. H. 2008. Combined effect of potassium sorbate and sodium benzoate on individual and blended juices of apricot and apple. *Journal of Food Science*. **7**(1):181-185.

Huber, K. C. dan BeMiller, J. N. 2010. Modified starch chemistry and properties *Starches: Characterization, Properties and Applications*. New York: Taylor and Francis LLC.

Huxsoll, C. C., Bolin, H. R. dan King, A. D. 1989. Physicochemical changes and treatments for lightly processed fruits and vegetables. *Quality factors of fruits and vegetables*, pp. 232-236. Washington: American Chemical Society.

Iqbal, S. A., Yasmin, S., Wadud dan Shah, W. H. 2001. Production storage packing and quality evaluation of Gouva Nectar. *Journal of Food Science*. **11**:33-36.

Jane, J. 1995. Starch properties, modifications and applications. *Journal of Macromolecule Science, Pure and Applied Chemistry*. **32**:751-757.

Jansen, M. M. T. 1997. Food Safety And Toxicity. *Food Additives*. New York: CRC Press.

Jay, J. M. 1994. *Modern Food Microbiology*, 5th Edition. New York: Van Nostrand.

John, K. S., Bhat, S. G. dan Prasada, R. U. 2003. Biochemical characterization of sap of a few Indian mango varieties. *Journal of Food Chemistry*. **62**:13-19.

Johnson, J. L., Dzendolet, E., Damen, E., Sawyer, M. dan Clysedale, F. M. 1982. Psychophysical relationship between perceived sweetness and color in cherry flavoured beverages. *Journal of Food Chemistry*. **45**:601-606.

Katerson, A. dan Badrie, N. 2002. Sensory and physicochemical quality of reduced sodium sauces from dwarf golden apples. *Journal of Food Science*. **67**:3476-3483

Khadijah, I. 1989. Kanji Terubahsuai. *Buletin Teknologi Makanan*, Jilid 8, pp. 13-16. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)

Khadijah, I. dan Hamdzah, A. R. 1987. Food Thickeners. *Buletin Teknologi Makanan*, Jilid 17. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)

Kilcast, D. 1999. Sensory techniques to study food texture. *Food Texture: Measurement and Perception*. New York: Springer.

Knecht, R. L. 1990. Sugar. *A User's Guide To Sucrose*. New York: Thomson Publishers.

Kokini, J. L. dan Cussler, E. L. 1987. Psychophysics of fluid food texture. *Food Texture: Instrumental and Sensory Measurement*, pp. 97-127. New York: Marcel Dekker.

Kotschevar, H. 1969. *Understanding Food*, pp. 85-92. New York: John Wiley and Sons.

Latiff, A., Faridah-Hanum, I. dan Zakri, A. H. 2000. The importance of biodiversity conservation research and collaboration in the ASEAN: A view from ASEAN scientists. *First Scientific Planning Conference and Report of the Second Scientific Experts Meeting of ARCBC*. Kuala Lumpur.

Lau, C. Y. 2009. Development of indigenous fruit crops in Sarawak: A case study on Dabai fruit. In *Proceedings of The National Conference on New Crops and Bio-resources*. Negeri Sembilan.

Lee, H. S. 2004. Introducing the cultivation of medical plants and wild fruits in forest rehabilitation operations on former shifting cultivation sites in Sarawak Malaysia: Issues and Challenges. *Southeast Asian Studies*. **42**:60-73.

Lodge, N. dan Perera, C. O. 1995. *Processing of kiwifruit*. Auckland: Mount Albert Research Centre.

Loureiro, V. dan Querol, A. 1999. The prevalence and control of spoilage yeasts in foods and beverages. *Trends in Food Science and Technology*. **10**:355-365.

Man, C. M. D. dan Jones, A. A. 2000. *Shelf-life Evaluation of Foods*. Maryland: Aspen Publishers Inc.

Marsili, N. R., Sobrera, M. S. dan Goicoechea, H.C. 2003. Spectrophotometric determination of sorbic acid and benzoic acid in fruit juices by a net analyte signal-based method with selection of the wavelength range to avoid non modelled interferences. *Journal of Analytical and Bioanalytical Chemistry*. **376**:126-133.

McKenna, B. M. 2003. *Texture in Food: Semi-solid Foods*, Vol 1. New York: CRC Press.

Meilgaard, M., Civille, G. V. dan Carr, B. T. 2006. *Sensory Evaluation Techniques*, 4th Edition. Boca Raton: CRC Press.

Mohd. K. A., Aminah, A. dan Zawiah, H. 1992. *Pengenalan Sains Makanan*. Dewan Bahasa dan Pustaka.

Nagendra, K., Chew, L. Y., Khoo, H. E., Yang, B., Azrina, A. dan Amin, I. 2011. Carotenoids and antioxidant capacities from *Canarium odontophyllum* Miq. fruit. *Journal of Food Chemistry*. **124**:1549-1555.

Pereira, C. C., Ribeiro, C. P., Ronaldo, N. J. dan Borges, C. P. 2005. Evaporative recovery of volatile aroma compounds from fruit juices. *Journal of Food Science*. **30**:987.

Peterson, J. 1991. Classical and contemporary sauce making. *Sauces*. United States: Thomson Publishing.

Phillips, G. O. dan Williams, P. A. 2000. Introduction to Food Hydrocolloids. *Handbook of Hydrocolloids*, pp. 1-15. Boca Raton: Woodhead Publishing Limited.

Phillipsen, D. H. 1995. Consumer age affects response to sensory characteristics of a cherry flavoured beverage. *Journal of Food Science*. **60**:364-368.

Pike, O. A. 1998. Fat characterization. *Food Analysis*, 2nd Edition. Maryland: Aspen Publishers.

Rao, M. 1999. *Rheology of fluid and semifluid foods, principles and applications*. New York: Chapman and Hall Food Science Book.

Rapaille, A. dan Vanhemelrijck, J. 1999. Modified Starches. *Thickening and Gelling Agents for Food*, 2nd Edition, pp. 199-229. Maryland: Aspen Publishers Inc.

Richard Owusu-Apenten. 2005. Introduction to Food Chemistry. *Principles of Food Material Science*. New York: CRC Press.

Rohani, Z. C. dan Hamdzah, A. R. 1994. Kawalan mutu dalam pemprosesan jem dan jeli. *Buletin Teknologi Makanan*, Jilid 13, pp.53-60. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI).

Rukayah, A. 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Russell, N. J. dan Gould, G. W. 2003. Acidulants and low pH. *Food Preservatives*, 2nd Edition, pp. 33. New York: Kluwer Academic Publishers.

Sahin, H. dan Ozdemir, F. 2004. Effect of some hydrocolloids on the rheological properties of different formulated ketchups. *Journal of Food Hydrocolloids*. **18**:1015-1022.

Sharoba, A. M., Senge, B., El-Mansy, H. A., Bahlol, H. EIM dan Blochwitz, R. 2005. Chemical, sensory and rheological properties of some commercial German and Egyptian tomato ketchups. *European Food Resources Technology*. **220**:142-151.

- Sikora, M., Kowalski, S., Tomaszik, P. dan Sady, M. 2007. Rheological and sensory properties of dessert sauces thickened by starch-xanthan gum combinations. *Journal of Food Engineering*. **79**(4):1144-1151.
- Singh, J., Kaur, L. dan McCarthy, O. J. 2007. Factors influencing the physicochemical, morphological, thermal and rheological properties of some chemically modified starches for food applications. *Journal of Food Hydrocolloids*. **21**(1):1-22.
- Soleha, I. 1993. *Kimia Makanan*, Jilid III, pp. 134-140. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Steffe, J. M. 1996. *Rheological methods in food process engineering*. Michigan: Freeman Press.
- Stern, P., Pokorny, J., Davider J dan Cmolik J. 1988. Relations between rheological and sensory characteristics of yoghurt-modified mayonnaise. *Journal of Food Science*. **26**:110-118.
- Sworn, G. 2000. Xanthan gum. *Handbook of Food Hydrocolloids*, pp. 103-110. Boca Raton: Woodhead Publishing Limited.
- Syed, A. A. 2003. Potensi pemprosesan sos di Malaysia. *Buletin Teknologi Makanan*, Jilid 13, pp. 26-27. Serdang: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)
- Terrell, M. E. 1979. *Professional Food Preparation*. New York: John Wiley and Sons.
- Urlacher, B. dan Noble, O. 1999. Xanthan gum. *Thickening and Gelling Agents for Food*, 2nd Edition, pp. 284-311. Maryland: Aspen Publishers Inc.
- Whistler, R. L. 1984. History and future expectation of starch use. *Starch Chemistry and Technology*. San Diego: Academic Press.
- Zhao, T., Doyle, M. P. dan Besser, R. E. 1993. Fate of enterohemorrhagie *Escherichia coli* 0157:H7 in apple cider with and without preservatives. *Applied Environment Microbiology*. **59**: 2526-2530.