

**PENGHASILAN AISKRIM DENGAN SPESIES
*MANGIFERA CAESIA JACK***

TRACIE CHIN SOOK HARN

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

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



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN AISKRIM DENGAN SPESIES MANGIFERA
CAESIA JACK

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN

SESI PENGAJIAN: 2007/2008

Saya TRACIE CHIN SOOK HARN
(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 hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. ** Sila tandakan (/)

☐

SULIT

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

☐

TERHAD

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

☒

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 6, Jln Anggenik Dantis
31/125 Kota Kemuning
40460 Shah Alam, Selangor

Pn. FAN HUI YIN
Nama Penelia

Tarikh: 1/6/2011

Tarikh: 1/6/2011

NOTA: * Potong yang tidak berkenaan.

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

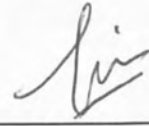
* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

18 April 2011



TRACIE CHIN SOOK HARN

(BN07110006)

PENGESAHAN

NAMA : **TRACIE CHIN SOOK HARN**
NO. MATRIK : **BN07110006**
TAJUK : **PENGHASILAN AISKRIM DENGAN SPESIES
*MANGIFERA CAESIA JACK***
IJAZAH : **IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN
KEPUJIAN TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES**
TARIKH VIVA : **20 MEI 2011**

DISAHKAN OLEH

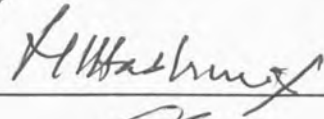
1. **PENYELIA**
Puan Fan Hui Yin



2. **PEMERIKSA 1**
Prof. Madya Dr Sharifudin Md. Shaarani



3. **PEMERIKSA 2**
Dr. Muhd. Iqbal Hashmi



4. **DEKAN SEKOLAH**
Prof. Madya Dr Sharifudin Md. Shaarani



PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia saya pn. Fan Hui Yin daripada Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan, Universiti Malaysia Sabah. Beliau mempunyai kesabaran tinggi dalam memberi nasihat dan panduan kepada saya sepanjang tahun ini. Beliau juga memberi galakan dan motivasi kepada saya semasa menghadapi masalah sepanjang projek penyelidikan saya.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pembantu makmal Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang membantu dan memberi perkhidmatan serta menyediakan peralatan dalam mengendalikan aktiviti-aktiviti eksperimen dalam makmal untuk tujuan penyiapan tesis.

Akhir sekali saya ingin mengucapkan terima kasih kepada rakan-rakan saya yang memberi galakan dan bantuan kepada saya sepanjang tahun ini.

Tracie Chin Sook Harn

18 April 2011

ABSTRAK

Penyelidikan ini dilakukan sebagai satu usaha untuk membangunkan produk aiskrim dengan buah *Mangifera caesia* Jack. Objektif utama projek penyelidikan ini adalah untuk menghasilkan aiskrim dengan formulasi yang terbaik melalui ujian sensori. Sebanyak 9 formulasi dikaji dengan perubahan peratus ingredien puri mangga (10%,15% dan 20%) dengan krim putar (30%,35% dan 40%). Empat formulasi yang paling diterima oleh para panelis dalam ujian sensori pemeringkatan BIB (*Balance Incomplete Block*) diteruskan untuk ujian skala hedonik bagi memperoleh formulasi yang terbaik. Formulasi terbaik F2 yang mengandungi 10% puri mangga, 35% krim putar, 9% serbuk susu skim, 10% gula, 3.5% kuning telur, 0.2% penstabil dan 32.3% air merupakan formulasi yang disukai antara 9 formulasi yang disediakan. Analisis proksimat menunjukkan $60.90 \pm 0.55\%$ kandungan lembapan, $0.73 \pm 0.006\%$ abu, $11.46 \pm 1.98\%$ lemak, $4.02 \pm 0.15\%$ protein, $0.65 \pm 0.15\%$ serabut kasar dan 22.25 % karbohidrat. Ujian mikrobiologi yang dilakukan menunjukkan pertumbuhan bakteria tidak melebihi 5×10^4 CFU/ml pada permulaan minggu sehingga minggu ke-7 sepanjang tempoh penyimpanan tetapi pada minggu ke-8, ia melebihi dengan 5.4×10^4 CFU/ml. Namun terdapat kajian yang mengatakan ia berada dalam tahap boleh terima kerana tidak melebihi 1×10^5 CFU/ml. Bagi kiraan yis dan kulat, didapati nilai tidak melebihi 5×10^5 CFU/ml sepanjang 8 minggu penyimpanan pada suhu -20°C maka produk ini adalah selamat untuk dimakan. Ujian pengguna menunjukkan terdapat potensi untuk menjual produk aiskrim dengan buah *Mangifera caesia* Jack dengan keputusan sebanyak 72% pengguna akan membeli dan 25% mungkin akan membeli manakala 3% tidak akan membeli.

ABSTRACT

*This research is carried out as an effort to develop an ice cream product with native mango *Mangifera caesia* Jack. The main objective in this research is to develop an ice cream with *Mangifera caesia* Jack using the best formulation through sensory test. A total of 9 formulations were examined with the changes in percentages of ingredients in mango puree of the mango fruit (10%,15% and 20%) with the whipping cream (30%,35% and 40%). Four formulations that are most preferred by the panelist from the BIB (Balance Incomplete Block) ranking test will proceed to the hedonic scale test to obtain the best formulation. The F2 formulation containing 10% mango puree, 35% whipping cream, 9% skim milk powder, 10% sugar, 3.5% egg yolk, 0.2% stabilizer and 32.3% water is chosen as the best formulation amongst 9 formulations made. The proximate analysis obtained were $60.90 \pm 0.55\%$ in moisture content, $0.73 \pm 0.006\%$ in ash content, $11.46 \pm 1.98\%$ in fat content, $4.02 \pm 0.15\%$ in protein content, $0.65 \pm 0.15\%$ in crude fiber content and 22.25 % in carbohydrate content. The microbiology test showed the growth of bacteria not exceeding 5×10^4 CFU/ml from the beginning of the week till the 7th week of storage but on the 8th week it exceeded by 5.4×10^4 CFU/ml. However according to studies found it is still in the acceptance level as it did not exceed 1×10^5 CFU/ml. For the yeast and mold count in the ice cream it did not exceed 5×10^4 CFU/ml in total 8 weeks of storage in -20°C therefore the ice-cream product is considered safe. The consumer test showed that there is a potential to sell the ice cream product made with *Mangifera caesia* Jack as the results of 72% of the consumers are willing to buy and 25% may buy the product while 3% will not buy it.*

ISI KANDUNGAN

	M/S
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SIMBOL	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1: PENGENALAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Objektif	4
BAB 2:: SOROTAN LIETRATUR	5
2.1 Aiskrim	5
2.1.1 Susu Lemak	5
2.1.2 Pepejal Susu Tanpa Lemak	7
2.1.3 Pemanis	7
2.1.4 Pengemulsi	8
2.1.5 Penstabil	8
2.2 Nilai Nutrien Aiskrim	9
2.3 Pemprosesan Aiskrim	12
2.3.1 Pemprosesan Campuran	12

2.3.2	Proses Penyejukbekuan	14
2.4	<i>Overrun</i>	15
2.5	Kualiti Aiskrim	16
2.6	Mangga	18
2.6.1	<i>Mangifera caesia</i> Jack	19
2.6.2	Komposisi Nutrient	19
2.6.3	Kematangan	19
2.6.4	Kegunaan	21
2.7	Pengawetan Mangga	21
2.7.1	Asid Sitrik	23
2.7.2	Natrium Benzoate	23
BAB 3:	BAHAN DAN KAEDAH	24
3.1	Bahan dan Radas	24
3.1.1	Bahan-bahan mentah	24
3.1.2	Bahan Kimia	24
3.1.3	Radas	25
3.2	Penyediaan Manga dalam Gula Sirap	25
3.3	Formulasi Penghasilan Aiskrim	26
3.3.1	Kaedah Penghasilan Aiskrim	27
3.3.2	Ujian Perintis	28
3.4	Ujian Sensori	29
3.4.1	Ujian Sensori Berperingkatan BIB	29
3.4.2	Ujian Skala Hedonik	31
3.5	Analisis Proksimat	31
3.5.1	Penentuan Kandungan Kelembapan	31
3.5.2	Penentuan Abu	32
3.5.3	Penentuan Serabut Kasar	32
3.5.4	Penentuan Kandungan Protein	33
3.5.5	Penentuan kandungan Lemak	34
3.5.6	Penentuan Karbohidrat	35
3.6	Analisis Overrun	35

3.7	Ujian Jangka Hayat Penyimpanan	35
3.7.1	Analisis Fiziokimia	35
	a. Penilaian pH	36
	b. Jumlah Pepejal Larut	36
3.7.2	Ujian Mikrobiologi	36
	a. Penyediaan Sampel	36
	b. Jumlah Pengiraan Plat	37
	c. Penentuan Yis dan Kulat	37
3.8	Ujian Pasaran	37
3.9	Penganalisan Data	38
BAB 4: HASIL DAN PERBINCANGAN		39
4.1	Penilaian Sensori	39
4.1.1	Ujian Sensori Pemeringkatan BIB	39
4.1.2	Ujian Skala Hedonik	41
	a. Warna	41
	b. Aroma	42
	c. Tekstur	43
	d. Kemanisan	43
	e. Kemasaman	44
	f. Penerimaan keseluruhan	45
4.2	Keputusan Analisis Proksimat	45
4.2.1	Kandungan Lembapan	46
4.2.2	Abu	46
4.2.3	Lemak	46
4.2.4	Protein	47
4.2.5	Karbohidrat	47
4.2.6	Serabut Kasar	47
4.3	Overrun	48
4.4	Kajian Jangka Hayat Simpanan	49
4.4.1	Keputusan Analisis fiziokimia	49
	a. Penilaian pH	49

b. Jumlah Pepejal Larut	50
4.4.2 Pengiraan Jumlah Bakteria	50
4.4.3 Pengiraan Jumlah Yis dan Kulat	51
4.5 Ujian Pasaran	52
 BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN	 55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Cadangan	56
RUJUKAN	58
LAMPIRAN	64

SENARAI JADUAL

	Mukasurat
Jadual 2.1 Komposisi Aiskrim Campuran	6
Jadual 2.2 Komposisi mikronutrien aiskrim dan susu	11
Jadual 2.3 Indeks kematangan buah mangga seperti mangga Chokanan	21
Jadual 3.1 Bahan kimia yang diperlukan untuk analisis proksimat.	24
Jadual 3.2 Radas dan peralatan yang digunakan	25
Jadual 3.3 Formulasi yang digunakan untuk penyediaan aiskrim dengan puri manga	27
Jadual 3.4 Penyediaan aiskrim dengan puri manga	28
Jadual 3.5 Rekabentuk Blok Ujian Pemeringkatan BIB	30
Jadual 4.1 Keputusan data hasil tambah pangkat sampel aiskrim	40
Jadual 4.2 Min skor dan sisihan piawai untuk atribut-atribut bagi sampel F2,F4,F5 dan F8	41
Jadual 4.3 Keputusan analisis untuk produk aiskrim dengan buah <i>Belunu</i>	46
Jadual 4.4 Nilai pH sepanjang 8 minggu	49
Jadual 4.5 Bacaan nilai briks selama 8 minggu	50
Jadual 4.6 Bilangan koloni bakteria dan yis dan kulat yang hadir dalam sampel	50

SENARAI RAJAH

	Mukasurat
Rajah 2.1 Proses pembuatan aiskrim	13
Rajah 2.2 Pengimbasan Mikrograf electron mempamerkan perubahan Pada penghabluran ais akibat kejutan haba. Gambar sebelah kiri adalah aiskrim yang segar dan sebelah kanan adalah selepas kejutan haba	17
Rajah 4.1 Aiskrim buah belunu dihasilkan daripada formulasi F2 (bahagian atas)	63
Rajah 4.2 Aiskrim buah belunu dihasilkan daripada formulasi F2 (bahagian sisi)	63
Rajah 4.3 Peratusan tahap penerimaan pengguna terhadap produk aiskrim buah <i>belunu</i>	53
Rajah 4.4 Peratusan pengguna pernah makan buah belunu	54
Rajah 4.5 Potensi pembelian produk	55
Rajah 4.6 Peratusan tahap penerimaan pengguna terhadap aiskrim	85
Rajah 4.7 Peratusan pengguna dalam kekerapan makan aiskrim	85

SENARAI SIMBOL

%	Peratus
g	Gram
mg	milligram
°C	Darjah selsius
<i>Psig</i>	<i>Pound force per square inch gauge</i>
μg	mikrogram
$\pm$	lebih atau kurang
<	kurang daripada
>	lebih daripada

SENARAI SINGKATAN

AOAC	Association Of Official Analytical Chemist
ANOVA	Analysis Of Variance
BIB	Balance Incomplete Block
CFU	Colony Forming Unit
FAMA	Lembaga Pemasaran <i>Pertanian</i> Persekutuan
FDA	Food and Drug Administration
GRAS	Generally Recognize As Safe
HDPE	High Density Polyethylene
LSD	Least Significance Difference
NMS	Nonfat Milk Solid
RDA	Recommended Daily allowance
PDA	Potato Dextrose Agar
PCA	Plate Count agar
SPSS	Statistical Package for Social Science

SENARAI LAMPIRAN

	Mukasurat
Lampiran A	Ujian Sensori (Pemeringkatan) 64
Lampiran B	Ujian Skala Hedonik 65
Lampiran C	Ujian Pasaran 66
Lampiran D	Contoh gambar buah belunu <i>Mangifera caesia</i> Jack 67
Lampiran E	Puri mangga buah belunu 68
Lampiran F	Aiskrim buah belunu 69
Lampiran G	Pengiraan Fisher's <i>Least Significance Difference</i> 70
Lampiran H	Keputusan ANOVA satu hala untuk ujian skala Hedonik 71
Lampiran I	Keputusan Analisis proksimat 78
Lampiran J	Pengiraan untuk <i>Overrun</i> 80
Lampiran K	Keputusan ANOVA satu hala untuk nilai pH aiskrim 81
	buah belunu dalam ujian fizikokimia.
Lampiran L	keputusan ujian pengguna. 85

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Aiskrim adalah sejenis manisan sejuk beku yang dibuat dan dijual hampir di setiap pelosok Negara. Aiskrim adalah sejenis produk tenusu beku yang diperbuat daripada membekukan satu campuran dengan pengocakan untuk menggabungkan udara dan memastikan keseragaman ketekalan (Airbuckle, 1986). Komposisi ais krim terdiri daripada susu lemak, pepejal susu tanpa lemak, pemanis, pengemulsi, penstabil dan perasa (Marshall *et al.*, 2003). Produk tenusu berais disebutkan dalam kesusasteraan purba Cina seawal abad ke-12. Pada abad ke-13, Marco Polo pulang ke Itali dari negara Timur dengan membawa resipi air ais yang serupa dengan kini yang dikenal sebagai "sherbet". Sejarawan-sejarawan beranggar resipi ini berevolusi menjadi aiskrim dalam abad ke-16 sehingga menjadi terbuka kepada orang awam pada tahun 1660. Sicilian Procopio memperkenalkan satu resipi campuran susu, krim, mentega dan telur di Café Procope yang merupakan café yang pertama di Paris (International Dairy Food Association, 2010).

Dari segi penjualan ais krim dalam pasaran dengan data dari *Packaged Facts* (2010), pasaran Amerika Syarikat untuk ais krim dan manisan sejukbeku meningkat sebanyak 2 peratus mencapai USD 25 bilion pada tahun 2009 walaupun menghadapi kemelesatan ekonomi. Pemasar dan pengendali –pengendali perkhidmatan makanan menggunakan pelbagai diskaun dan tawaran bagi mengekalkan minat pengguna. Dengan mengekalkan strategi ini, *Packaged Facts* meramalkan jualan akan mencapai USD 27 bilion pada tahun 2014 (Jones, 2010; Packaged Facts, 2010).



Di Eropah barat, pasaran ais krim juga meningkat. Kadar penggunaan meningkat disebabkan pelbagai jenis produk yang ditawarkan dan pengeluar-pengeluar berusaha untuk menjadikan ais krim sebagai ganjaran setiap hari (Green, 2009). Di Asia dan Australasia produk ais krim mengalami pertumbuhan yang positif dengan jumlah keseluruhan bagi rantau meningkat 46% dari 4 billion liter pada tahun 2003 ke 5.9 billion liter pada tahun 2008. Nilai pasaran ais krim pada tahun 2007 ialah €34.5juta, meningkat sebanyak 9 peratus sejak tahun 2003 akibat peningkatan jumlah dari China. Peningkatan pasaran ais krim di Asia dan Australasia diramalkan mencapai 7 billion liter sebelum tahun 2012. Penggunaan setiap orang dijangka akan meningkat kepada 2.1 liter pada tahun 2012 (Esther Renfrew, 2008).

Perasa ais krim yang paling popular adalah vanilla, coklat dan strawberi. Namun, di negara lain pasaran ais krim adalah berbeza. Perbezaan dalam kebudayaan dan iklim menghasilkan ais krim yang mempunyai variasi yang luas dari segi jumlah, jenis dan rasa yang dihasilkan di negara-negara lain. Di negara Asia Tenggara ais krim yang dihasilkan mungkin aneh dan eksotik kepada selera di Negara Barat. Sebagai contoh, ais krim teh hijau dan kacang merah di Jepun, ais krim jagung manis di Malaysia dan ais krim benih bijian di Korea (Clarke, 2004).

Bagi menarik minat pengguna terhadap produk ais krim, perkembangan rasa ais krim juga berubah dan diperbaharui. Berdasarkan kajian yang diperoleh dari *Euromonitor International's research* pembangunan produk baru ais krim adalah berasaskan kepada peningkatan minat pengguna terhadap rasa unik dengan ciri-ciri yang menyumbang kepada kesihatan. Sebagai contoh, pengeluar ais krim *Cogesal-Miko SA* di Perancis menghasilkan buah-buahan ais krim berperisa ceri dan teh hijau yang memberi kombinasi rasa yang unik bersertakan ciri-ciri eksotik produk ais krim yang mengandungi antioksidan daripada teh hijau. Tambahan pula, populariti ais krim berasaskan tenusu yang berperisa buah juga berkembang di Jerman dengan terciptanya produk ais krim coklat oren dan produk ais krim perisa *peach* dengan krim keju. Kombinasi rasa unik ini memberikan sensasi yang misteri terhadap produk yang seterusnya menarik perhatian pengguna terhadap produk ais krim bagi menikmati keistimewaannya (Redruello, 2005).

Spesis *Mangifera* adalah daripada keluarga Anacardiaceae yang berasal daripada pokok subtropikal dan tropikal. Peninsular Malaysia, Borneo Sabah dan Sumatera merupakan kawasan yang paling kaya dengan diversiti *Mangifera* (Bompard.1995). Malaysia mempunyai banyak buah-buahan nadir yang ditanam secara kecil-kecilan oleh peladang and kebanyakan buah-buahan ini biasanya adalah bermusim. Namun tidak semua buah-buahan nadir berpotensi digunakan sepenuhnya. Di Sabah, buah bambangan dari spesis *Mangifera* telah mula diberi perhatian kerana terdapat kajian yang menyatakan buah ini mengandungi ciri- ciri fungsi seperti antioksidan yang menyumbang kepada kesihatan dalam pencegahan penyakit koronari jantung dan aktiviti antikanser (Mohd Fadzelly Abu Bakar *et al.*, 2009).

Selain bambangan, spesies *Mangifera* yang terdapat di Borneo adalah *M.caesia* Jack dan *M. Kemanga* Bl yang dikenali sebagai "Belunu " dan "Binjai".Buah belunu merupakan buah mangga nadir yang ditanam secara meluas di Java di mana ia berbuah di luar musim manga (Litz, 2009). Ia juga ditanam secara meluas di Bali, Sumatra dan Borneo. Spesies *Mangifera caesia* Jack atau *belunu* dipercayai mempunyai nilai ekonomi berpontensi secara langsung untuk nilai intrinsik mereka kerana mempunyai kulit hijau dan isi lembut yang putih susu dengan rasa manis yang tersendiri seperti buah pear (Bompard, 1992). Disebabkan rasa tersendiri ini, belunu mempunyai potensi untuk dibangunkan sebagai produk makanan.

Namun informasi kajian tentang buah mangga ini adalah terhad dan kandungan nutrisinya yang spesifik masih tidak diketahui kerana tidak ada rekod kajian yang dijalankan terhadap buah belunu ini. Malahan itu, tidak ada rekod tentang kegunaan buah *belunu* dalam penghasilan ais krim. Jadi terdapat ruang potensi dalam penggunaan buah belunu untuk kajian yang akan dijalankan disebabkan rasa dan baunya yang unik dan eksotik. Maka tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan buah *belunu* dalam penghasilan aiskrim.

1.2 Objektif:

1. Menghasilkan aiskrim dengan formulasi yang terbaik melalui ujian sensori.
2. Mengkaji mutu penyimpanan melalui ujian mikrobiologi.
3. Menentukan komposisi nutrient produk aiskrim melalui analisis proksimat.

BAB 2

SOROTAN LITERATUR

2.1 Aiskrim

Desert sejukbeku berkaitan dengan aiskrim diklasifikasikan dalam banyak cara. *US Food and Drug Administration* memperkenalkan desert sejukbeku mengikut ramuan, iaitu aiskrim, kastard sejukbeku, susu ais, syerbert, dan water ice (Marshall *et al.*, 2003). Aiskrim boleh dihasilkan dari susu atau produk tenusu dengan lemak susu, lemak sayuran, krim, mentega atau kombinasinya serta gula dan boleh mengandungi makanan berkhasiat yang lain (Akta Makanan 1983 dan Peraturan Makanan 1985). Komposisi aiskrim secara umum untuk kebanyakan aiskrim dapat dilihat di Jadual 2.1. Aiskrim yang sederhana baik mengandungi lebih kurang 12 peratus lemak. Aiskrim Perancis mungkin mengandungi 18% lemak, aiskrim ekonomi 10 peratusan lemak dan produk susu ais hanya 4 peratus lemak (Potter and Hotchkiss, 1998). Aiskrim terhasil daripada campuran udara, air, susu lemak, pepejal susu tanpa lemak, pemanis, pengemulsi, penstabil dan perisa (Marshall, R.T. *et.al.*, 2003) Setiap bahan yang digunakan untuk membuat aiskrim memainkan peranan yang penting dan menyumbang kepada atribut pada produk yang terhasil.

2.1.1 Susu Lemak

Susu lemak adalah penting dalam aiskrim kerana ia meningkatkan kekayaan perasa, memberi badan untuk aiskrim dan membantu dalam penghasilan ciri-ciri pencairan yang diinginkan. Aiskrim mesti mempunyai kandungan lemak sekurang-kurangnya 10% dalam kebanyakan bidang kuasa yang sah. Kandungan lemak bagi aiskrim yang premium adalah dari 14% hingga 18% (Marshall *et al.*, 2003). Dalam penyejukbekuan aiskrim, emulsi lemak yang hadir dalam campuran akan separa bergabung atau



menggodak akibat tindakan pengemulsi, pemerbadanan udara, penghabluran ais dan daya ricih yang tinggi daripada bilah. Penjanaan separa ini penting bagi membina struktur dan tekstur aiskrim yang serasi kepada struktur krim putar (Goff and Hartel, 2006).

Jadual 2.1: Komposisi Aiskrim Campuran

komponen	Julat kepekatan
Susu lemak	>10-16%
Pepejal susu tanpa lemak Protein, laktosa , mineral	9-12%
Pemanis Sukrosa	10-14%
Pepejal sirap jagung	3-5%
Penstabil Guar, kacang lokus gam, karaginan, Natrium alginate, xantan, gelatin	0-0.25%
Pengemulsi Mono- dan di- <i>glycerides</i> , Polisorbat 80	0-0.25%
Air	55-64%

Sumber: Goff dan Hartel (2006)

Dalam formasi struktur aiskrim, adalah sukar untuk menghasilkan rasa susu lemak pada aiskrim lemak rendah. Susu lemak mempengaruhi ciri-ciri sensori pada aiskrim dan kajian didapati aiskrim yang mengandungi lemak yang tinggi mempunyai rasa lebih berkrim, meningkatkan keteguhan rasa dalam mulut, lebih licin dan leburan yang perlahan berbanding dengan aiskrim yang lemak rendah atau tanpa lemak. Tambahan pula, susu lemak menyumbang kepada kestabilan tekstur dan rasa semasa penstoran. Aiskrim tanpa lemak (0.5%) dan lemak rendah (4%) didapati terjejas akibat daripada rawatan kejutan haba dan mempamerkan perubahan yang besar dalam kesejukan, kelicinan dan salutan dalam mulut (Roland *et al.*, 1999; Prindivile *et al.*, 1999). Sumber susu lemak yang paling baik bagi memperoleh kualiti tinggi dalam aiskrim adalah daripada susu manis segar. Selain

daripada itu, mentega tidak bergaram, krim sejuk beku, susu pekat campuran dan krim wei boleh digunakan untuk sumber susu lemaknya (Goff and Hartel, 2006).

2.1.2 Pepejal Susu Tanpa Lemak

Pepejal susu tanpa lemak (NMS) atau pepejal serum mengandungi laktosa, caseins, protein-protein dadih susu, mineral, vitamin, asid, enzim-enzim dan gas-gas dari susu. Semua komponen ini memberi kebaikan pada aiskrim dari segi tekstur aiskrim, membantu memberi badan dan rintangan kunyahan pada produk akhir. Pepejal susu tanpa lemak mampu memberi *overrun* yang lebih tinggi tanpa pembentukan tekstur berkelompok atau bersalji pada aiskrim (Goff and Hertel, 2006). Kandungan pepejal susu tanpa lemak yang digunakan dalam formulasi aiskrim boleh berubah dari 6-14% dan berbeza secara songsang dengan kandungan lemak. Semasa kandungan lemak meningkat, NMS perlu dikurangkan kerana penghabluran gula susu atau laktosa dalam produk akhir aiskrim boleh menyebabkan keberpasiran (Marshall, 2003). Sumber pepejal susu tanpa lemak boleh didapati daripada susu segar atau susu skim.

2.1.3 Pemanis

Pemanis digunakan untuk meningkatkan penerimaan produk dengan menjadikannya manis dan menambahkan rasa serta merasai buah yang halus. Pemanis yang ditambahkan dalam campuran aiskrim adalah sebanyak 12- 17% dengan berat. Fungsi pemanis dalam aiskrim adalah untuk meningkatkan kelikatan dan jumlah pepejal dalam campuran. Ini meningkatkan badan dan tekstur dengan syarat kandungan pepejal tidak melebihi 42%. Ini adalah kerana aiskrim yang terhasil boleh menjadi terlalu lembut atau terlalu berat dan liat (Marshall *et al.*, 2003).

Pemanis yang biasanya digunakan adalah sukrosa atau dalam campuran bersama gula. Dalam industri, adunan pemanis yang biasanya digunakan dalam penghasilan aiskrim adalah 10-12 % sukrosa dan 4 hingga 5% pepejal sirap jagung. Kegunaan sirap jagung dalam aiskrim diterima secara umumnya untuk memberikan kelicinan yang ditingkatkan dengan menyumbang kepada tekstur yang liat dan kukuh, ciri-ciri leburan yang lebih baik, mengeluarkan perisa buah dan

mengurangkan potensi kejutan haba yang seterusnya meningkatkan tempoh penyimpanan produk (Goff *et al.*, 1990).

2.1.4 Pengemulsi

Pengemulsi merupakan bahan yang memudahkan pembentukan kestabilan emulsi lemak dan membantu dalam penyebaran udara apabila campuran aiskrim disejukbekukan. Pengemulsi digunakan untuk menambah baik kualiti pemutaran pada campuran, badan yang dan tekstur yang lebih rata dan rintangan pada pencairan. Telur merupakan pengemulsi tradisional yang digunakan dalam formulasi aiskrim (Marshall *et al.*, 2003). Menurut Martin dan Caulfield (1928) telur kuning menambahbaikkan kualiti putaran pada kandungan pepejal serum yang rendah menghasilkan aiskrim yang licin. Telur juga menambahbaikkan pembentukan struktur lemak kerana lesitin yang hadir dalam bentuk lesitin-protein kompleks berfungsi sama dengan penambahan pengemulsi (Marshall *et al.*, 2003). Telur kuning memainkan peranan dalam kestabilan campuran kerana kandungan lesitin dan sebagai penambah perasa. Aiskrim juga bergantung kepada telur kuning untuk menyebarkan globul-globul lemak sepanjang campuran aiskrim dan mengelakkan daripada pengumpulan dan mengodak sebagai mentega berbutir-butir semasa operasi campuran-penyejukbekuan. Pengemulsi juga menambahbaikkan ciri-ciri untuk mencapai overrun yang diinginkan (Potter and Hotchkiss, 1998).

2.1.5. Penstabil

Penstabil aiskrim adalah sekumpulan bahan hidrokoloid contohnya polisakarida yang biasanya digunakan dalam formulasi aiskrim. Bahan ini digunakan bertujuan untuk meningkatkan kelikatan campuran, melambatkan migrasi kelembapan dari produk kepada pembungkusan atau ke udara, dan merencatkan atau mengurangkan perkembangan penghabluran ais dan laktosa semasa penyimpanan, terutamanya semasa kejutan haba (Goff, 2006). Contoh penstabil yang digunakan adalah gelatin, alginat, karaginan, pektin, guar gam, xantan dan gam kacang lokus. Guar gum adalah penstabil yang lebih larut berbanding dengan gam kacang lokus dan juga merupakan pengemulsi yang lebih baik kerana mempunyai banyak titik galaktosa yang bercabang. Ia tidak membentuk gel tetapi menunjukkan kestabilan yang bagus pada kitar beku-cair.

RUJUKAN

- AOAC Official Methods of Analysis.1995. *Association of Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists* (16th Edition). Arlington, VA.
- Arbuckle, W. S. 1986. *Ice Cream*. (4th edition). New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Australian Dairy Corporation. 1999. Proximate Composition of Australia Dairy Food. Australian Dairy Corporation. May.
- Avena, R. J. and Luh, B. S. 1983. Sweetened mango purees preserved by canning and freezing. *Journal of Food Science*. **48**: 1-2.
- Barbosa-Canovas G.V., Molina J.J.F., Alzamora S.M.,Tapia M.S., Malo A.L., Chanes J.W. 2003.*Handling and Preservation of fruits and vegetables by combined method for rural areas*. Rome: Food and Agriculture organization of the United Nation.
- Boyle, M. A. and Long, S. 2007. *Personal Nutrition*. United States of America: Thomson Wadsworth.
- Bompard, J. M. 1992. Mango Genetic Resources. Tropical fruit newsletter. September: 11.
- Bompard, J. M.1995. Surveying Mangifera in the tropical rain forests of southeast Asia. *In* Guarino, L., Ramanatha, R. V. and Reid, R. *Collecting Genetic Diversity*, pp 627-637. United Kingdom: Cab International.
- Bonnans, S. and Noble, A.C. 1993. Effect of sweetener type and of sweetener and acid levels on temporal perception of sweetness, sourness, and fruitiness. *Chemical Senses* **18**: 273–283.
- Budi Setiawan, Ahmad Sulaeman, Giraud, D. W. and Driskell, J. A. 2001. Carotenoid Content of Selected Indonesian Fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*. **14**:169-176.
- Burckhardt, P., Hughes, B.D. and Weaver, C. 2010. *Nutritional Influences on Bone Health*. London: Springer-Verlag.
- Clarke C. 2004. *The Science of Ice Cream*. Cambridge: The Royale Society of Chemistry.

- Clark, S., Costello, M., Drake, M. and Bodyfelt, F. 2009. The Sensory Evaluation of Dairy Products. (2nd Edition). NY: Springer
- Chandan R. C., Kilara, A. and Shah, N. P. 2008. *Dairy Processing and Quality Assurance*. United States of America: Blackwell Publishing
- Christensen, L. J., Decker, C. W. and Ashworth, U. S. 1950. The Keeping Quality of Whole Milk Powder. The effect of Preheat Temperature of The Milk on The Development of Rancid, Oxidized and Stale Flavours with Different Storage Conditions. Department of Dairy Husbandry State College of Washington, Pullman. *Journal of Dairy Science*. **34**: 404-411.
- Cody, T. L., Olabi, A., Pettingell, A. G., Tong, P. S. and Walkers, J. H. 2006. Evaluation of Rice Flour for Use in Vanilla Ice Cream. *Journal of Dairy Science*. **90**:4575-4585.
- Code of Federal Regulations Title 21*. U.S Food and Drug Administration (U.S FDA). 2010.
- Cochran, W. G & Cox, G. M. 1966. *Experimental Design second Edition*. New York: John Wiley & Sons Inc Publisher.
- Dubey and White. 1997. Ice Cream Shrinkage: A Problem for the Ice Cream Industry. *Journal of Dairy Science*. **80**:3439-3444.
- Fay, A. C and Olson, N. E. 1924. The Bacterial Content of Ice Cream. *Journal of Dairy Science* vol **7** (4): 330-356.
- Francis, J.A. 2003. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture. *Tropical Fruits Newsletter*. Number **44/45** :1-32.
- Falcone, E. G., Bates, R. P. and Koburger, J. A. 1975. Process Refinement and Storage Characteristics of Pasteurised refrigerated Mango slices. *Florida Agriculture experiment Stations Journal Series*. **7059** :482-486.
- Flores A.A. and Goff, H. D. 1999. Ice Crystal Size Distribution in Dynamically Frozen Model Solutions and Ice Cream as Affected by Stabilizers. *Journal Dairy Science*. **82**: 1399-1407.
- Garg, N., Garg, K. L., and Mukerji, K. G. 2010. *Laboratory Manual of Food Microbiology*. New Dehli: I.K International Publishing House Pvt. Ltd
- Goff, H. D. and Jordan, W. K. 1989. Actions of Emulsifiers in Promoting Fat Destabilization During the Manufacture of Ice Cream. *Journal of Dairy Science* **72**: 18-29.
- Goff, H. D. 2006. Quality and Safety of Frozen Dairy Products. In Da-Wen Sun. *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging*, pp 441-456. Boca Raton: CRC Press.

- Goff, H. D. and Hartel, R. W. 2006. Ice-cream and frozen desserts. In Y.H. Hui. CRC Press *Handbook of Food Science, Technology and Engineering, Volume 4*, pp 154-2- 154-48. CRC Press.
- Goff, H. D., McCurdy, R. D and Gullett, E. A. 1990. Replacement of carbon- refined corn syrups with ion-exchanged corn syrups in ice cream formulations. *Journal of Food Science*. **55**: 827–829.
- Green, H. 2009. Global ice cream trends. (atas talian) <http://www.foodbev.com/article/global-ice-cream-trends>. Diketak 10 August 2010.
- Hankin, L. and Hanna, J. G. 1984. *Quality of ice cream and ice milk*. Bulletin Connecticut Agricultural Experiment Station, No.**818**: 6-9.
- Herrera, M. L., Gatti, M. D. and Hartel, R. W. 1999. A kinetic analysis of crystallization of a milk fat model system. *Food Research International*. **32**(4): 289- 298.
- Herald, T. J., Aramouni, F.M. and Mahmoud H. Abu-Ghoush. 2008. Comparison study of egg yolks and egg alternatives in French vanilla ice-cream. *Journal of Texture Studies*. **39**:284-293.
- Hui, Y. H. and Barta, J. 2006. *Handbook of fruits and fruit processing*. United States of America: Blackwell Publishing Ltd.
- Insel, P., Ross, D., McMahon, K. and Bernstein, M. 2011. *Nutrition*. (4th Edition). United States of America: Jones and Bartlett Publishers.
- Inter-american Institute for Cooperation on Agriculture. 2003. *Tropical Fruit Newsletter*. No **44/45**:1-32.
- Jones, G. M. 2010. Ice cream and frozen desserts market in US remains solid report. (atas talian) <http://www.dairyreporter.com/Markets/Ice-cream-and-frozen-desserts-market-in-US- remains-solid-says-report>. Diketak 10 August 2010.
- Kandakan, U., Con, A. H. and Ayar, A. 2003. Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli, Turkey. *Food Control* **15**: 463-470.
- Koeferli, C. R. S., Piccinali, P. and Sigrist, S. 1996. Influence of Fat, sugar and Non-fat Milk Solids on Selected Taste, Flavour and Texture Parameters of Vanilla Ice-cream. *Food Quality and Preference* vol **7** (2): 69-79.
- Lebovitz, D. 2007. *The Perfect Scoop: Ice cream, Sorbets, Granitas and Sweet Accompaniments*. California: Ten Speed Press.

- Lester, E. and Jeremiah. 1996. *Freezing Effects on Food Quality*. New York: Marcel Dekker.
- Litz, R. E. 2009. *The Mango Botany, Production and Uses*. (2nd edition).United Kingdom : Cabi International
- Marshall, R. T., Goff, H.D. and Hartel, R. W. 2003. *Ice Cream 6th Edition*. New York: Kluwar Academic Publishers.
- Marsh, K. B., Friel, E. N., Gunson, A., Lund, C. and MacRae, E. 2006. Perception of flavor in standardized fruit pulps with additions of acids or sugars. *Food Quality and Preference* **17**: 376-386.
- Marino, V. 1954. Maximum Limits of Bacterial Count in Ice Cream. *Anna. Sanita Publica*. **13**:1075-1082.
- Menuju Ke Arah Kualiti Malaysia's Best. Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA).2005.
- Meilgaard, M., Gail Vance Civile, B. S. and Thomas Carr, B. M. S. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*.(3rd Edition). United States of America: CRC Press.
- M-E-Elahi, A.T.M., Habib, S., Rahman, M. M., Rahman, G. I. and Bhuiyan, M. J. U. 2002. Sanitary Quality of Commercially Produced Ice cream sold in Retail Stores. *Pakistan Journal of Nutrition* **1**(2): 93-94.
- Mohd Fadzelly Abu Bakar, Maryati Mohamed, Asmah Rahmat and Jeffrey Fry. 2009. Phytochemicals and antioxidant activity of different parts of bambangan (*Mangifera pajang*) and tarap (*Artocarpus odoratissimus*). *Journal of food chemistry*. **113**(2): 479-483.
- Murtaza, M. A., Huma, N., Mueen-ud-din, G., and Mahmood, S. 2004. Effect of Fat Replacement by Fig Addition on Ice Cream Quality. *International Journal of Agriculture and Biology* vol **6**(1): 68-70.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R and Simons, A. 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. (atas talian) <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>. Dicitak 5 February 2011.
- Potter, N.N. and Hotchkiss, J. H. 1998. *Food Science* (5th Edition). USA: Aspen Publishers, Inc.
- Perez Diaz, I. M., Truong, V. D., Webber, A., MacFeeters, R. F. 2008. Microbial growth and the effects of mild acidification and preservatives in refrigerated sweet potato puree. *Journal of Food Protection*. **71**(3): 639-642.
- Prindiville, E.A., Marshall, R.T. and Heymann, H. 1999. Effect of Milkfat on Sensory Properties of Ice cream. *Journal of Dairy Science*. **82**:1425-1432.

- Ranken, M. D., Kill, R. C. and Baker, C. G. J. 1997. *Food Industries Manual*. (24th Edition). United Kingdom: Blackie Academic & Professional.
- Reid, D. S. and Barrett, D. M. 2005. Fruit Freezing. In Barrett, D.M., Somogyi, L. P. and Ramaswamy, H. S. (2nd Edition). *Processing Fruits: Science and Technology*, pp 161-172. Boca Raton: CRC Press.
- Renfrew, E. 2008. Global Dairy Products 2008. (atas talian) <http://www.foodbevreports.com/article/global-dairy-products-2008>. Dicitak 10 August 2010.
- Roland, A. M., Philips. L. G. and Bodor K. J. 1999. Effect of Fat Content on the Sensory Properties, Melting, Color and Hardness of Ice Cream. *Journal of Dairy Science*. **82**:32-38.
- Rukayah Aman. 1999. *Buah-Buahan Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Rukayah Aman. 2006. *Buah-Buahan nadir Semenanjung Malaysia*. (Edisi ketiga). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Rukayah Aman, Jonaidah dan Muhamad Shah Ablah. 2003. Binjai dan Kemang diancam kepupusan. *Agromedia*. Bil **14** :62-65.
- Smith, J. S. and Hui. Y. H. 2004. *Food processing: principles and applications*. United States of America: Blackwell Publishing.
- Sofjan R. P. and Hartel, R. W. 2004. Effect of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. *International Dairy Journal*. **14**: 255-262.
- Stanojevic, D., Comic, L., Stefanovic, O. and Solujic-Sukdolak, S. I. 2009. Antimicrobial effects of sodium benzoate, sodium nitrite dan potassium sorbate and their synergistic action in vitro. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. **15**(4): 307-311.
- Stone, H. and Sidel, J. L. 2004. *Sensory Evaluation practices*. (3rd Edition). USA: Elsevier Academic Press.
- Tait, M. J., Finney, D. J. and Narhan S. K. 2003. Dietary Importance. In Caballero, B., Trugo, L. C. and Finglas, P.M. (Second Edition). *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, pp 3233-3236. United Kingdom: Academic Press.
- Temiz, H and Yesilsu, A. F. 2010. Effect of Pekmez addition on the Physical, Chemical, and Sensory Properties of Ice cream. *Czech Journal of food Science*. Vol **28** (6):538-546.

- Torres, J. D., Talens. P., Carot, J. M., Chiralt, A. and Ecsriche, I. 2007. Volatile profile of mango (*Mangifera indica* L.) as affected by osmotic dehydration. *Journal of Food Chemistry* . **101**:219-228.
- Jha, S .N., Kingsly, A. R. P. and Chopra, S. 2006. Physical and mechanical properties of mango during growth and storage for determination of maturity. *Journal of Food Engineering*. **72**: 73-76.
- Jiang, Y and Fu, J. 1998. Inhibition of polyphenol oxidase and the browning control of litchi fruit by glutathione and citric acid. *Food chemistry* .**62**: 49-52
- The History of Ice Cream*. 2010. International Dairy Food Association (IDFA), 2010. (atas talian) www.idfa.org. Dicitak 10 October 2010.
- Verma, L. R. and Joshi, V. K. 2000. *Post Harvest technology of Fruits and Vegetables: Handling, Processing, Fermentation and Waste Management*. New Delhi: M. L. Gidwani, Indus Publishing Company.
- Vaclavik, V. A. and Christian, E. W. 2008. *Essential of Food Science* (Third Edition). USA:Springer.
- Walstra, P., Wouters, J. T. M. and Geurts, T. J. 2006. *Dairy Science and Technology* (2nd Edition). United States of America: Taylor and Francis Group.
- Wong, K. C. and Siew, S. S. 1994. Volatile components of the fruits of Bambang (mangifera panjang kostermans) and binjai (mangifera caesia jack). *Flavour and Fragrance Journal* vol **9**(4): 173-178.
- Wu, J. S. B., Wu, M. C. and Wei, Y. P. 2005. Tropical Fruits. In Barrett, D.M., Somogyi, L. P. and Ramaswamy, H. S. (2nd Edition). *Processing Fruits: Science and Technology*. Chapter 28. Boca Raton: CRC Press.
- Yaman, H., Elmali, M., Ulukanli, Z., Tuzcu, M. and Genctav, K. 2006. Microbial Quality of Ice Cream Sold Openly by Retail Outlets in Turkey. *Revue Méd. Vét* **157**(10): 457-462.