

**PERBEZAAN ANTARA PEMBANGUNAN HASIL
AISKRIM SUSU KAMBING DAN AISKRIM
SUSU LEMBU BERPERISA MANGGA**

SOH HUI CHIN

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**LATIHAN ILMIAH INI 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
2012**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

TUDUL: PERBEZAAN ANTARA PEMBANGUNAN HASIL AISKRIM SUSU KAMBING DAN AISKRIM SUSU LEMBU BERPERISA MANGGA

IAJAZAH: Sarjana Muda Sains Makanan Dengan Kejuruan (Teknologi Makanan Dan Bioproses)

SESI PENGAJIAN: 2008/2009 2012

Saya SOH HUI HUKHSHIN

(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

Soh Hui Hukhshin
(TANDATANGAN PENULIS)

Prof. Madya Dr. Sharifuddin Md. Sharif
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 0504, KONDO PANDAN WANGI, JLN KLEBANG KECIL, 75200 MECAKA

Prof. Madya Dr. Sharifuddin Md. Sharif
Nama Penyelea

Tarikh: 5/7/2012

Tarikh: 5/7/2012

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



PENGAKUAN

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

21 Mei 2012

Soh Hui Chin

Soh Hui Chin
BN08160151



PENGESAHAN

NAMA : SOH HUI CHIN
MATRIK NO. : BN 08160151
TAJUK : PERBEZAAN ANTARA PEMBANGUNAN HASIL
AISKRIM SUSU KAMBING DAN AISKRIM SUSU
LEMBU BERPERISA MANGGA
IJAZAH : IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN
KEPUJIAN TEKNOLOGI MAKANAN DAN
BIOPROSES
TARIKH VIVA : 21 JUN 2012

DISAHKAN OLEH

- 1. PENYELIA**
Prof. Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani
- 2. PEMERIKSA**
Prof. Madya Dr. Mohd Ismail Abdullah
- 3. PEMERIKSA**
Dr. Muhammad Iqbal Hashimi
- 4. DEKAN SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN**
Prof. Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani









PENGHARGAAN

Saya amat bersyukur dapat menyempurnakan penulisan projek tahun akhir ini secara lancar dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada ayah dan ibu serta keluarga yang tidak jemu memberikan dorongan dan galakan demi melihat kejayaan anaknya .

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani selaku penyelia yang telah banyak memberikan kerjasama, nasihat dan bimbingan dalam tempoh kajian penulisan disertasi ini. Seterusnya, Prof. Madya Dr. Mohd Ismail Abdullah dan Dr. Muhammad Iqbal Hashimi selaku pemeriksa saya yang memberikan tunjuk ajar bagi memperbaiki kekurangan dan kesilapan yang dilakukan.

Tidak lupa juga kepada pembantu makmal Sekolah Sains Makanan Dan Pemakanan yang telah bertungkus-lumus membantu dari segi teknikal. Seterusnya, amat berterima kasih kepada pelajar master yang memberikan tunjuk ajar dan bantuan dalam tempoh menjalani kajian ini. Akhir sekali kepada semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dengan ucapan ribuan terima kasih.



ABSTRAK

Objektif utama tesis ini adalah untuk mengkaji tahap kebolehan mengenalpasti antara aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu dan mengkaji tahap penerimaan terhadap aiskrim susu kambing dengan aiskrim susu lembu melalui sensori, mengkaji perbezaan komposisi nutrien, fizikokimia dan kandungan mineral antara aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu serta mengkaji mutu penyimpanan aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu melalui ujian mikrobiologi. Aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu tidak mempunyai sensori perbezaan yang signifikan dalam ujian segitiga. Min skor dan sisihan piawai ujian hedonik aiskrim susu kambing bagi atribut warna 5.03 ± 0.89 , aroma 5.30 ± 1.30 , kelicinan 5.23 ± 1.29 , kemanisan 5.15 ± 1.03 , *milky aftertaste* 5.13 ± 1.18 dan penerimaan keseluruhan aiskrim susu kambing 5.63 ± 1.05 . Min skor dan sisihan piawai ujian hedonik aiskrim susu lembu bagi atribut warna 5.00 ± 1.18 , aroma 5.23 ± 1.17 , kelicinan 5.30 ± 1.34 , kemanisan 5.18 ± 1.26 , *milky aftertaste* 4.88 ± 1.47 dan penerimaan keseluruhan aiskrim susu lembu 5.20 ± 1.32 . Semua atribut yang dikaji iaitu warna, aroma, kelicinan, kemanisan, *milky aftertaste* dan penerimaan keseluruhan tidak mempunyai perbezaan signifikan, iaitu $p > 0.05$. Purata kandungan protein bagi aiskrim susu kambing adalah $1.83 \pm 0.048\%$, lemak $7.21 \pm 0.759\%$, air $62.34 \pm 4.94\%$, abu $0.39 \pm 0.014\%$, serabut kasar $8.80 \pm 0.225\%$ dan karbohidrat 19.43% manakala purata kandungan protein aiskrim susu lembu adalah $1.74 \pm 0.057\%$, lemak $8.58 \pm 0.305\%$, air $62.34 \pm 1.722\%$, abu $0.23 \pm 0.029\%$, serabut kasar $8.24 \pm 0.255\%$, dan karbohidrat 18.87% . Kandungan protein, lemak, air dan serabut kasar tidak mempunyai perbezaan yang signifikan, iaitu $p > 0.05$ manakala kandungan abu mempunyai perbezaan yang signifikan, iaitu $p < 0.05$ antara aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu dalam *independent t test*. Purata kandungan kalsium, kalium, magnesium, ferum dan sodium bagi aiskrim susu kambing adalah 10.80 ± 0.5145 , 19.80 ± 0.1760 , 2.19 ± 0.0065 , 0.91 ± 0.0296 dan 45.26 ± 2.5485 ppm masing-masing manakala aiskrim susu lembu adalah 10.72 ± 0.2845 , 19.10 ± 0.2000 , 2.15 ± 0.0014 , 0.85 ± 0.0156 dan 41.47 ± 1.2175 ppm masing-masing. Peratusan isipadu lebihan (*overrun*) aiskrim susu kambing ialah 85.48% manakala peratusan isipadu lebihan (*overrun*) aiskrim susu lembu ialah 74.45% . Peratusan peleburan aiskrim susu lembu dalam 50minit adalah 97.46% manakala peratusan peleburan aiskrim susu kambing dalam 50minit ialah 86.20% . Pertumbuhan bakteria, yis dan kulat menjadi *too numerous to count* (TNTC) pada minggu kelapan bagi aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu.



ABSTRACT

The Differences Between Product Development of Goat Milk Ice Cream and Cow Milk Ice Cream with Mango Flavour

The main objectives of this thesis are to identify the ability of differentiation and to compare the level of acceptability between goat milk ice cream and cow milk ice cream through sensory test, comparable composition nutrient, physicochemical and mineral content between goat milk ice cream and cow milk ice cream and determine the shelflife between goat milk ice cream and cow milk ice cream through microbiology test. Goat milk ice cream and cow milk ice cream do not have sensory significant differences in triangle test. Mean score and standard deviation attribute of hedonic test for goat milk ice cream are color 5.03 ± 0.89 , aroma 5.30 ± 1.30 , smoothness 5.23 ± 1.29 , sweetness 5.15 ± 1.03 , milky aftertaste 5.13 ± 1.18 , and overall acceptability 5.63 ± 1.05 . Mean score and standard deviation attribute of hedonic test for cow milk ice cream are color 5.00 ± 1.18 , aroma 5.23 ± 1.17 , smoothness 5.30 ± 1.34 , sweetness 5.18 ± 1.26 , milky aftertaste 4.88 ± 1.47 and overall acceptability 5.20 ± 1.32 . The attribute of colour, aroma, smoothness, sweetness, milky aftertaste and overall acceptability do not have significant differences in this research, $p > 0.05$. Average protein content of goat milk ice cream is 1.83 ± 0.048 %, fat 7.21 ± 0.759 %, moisture content 62.34 ± 4.94 %, ash 0.39 ± 0.014 %, crude fiber 8.80 ± 0.225 % and carbohydrate 19.43 % whereas average protein content of cow milk ice cream is 1.74 ± 0.057 %, fat 8.58 ± 0.305 %, moisture content 62.34 ± 1.722 %, ash 0.23 ± 0.029 %, crude fiber 8.24 ± 0.255 %, and carbohydrate 18.87 %. The protein, fat, moisture and crude fiber do not have significant differences, $p > 0.05$ but the ash have significant differences, $p < 0.05$ as shown in independent t test between goat milk ice cream and cow milk ice cream. Average calcium, potassium, magnesium, ferum and sodium for goat milk ice cream are 10.80 ± 0.5145 , 19.80 ± 0.1760 , 2.19 ± 0.0065 , 0.91 ± 0.0296 and 45.26 ± 2.5485 ppm respectively whereas cow milk ice cream are 10.72 ± 0.2845 , 19.10 ± 0.2000 , 2.15 ± 0.0014 , 0.85 ± 0.0156 dan 41.47 ± 1.2175 ppm respectively. Overrun goat milk ice cream is 85.48 % whereas cow milk ice cream is 74.45 %. Melting percentage of cow milk ice cream in 50 minute is 97.46 % whereas melting percentage of goat milk ice cream in 50minute is 86.20 %. The growth of bacteria, yeast and mould become too numerous to count (TNTC) on week eight.



SENARAI KANDUNGAN

	Muka surat
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SIMBOL	xiii
SENARAI PERSAMAAN	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1: PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	4
BAB 2 : ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Aiskrim	5
2.2 Susu Lemak	6
2.2.1 Perbandingan susu kambing dan susu lembu	7
2.3 Pepejal susu tanpa lemak (MSNF)	12
2.4 Agen Pengemulsi	13
2.5 Agen Penstabil	13
2.6 Agen Pemanis	15
2.7 Bahan Perisa	16
2.7.1 Mangga	
a) Klon-klon mangga	16
b) Kandungan komposisi zat mangga	17
c) Musim buah mangga	18
d) Kematangan buah mangga	18
2.8 Ujian Sensori	20



BAB 3: BAHAN DAN KAEDAH

3.1 Bahan, Radas, Kimia dan Kaedah	
3.1.1 Bahan-bahan	22
3.1.2 Radas dan Instrumen	23
3.1.3 Senarai Kimia	23
3.2 Formulasi	
3.2.1 Formulasi Aiskrim Susu Lembu	24
3.2.2 Formulasi Aiskrim Susu Kambing	24
3.3 Kaedah Penghasilan Aiskrim Susu Kambing dan Aiskrim Susu Lembu	25
3.4 Ujian Sensori	27
3.5 Analisis Proksimat	
3.5.1 Penentuan Kuantiti Protein	28
3.5.2 Penentuan Kuantiti Lemak	28
3.5.3 Penentuan Kuantiti Air	29
3.5.4 Penentuan Kuantiti Abu	30
3.5.5 Penentuan Kuantiti Serabut Kasar	31
3.5.6 Penentuan Kuantiti Karbohidrat	32
3.6 Penentuan Kandungan Mineral (Kalsium, Kalium, Magnesium Ferum dan Sodium)	33
3.6.1 Penyediaan Sampel (<i>Drying-ashing Method</i>)	33
3.6.2 Penyediaan Larutan Piawai (<i>Standard Stock Solution</i>)	33
3.6.3 Analisis dengan Menggunakan <i>Atomic Absorption Spectroscopy</i> (AAS)	34
3.7 Analisis Fizikokimia	
3.7.1 Penentuan Peratusan Isipadu Lebihan (<i>Overrun</i>)	35
3.7.2 Ujian Rintangan Peleburan	35
3.8 Kajian Jangka Hayat Simpanan	
3.8.1 Penyediaan Pencairan Sampel	36
3.8.2 Kaedah <i>Plate Count Agar</i> (PCA)	36
3.8.3 Kaedah <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA)	37
3.9 Analisis Statistik	37

BAB 4: HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1 Keputusan Ujian Sensori	38
4.1.1 Keputusan Ujian Segitiga	38
4.1.2 Keputusan Ujian Skala Hedonik	39
a) Warna	39
b) Aroma	40
c) Kelicinan	40
d) Kemanisan	41
e) <i>Milky Aftertaste</i>	41
f) Penerimaan Keseluruhan	42



	Muka Surat
4.2 Analisis Proksimat	43
4.2.1 Kandungan Protein	43
4.2.2 Kandungan Lemak	44
4.2.3 Kandungan Air	44
4.2.4 Kandungan Abu	45
4.2.5 Kandungan Serabut Kasar	45
4.2.6 Kandungan Karbohidrat	45
4.3 Penentuan Kandungan Mineral (Kalsium, Kalium, Magnesium, Ferum dan Sodium)	46
4.4 Analisis Fizikokimia	
4.4.1 Penentuan Peratusan Isipadu Lebihan (<i>Overrun</i>)	47
4.4.2 Rintangan Peleburan	48
4.5 Kajian Jangka Hayat Simpanan	50
4.5.1 Pertumbuhan Bakteria	50
4.5.2 Pertumbuhan Yis dan Kulat	53
 BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Cadangan	56
 RUJUKAN	 57
 LAMPIRAN	 65

Senarai Jadual

	Muka surat
Jadual 1.1 Data-data jumlah pengeluaran susu (juta liter) dan jumlah penggunaan hasil susu (juta liter) di Malaysia	2
Jadual 2.1 Data-data populasi ternakan lembu dan populasi ternakan kambing di Malaysia	7
Jadual 2.2 Perbezaan kandungan mineral dan vitamin (kuantiti dalam 100g) antara susu kambing dan susu lembu	10
Jadual 2.3 Purata komposisi dasar nutrient dalam susu kambing dan susu lembu	11
Jadual 2.4 Komposisi zat mangga bagi setiap 100gm (bahagian boleh dimakan)	17
Jadual 2.5 Indeks kematangan buah mangga	19
Jadual 3.1 Senarai bahan-bahan, jenama serta pembekal	22
Jadual 3.2 Senarai radas dan instrumen	23
Jadual 3.3 Formulasi aiskrim susu lembu	24
Jadual 3.4 Formulasi aiskrim susu kambing	25
Jadual 4.1 Min skor dan sisihan piawai untuk keenam-enam atribut bagi aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu	39
Jadual 4.2 Kandungan protein, lemak, air, abu, serabut kasar dan karbohidrat yang terdapat dalam hasil aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu	43
Jadual 4.3 Kandungan mineral (kalsium, kalium, magnesium, ferum dan sodium) dalam hasil aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu	46
Jadual 4.4 Peratusan peleburan (%) aiskrim susu lembu dan aiskrim susu kambing dari sepuluh minit pertama hingga kelima puluh minit.	48



Jadual 4.5	Kadar peleburan ($\% \text{ min}^{-1}$) aiskrim susu lembu dan aiskrim susu kambing dari sepuluh minit pertama hingga kelima puluh minit.	48
Jadual 4.6	Bilangan koloni bakteria yang hadir dalam aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu.	50
Jadual 4.7	Bilangan koloni yis dan kulat yang hadir dalam aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu	53



Senarai Rajah

	Muka Surat
Rajah 3.1 Carta aliran bagi penghasilan aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu	26
Rajah 4.1 Peratusan peleburan (%) aiskrim susu lembu dan aiskrim susu kambing melawan dengan masa	49



Senarai Simbol, Unit dan Singkatan

~	Anggaran
W	Berat
Cfu/ml	Colony forming unit per millilitre
°C	Darjah Selsius
g	Gram
g/L	Gram per liter
kcal	Kilokalori
kgl ⁻¹	Kilogram per liter
<	Kurang daripada
µg	Mikrogram
mg	Miligram
mg/g	Miligram per gram
ml	Mililiter
min	Minit
PCA	<i>Plate Count Agar</i>
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
Ppm	<i>Parts per million</i>
%	Peratusan
% min ⁻¹	Peratusan per minit
SPSS	<i>Statistical Package of Social Science</i>
TNTC	<i>Too Numerous to Count</i>

Senarai Persamaan

	Muka Surat
Persamaan 3.1 Persamaan Peratusan Lemak	29
Persamaan 3.2 Persamaan Peratusan Kuantiti Air	30
Persamaan 3.3 Persamaan Peratusan Kuantiti Abu	31
Persamaan 3.4 Persamaan Peratusan Serabut Kasar	32
Persamaan 3.5 Persamaan Peratusan Karbohidrat	32
Persamaan 3.6 Persamaan Peratusan Isipadu Lebihan	35
Persamaan 3.7 Persamaan Pengiraan Koloni	37



Senarai Lampiran

	Muka Surat
Lampiran A Gambar Aiskrim Susu Kambing dan Aiskrim Susu Lembu	65
Lampiran B Borang Ujian Segitiga	66
Lampiran C <i>Table Critical Number of Correct Response in a Triangle Test.</i>	67
Lampiran D <i>Worksheet</i> (Ujian Segitiga)	68
Lampiran E Borang Penilaian Sensori (Ujian Hedonik)	69
Lampiran F Penentuan lemak, susu pepejal bukan lemak dan jumlah pepejal dalam aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu.	70
Lampiran G Analisis Statistik <i>Independent Samples Test</i> bagi ujian hedonik	71
Lampiran H Analisis Statistik <i>Independent Samples Test</i> bagi analisis proksimat	72
Lampiran I Penentuan kandungan protein di dalam penghasilan aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu	73
Lampiran J Penentuan kandungan lemak di dalam penghasilan aiskrim susu kambing	74
Lampiran K Penentuan kandungan lemak di dalam penghasilan aiskrim susu lembu	75
Lampiran L Penentuan kandungan air di dalam penghasilan aiskrim susu kambing	76
Lampiran M Penentuan kandungan air di dalam penghasilan aiskrim susu lembu	77
Lampiran N Penentuan kandungan abu di dalam penghasilan aiskrim susu kambing	78



Lampiran O	Penentuan kandungan abu di dalam penghasilan aiskrim susu lembu	79
Lampiran P	Penentuan kandungan serabut kasar di dalam penghasilan aiskrim susu kambing	80
Lampiran Q	Penentuan kandungan serabut kasar di dalam penghasilan aiskrim susu lembu	81
Lampiran R	Pengiraan kandungan karbohidrat dalam penghasilan aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu	82
Lampiran S	Penentuan nilai kalibrasi dari lengkungan kalibrasi yang ditunjukkan di monitor <i>Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)</i> selepas larutan piawai dianalisis	83
Lampiran T	Penentuan kandungan mineral di dalam penghasilan aiskrim susu kambing	84
Lampiran U	Penentuan kandungan mineral di dalam penghasilan aiskrim susu lembu	85
Lampiran V	Penentuan peratusan isipadu lebihan di dalam penghasilan aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu	86

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Aiskrim adalah makanan yang sangat popular dan sebagai pencuci mulut dalam kalangan masyarakat. Negara yang berlainan mempunyai definisi aiskrim yang berbeza. Definisi aiskrim di UK adalah produk makanan pembekuan yang mengandungi minimum 5% lemak dan 7.5% susu pepejal, didapatkan dengan cara haba rawatan dan berikutan dengan membeku emulsi lemak, susu pepejal dan gula serta kehadiran bahan ramuan yang berlainan atau tidak. Aiskrim di negara USA harus mengandungi sekurang-kurangnya 10% susu lemak dan 20% jumlah susu pepejal, beratnya dalam minimum 0.54kg l^{-1} . Sehingga tahun 1997, tidak dibenarkan dalam panggilan produk aiskrim jika mengandungi lemak sayuran. Menurut Peraturan 116(2) dalam Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan 1985 (Food Act and Regulations Act 281, 2011), aiskrim hendaklah mengandungi tidak kurang daripada 10% lemak susu atau lemak sayuran atau kombinasinya.

Bahan ramuan utama dalam fomulasi aiskrim adalah susu lemak, susu pepejal bukan lemak, pemanis, penstabil, pengemulsi, air dan udara (Varnam *et al.*, 1994). Aiskrim boleh dikategori kepada premium, standard dan ekonomi (Clarke, 2004). Aiskrim yang premium dibuat daripada kualiti bahan ramuan yang terbaik dan mengandungi tenusu lemak yang tinggi serta kandungan udara yang rendah. Oleh itu, harga adalah mahal berbanding aiskrim yang ekonomi dibuat daripada bahan ramuan yang murah seperti lemak sayuran dan mengandungi kandungan



udara yang tinggi. *Super-premium* aiskrim adalah produk yang lebih padat disebabkan mengandungi 16-18% susu lemak dan peratusan isipadu lebihan (*overrun*) yang rendah, dalam lingkungan 20 – 50% (Alvarez ,2009). Aiskrim mempunyai kandungan lemak yang berbeza merangkumi kekurangan lemak (25% kurang lemak), rendah lemak (tidak melebihi 3g lemak) dan tanpa lemak (kurang daripada 0.5g lemak) (Rhea Fernandes, 2009).

Susu adalah cecair yang bernilai dan mengandungi nutrien tinggi. Sumber tenusu utama untuk pembuatan aiskrim yang dijual di pasaran adalah susu lembu berbanding dengan susu kambing disebabkan susu kambing mempunyai bau yang tidak diingini. Menurut Mowlem (2005), kambing mempunyai publisiti yang tidak baik banyak tahun menyebabkan prejudis terhadap produk kambing yang dijual di *United Kingdom*. Mowlem (2005) menyatakan hampir semua orang yang tidak berminat susu kambing akan memerikan susu kambing mempunyai bau yang kuat, masin dan manis. Menurut Park (2005), pasaran susu kambing menghadapi dua rintangan yang besar adalah negatif tanggapan orang ramai bahawa susu kambing mempunyai bau yang tidak diingini dan pengeluaran susu mempunyai musim. Jumlah pengeluaran susu (juta liter) dan jumlah penggunaan hasilan susu (juta liter) di Malaysia semakin meningkat dan data-data ditunjukkan di Jadual 1.1.

Jadual 1.1 Data-data jumlah pengeluaran susu (juta liter) dan jumlah penggunaan hasilan susu (juta liter) di Malaysia.

Tahun	Malaysia	
	Jumlah Pengeluaran Susu (juta liter)	Jumlah Penggunaan Hasilan Susu (juta liter)
2008	56.49	1,155.53
2009	62.30	1,275.92
2010	67.00	1,373.17

Sumber: Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani (MOA) - Perangkaan Agromakanan, (2010)

Keistimewaan susu kambing adalah kaya protein, enzim, mineral, vitamin A dan B (riboflavin). Tahap vitamin A dalam susu kambing adalah lebih tinggi berbanding susu lembu. Beberapa jenis enzim yang terdapat di dalam susu kambing adalah seperti ribonuklease, alkaline fosfate, lipase dan xantin oksidase. Mineral yang terkandung di dalam susu kambing adalah kalsium, kalium, magnesium, fosforus, klorin dan mangan. Susu kambing mengandungi antiantritis dan juga mempunyai khasiat untuk mengubati demam kuning, penyakit kulit, gastric, asma dan insomnia (masalah sukar untuk tidur). Susu kambing berperanan sebagai makanan tambahan (food supplement) dan mampu mengurangkan masalah pernafasan seperti asma, bronchitis, tuberculosis (TBC) dan reumatik, mengawal kandungan lemak dan menjaga keseimbangan hormon didalam badan (Dwi Susanto *et al.* , 2005).

Susu kambing mengandungi sumbangan yang nyata sekali terhadap nutrisi manusia (Park dan Haenlein, 2006) iaitu lemak susu kambing lebih mudah dihadamkan berbanding dengan lemak susu lembu disebabkan susu kambing mempunyai saiz titisan lemak yang kecil berbanding dengan susu lembu (Chandan *et al.*, 1992; Park, 1994). Apabila susu lembu tidak mengalami proses homogen (*unhomogenized*), maka enzim xanthine oxidase tidak akan terurai dan akan dikeluarkan dari tubuh tanpa diserap. Susu kambing boleh secara terapeutik mengubati pelbagai kes pesakit 'malabsorption' (Park,1994). Susu kambing telah menunjukkan lebih baik dalam buffering kapasiti berbanding dengan susu lembu disebabkan rawatan yang baik terhadap ulser (Park, 1992).

Penyelidikan ini dijalankan untuk mengkaji perbezaan antara susu kambing aiskrim dan susu lembu aiskrim secara sensori dan fizikokimia. Susu kambing telah diiktiraf mempunyai kualiti nutrien yang lebih baik dan sebagai sumber susu yang penting kepada orang yang menderita terhadap alergi susu lembu (Gupta *et al.*, 1991). Anggaran 40% pesakit yang sensitif terhadap susu lembu protein bertoleransi dengan susu kambing protein (Haenlein dan G.F.W. , 1993)



Menuruti Ribeiro *et al.* (2010), kekurangan kajian susu kambing dan memerlukan lebih banyak perhatian. Pandya and Ghodke (2007) juga mengulangi bahawa kekurangan pembuatan pelbagai jenis produk daripada susu kambing disebabkan isipadu susu lembu adalah lebih banyak dan lebih sesuai untuk menjadi faedah komersil berbanding dengan susu kambing.

Menuruti Ribeiro *et al.* (2010) susu kambing memainkan peranan yang penting dalam nutrisi manusia di seluruh dunia. Produk susu kambing boleh memberikan pengeluar dengan hasil ladang yang baik dan keupayaan ekonomi. Susu kambing boleh dibuat kepada produk yang istimewa dan berkualiti bergantung kepada ladang dan komersil kilang pemprosesan, kemudahan dan organisasi pemasaran di kawasan yang berbeza. Susu kambing dan hasil produk susu kambing adalah sangat berfaedah dan merupakan makanan berfungsi, mengekalkan makanan penyubur dan memberi kesihatan kepada setiap umur peringkat manusia terutama sesiapa yang alergi terhadap susu lembu. Hasil produk susu kambing mempunyai jangkauan pemasaran yang baik dan mempunyai potensi mengembang kepada pasaran kecantikan, penjagaan kulit dan persolekan (Ribeiro *et al.* , 2010).

1.2 Objektif kajian:

- I. Mengkaji tahap kebolehan mengenalpasti perbezaan antara aiskrim susu kambing dengan aiskrim susu lembu melalui ujian sensori.
- II. Mengkaji tahap penerimaan terhadap aiskrim susu kambing berbanding dengan aiskrim susu lembu melalui ujian sensori.
- III. Mengkaji perbezaan komposisi nutrien, kandungan fizikokimia dan mineral antara aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu.
- IV. Mengkaji mutu penyimpanan aiskrim susu kambing dan aiskrim susu lembu melalui ujian mikrobiologi.



BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Aiskrim

Aiskrim dihurailkan sebagai sistem makanan *polyphasic* yang merangkumi ais kristal, buih udara, pengemulsi lemak dan krio-kepekatan fasa akueus (Berger,1997). Sebelum peringkat pembekuan, aiskrim adalah dikenali sebagai minyak dalam air emulsi yang distabil oleh pelbagai jenis komposisi makanan seperti berat molekul emulsi yang rendah, protein dan hidrokoroid (Granger *et al.*, 2003) Aiskrim yang mengandungi pepejal tanpa lemak membekalkan nilai nutrisi seperti protein, kalsium, mineral dan vitamin (IDFA, 2009).

Aiskrim bukan tenusu adalah dibuat daripada susu protein dan lemak sayuran. Yogurt beku yang mengandungi organisma asid laktik. 'Sorbet' adalah berdasarkan buah-buahan, berudara dengan gula sirup yang tidak mengandungi lemak atau susu. 'Sherbet' adalah lebih kurang bersama dengan 'sorbet' tetapi mengandungi susu atau krim. Air ais adalah pembekuan gula sirup dengan perisa dan warna seperti 'ais lolly'. Ais buah-buahan adalah lebih kurang sama dengan air ais tetapi dibuat daripada jus buah-buahan (Clarke ,2004).

Goff (1997b) mendapati bahawa mengawal sifat fizikal percampuran aiskrim secara betul dan proses yang seterusnya berubah tekstur dan rupabentuk fizikal aiskrim. Pembuatan aiskrim adalah relatif berhubungkait dengan kompleks operasi yang merangkumi kedua-dua komposisi dan mikrobiologi akan memberi sumbangan keseluruhan kualiti aiskrim (Robinson dan R.K. ,1981).

2.2 Susu Lemak

Susu lemak adalah susunan trigliserida yang kompleks dan merupakan penentuan tekstur dan badan aiskrim yang utama. Susu lemak adalah komponen utama yang penting dalam aiskrim. Penggunaan peratusan susu lemak yang betul bukan sahaja mengimbangkan percampuran secara tepat tetapi juga menemui piawai undang-undang. Kesan susu lemak dalam aiskrim bergantung kepada beberapa faktor yang merangkumi tahap lemak, kuantiti susu pepejal tanpa lemak dan sugar dan juga pelbagai jenis perisa sebatian dalam aiskrim (Marshall dan Arbuckle ,1996).

Susu lemak adalah berasal daripada susu dan krim yang membekalkan perisa yang diingini dan sifat peleburan yang baik serta mengurangkan saiz ais kristal (Hyde, 2001). Komposisi lemak dalam tenusu pencuci mulut beku meningkatkan kekayaan rasa, menghasilkan tekstur yang licin dan menghasilkan sifat lebur yang keingini. Batasan mengenai penggunaan lemak yang berlebihan dalam campuran termasuk kos dan halangan dalam keupayaan pemukulan, kekayaan yang berlebihan dan nilai kalori yang tinggi (Marshall *et al.*, 2003). Kemungkinan mekanisma susu lemak memberikan struktur dan tekstur aiskrim disebabkan memerangkap air, menghasilkan minyak dalam air emulsi dengan interaksi antara penstabil dan pengemulsi semasa pemukulan (Hyde, 2001).

Semasa proses pembekuan, globular susu lemak tumpuan ke arah permukaan sel-sel udara untuk menyokong struktur sel udara apabila udara dimasukkan ke dalam campuran dan dikelilingi oleh subunit kasein yang diserap antara muka lemak air (Marshall *et al.*, 2003). Sebahagian cantuman susu lemak semasa membeku untuk membentuk dan menstabilkan struktur aiskrim dan memberi badan kepada aiskrim (Goff dan H.D., 1995).

2.2.1 Perbandingan Susu Kambing dan Susu Lembu

Anggaran 480 juta kambing berada di dalam dunia yang membekalkan melebihi 5 juta tan susu (Erbersdobler *et al.*, 1983). Seekor kambing tenusu yang baik akan memberikan 3 hingga 4 liter susu (Erhardt *et al.*, 1989). Data-data populasi ternakan lembu dan populasi ternakan kambing di Malaysia dari tahun 2008 hingga tahun 2010 ditunjukkan di Jadual 2.1.

Jadual 2.1: Data-data populasi ternakan lembu dan populasi ternakan kambing di Malaysia

Tahun	Malaysia	
	Populasi ternakan lembu (ekor)	Populasi ternakan kambing (ekor)
2008	871,892	477,480
2009	890,404	506,135
2010	909,807	537,667

Sumber: Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani (MOA) - Perangkaan Agromakanan, (2010).

Perbezaan yang utama antara komposisi susu kambing dan susu lembu adalah pembentukan saiz lemak yang kecil dan mempunyai penghadaman yang tinggi dan juga rantaian asid lemak yang didapati dalam susu (Moron *et al.*, 2000). Peratusan tinggi terhadap rantaian asid lemak yang pendek dan sederhana, pembentukan dadih yang lembut adalah faedah penghadaman yang tinggi dan kesihatan lipid metabolisme berbanding dengan susu lembu (Park, 1994). Purata individu diameter titisan lemak susu kambing adalah 2.76 μm lebih kecil daripada purata diameter titisan lemak susu lembu iaitu 3.51 μm . Sembilan puluh peratus titisan lemak susu kambing adalah kurang daripada 5.21 μm berbanding dengan titisan lemak susu lembu sembilan puluh peratus adalah kurang daripada 6.42 μm (Tziboula-Clarke, 2003). Susu kambing yang berbeza dengan susu lembu adalah kealkalian yang berbeza, lebih tinggi buffering kapasiti, dan nilai-nilai terapeutik

RUJUKAN

- Abdullah M., Saleem-ur-Rehman, Zubair H., Saeed H.M., Kousar S., and Shahid.2003. Effect of Skim Milk in Soymilk Blend on the Quality of Ice Cream. *Pakistan Journal of Nutrition*. **2**(5): 305-311.
- Abadias M., Benabarre A., Teixido N., Usall J. and Vinas I. 2001. Effect of freeze drying and protectants on viability of the biocontrol yeast *Candida sake*. *International Journal Food Microbiology*.**65**: 173 -182.
- Alvarez V.B. 2009. Chapter10:Ice Cream and Related Products. Department of Food Science and Technology, The Ohio State University. Columbus.
- Aminah Abdullah.2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.Selangor.
- Amy Brown. 2011. *Understanding Food Principles and Preparation*.4th Edition. Wadsworth Cengage Learning. USA.
- Anjum Murtaza A.,Nuzhat Huma, Mueen-ud-din G., Asim Shabbir M.,and Shahid Mahmood. 2004. Effect of Fat Replacement by Fig Addition on Ice Cream Quality. *International Journal of Agricultural & Biology*.
- AOAC International. 2000. Official Methods of Analysis, 17th edition. AOAC International, Gaithersburg, MD.
- Arbuckle W.S. 1986. *Ice cream*. 4th edition. The AVI Publishing Co. Inc. Westport. Conn. pg 483.
- Asean Food Habits Project. 1988. Nutrient Composition of Malaysian Foods. Food Habits Research and Development, Malaysia.
- Barford and N.M.2001. The emulsifier effect. *Dairy Industries Internat*.**66**(1):32-33.
- Barrionuevo, M., Alferez, M.J.M., Lopez Aliaga, I., Sanz Sampelayo, M.R., Campos and M.S. 2002. Beneficial effect of goat milk on nutritive utilization of iron and copper in malabsorption syndrome. *Journal Dairy Science*. **85**:657–664.
- Berger K.G. 1997. *Food Emulsions* . 3rd edition. Marcel Dekker Inc, New York. page 413.
- Bibek Ray and Arun Bhunia.2008. *Fundamental Food Microbiology*. 4th edition.Taylor & Francis Group, LLC. Boca Raton.



- Bille P.G., Vovor M.N., Goreseb J. and Keya E.L.2000. Evaluating the feasibility of adding value to goat's milk by producing yogurt using low cost technology method for rural Namibia. *The Journal of Food Technology in Africa*. Vol 5 No. 4. Namibia.
- Bo Kang Liou. 2006. *Sensory Analysis of Low Fat Strawberry Ice Creams Prepared with Different Flavour Chemicals and Fat Mimetics*. Faculty of the Graduate School University of Missouri-Columbia.
- Chandan, R.C., Attaie, R., Shahani, and K.M.1992. Nutritional aspects of goat milk and its products. In: *International Conference on Goats*, volume **II** . New Delhi, India. p. 399.
- Chia and S.G. 2000. Effects of lauric and non-lauric fat on properties of ice cream chocolate coating .Thesis Bachelor of Food Science, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor Malaysia.
- Clark S. 2000. Dairy products laboratory handouts. Washington State University. Pullman, WA.
- Clarke and C. 2004. *The Science of Ice Cream*. The Royal Society of Chemistry.UK.
- Cordano A.M. and Rocourt J.2001. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in food. *International Journal Food Microbiology*.**70**:175-178.
- Difco™ & BBL™ Manual, 2nd Edition.
http://www.bd.com/europe/regulatory/Assets/IFU/Difco_BBL/290005.pdf.
 Dilayari 23 November 2011.
- Dudal P.S., Salunkhe D.D., Chavan K.D. and Waghulde G.K.2009.Studies on Quality of Yoghurt Prepared from Blend of Goat and Cow Milk. *Journal Dairying Foods and Home Sciences*.**28**(2): 89-94.
- Dwi Susanto, NS. Budiana and Mohd Faizal Ariffin. 2005. *Susu Kambing: Kenali Kelebihan Sumber Tenusu Yang Amat Berkhasiat*. Synergy Media Divisi Penerbitan. Kuala Lumpur.
- Erbersdobler, H.F., H.G.,Greulich and Trautwein E.1983. Determination of taurine in foods and feeds using an amino acid analyser. *Journal Chromatography*. **254**:332-334.
- Erhardt, G., Godovac-Zimmermann J. and Conti A. 1989. Isolation and complete primary sequence of a new ovine wild type of lactoglobulin Biology. Chemistry Hoppe-Seyler. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*. **370**:757-762.



- Eshraga A. Eissa, Elfadil E. Babiker and Abu EiGasim A. Yagoub. 2010. Physicochemical, microbiological and sensory properties of Sudanese yoghurt (zabadi) made from goat's milk. *Animal Production Science*. **51** (1) 53 – 59. Sudan.
- Fleet and G.H.1990.Yeasts in dairy products: a review. *Journal Application Bacteriology*.**68**:199-211.
- Folch, J.M.,Coll A. and Sanchez A.1993. Cloning and sequencing of the cDNA encoding goat lactoglobuline. *Journal Animal Science*. **7**:2832.
- Fontecha, J., Goudjil H., Rios J.J, Fraga M.J. and Juarez M. 2005.Identity of the major triacylglycerols in ovine milk fat. *International Dairy Journal*.**15**: 1217-1224.
- Food Act and Regulations Act 281. 2011 Edition. MDC Publishers Sdn Bhd.
- Goff, H.D., and Jordan WK. 1989. Action of emulsifiers in promoting fat destabilization during the manufacture of ice cream. *Journal Dairy Science*. **72**:18-29.
- Goff and H.D. 1995. Ice cream. Dairy Science and Technology at University of Guelph,Canada.Available from :<http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icecream.html> Dilayari 2 Desember 2011.
- Goff, H.D., and Sahagian M.E.1996. Freezing of dairy products. Pages 299-335 in *Freezing effects on food quality*. L.E.Jeremiah, ed.Marcel Dekker, Inc., New York.
- Goff and H.D.1997a. Colloidal aspects of ice cream- a review. *International Dairy Journal*. **7**: 363 – 373
- Goff and H.D. 1997b. Instability and partial coalescence in whippable dairy emulsion. *Journal Dairy Science*.**80**: 2620-2630 .
- Goff,H.D.,B.W. and Tharp.2004. Ice Cream. 2nd Edn. Brussels: *International Dairy Federation*. Special Issue **401**.
- Goff and H.D. 2003. *Advanced Dairy Chemistry-Proteins*, 3rd Edition. Kluwer Academic. New York., pp 1063-1082
- Granger C., Barey P., Renouf N., Langendorff V. and Cansell M.2003. Use of Dynamic Rheology for Ice cream Characterization. Degussa Food Ingredients, Buisness Line Texturant Systems. France.



- Guner, A., Ardic M., Keles A. and Dogruer Y. 2007. Production of yoghurt ice cream at different acidity. *International Journal Food Science Technology*. **42**: 948-952.
- Gupta, N., Mathur and M.P. 1991. Purification and ribonuclease from goat milk. *Indian Journal Dairy Science*. **44**: 529 – 531.
- Haenlein, G.F.W., Caccese and R. 1984. Goat milk versus cow milk. In: Haenlein, G.F.W., Ace and D.L. (Eds.). *Extension Goat Handbook*. USDA Publication, Washington, p. 1, E-1.
- Haenlein and G.F.W. 1993. Producing quality goat milk. *International Journal Animal Science*. **8**: 79 – 84.
- Hegenbart S. 1996. The ice cream evolution. *Food Product Design*, **6**(7): 29-44.
- Hossein Jooyandeh and Ali Aberoumand. 2010. Physico-Chemical, Nutritional, Heat Treatment Effects and Dairy Products Aspects of Goat and Sheep Milks. *World Applied Sciences Journal* .**11** (11) : 1316 – 1322.
- Hyde. 2001. Ice cream. Department of Biological Systems Engineering, Washington State University, Pullman, WA Available from : http://www.wsu.edu/~gmhyde/433_web_pages/433webpages2001/ICE%20Cream2.htm. Dilayari 5 Desember 2011.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). 1996. Microorganisms in *Foods 5- Characteristics of Microbial Pathogens*. Blackie Academic & Professional. London.
- IDFA (International Dairy Foods Association). 2009. Dairy Facts. Washington.
- Jabatan Pertanian Malaysia. 2009. Pakej Teknologi Mangga, Edisi Kedua. Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani.
- Jandal and J.M. 1996. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. **22**: 177–185.
- Juarez, M., Ramos and M. 1986. Physico-chemical characteristics of goat milk as distinct from those of cow milk. In: *International Dairy Federation (Ed.), Proceedings of the IDF Seminar Production and Utilization of Ewe's and Goat's Milk*, Bulletin No. **202**. Athens, Greece, pp. 54–67.

- Kasalica, Vukovic V., Vranjes A. and Memisi N. 2011. *Listeria monocytogenes* in Milk and Dairy Products. *Biotechnology in Animal Husbandary*. **27**(3),p1067-1082. Institute for Animal Husbandary, Belgrade-Zemun.
- Kementerian Pertanian & Industri Asas Tani Malaysia (MOA) - Perangkaan Agromakanan. 2010. pg95-96.
- Klahorst S.J. 1997. Ice cream: combination chemistry. Food Product Design. Available from:
<http://www.foodproductdesign.com/archive/1997/0897AP.html>.
 Dilayari 11 Oktober 2011.
- Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA).2011.Sri Panduan Kualiti Mangga. Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia. Selangor.
- Linda Chang, Matthew Gerber, Esther Hur, Alyssa Jaakobs, Ginger Jiang, Neeraja Konuthula, Allison Murawski, Jeny Nirappil, Nischay Rege, Christina Sarris, Evelyn Ton and Tian Xia. 2007. The Effects of Polysorbate-80 and Lecithin on Stable Frozen Dessert.
- Linforth, R.S.T., and Taylor .2000. Persistence of volatile compounds in the breath after their consumption in aqueous solutions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.**48**: 5419-5423.
- Loeb S. 2004. Impact of five flavour compounds on full and low fat strawberry mix and ice cream. Master Thesis, University of Missouri Colombia, MO,94p.
- Lokhande A.T,Matkar A.B ,.Adangale S.B and Mandakmale S.D. 2011. Goat Milk Ice Cream: A Value Added Milk Product for Livelihood. *Indian Journal of Fundanmental and Applied Life Science*. Vol.**1**(2) April-June, page 170-172.
- Margaret McWilliams.2008. *Food Experimental Perspectives*. 6th Edition. Pearsson Prentice Hall.
- Marshall , R.T. and Arbuckle W.S. 1996. *Ice Cream*.5th ed. Chapman and Hall, New York, p349 .
- Marshall ,R.T., Goff ,H.D. and Hartel R.W. 2003. Chapter 3 Ice Cream Ingredients. *In Ice cream*. 6th edition. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, NY. page 51-86.
- Merck Microbiology Manual 12thEdition.
[http://www.mibius.de/out/oxbaseshop/html/0/images/wysiwigpro/Kartoffel-Glucose-Agar_\(PDA\)_110130_Merck.pdf](http://www.mibius.de/out/oxbaseshop/html/0/images/wysiwigpro/Kartoffel-Glucose-Agar_(PDA)_110130_Merck.pdf). Dilayari 23 November 2011.

- Mohd.Khan Ayob, Aminah Abdullah dan Zawiah Hashim.1992. *Pengenalan Sains Makanan*. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.
- Morón, D., Martín Alonso, J.J., Gil Extremera, F., Sanz Sampelayo, M.R. and Boza, J. 2000. Composition of goat milk and cow milk produced in the Iberian southeast. Comparative study. In: *Proceedings 7th International Conference on Goats*. Vol. **II**, Tours (France), p. 617.
- Mowlem and A.2005. Marketing goat dairy produce in the UK. *Small Ruminant Research*. **60**: 207-213.
- Naresh L .and Shailaja U. Merchant. 2006. Stabilizer Blends and their importance in Ice cream Industry- A Review. *New Zealand Food Magazine*. India.
- Njoku P.C. and Ohia C..2007. Spectrophometric Estimation Studies of Mineral Nutrient in Three Cocoyam Cultivars. *Pakistan Journal of Nutrition*. **6**(6): 616-619.
- Norman N. Potter, and Joseph H. Hotchkiss.1998. *Food Science*. 5th edition. An Aspen Publication. United State of America.
- Palumbo S.A. and Williams A.C.1991. Resistance of *Listeria monocytogenes* to freezing in foods. *Food Microbiology*. **8** (1), 63-8.
- Pandya, A.J., Ghodke and K.M. 2007. Goat and sheep milk products other than cheese and yoghurt. *Small Ruminant Research*. **68**:193-206.
- Park and Y.W.2005. Goat milk products: quality, composition, processing, marketing. In: Pond, W.G., Bell and A.W. (Eds.). *Encyclopedia of Animal Science*. CRP Press. page 478-481.
- Park and Y.W.1992. Comparison of buffering components in goat and cow milk. *Small Ruminant Research*. **8**:75.
- Park and Y.W.1994. Hypo- allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Ruminant Research*. **14**:151.
- Park and Y.W.2006. Goat milk- chemistry and nutrition. In: Park, Y.W., Haenlein and G.F.W. editors. *Handbook of milk of non- bovine mammals*. Oxford, England: Blackwell Publishers, pg 34-58.
- Park ,Y.W., Haenlein and G.F.W. 2006. Therapeutic and hypo-allergenic values of goat milk and implication of food allergy. In Park ,Y.W., Haenlein and G.F.W. editors: *Handbook of milk of non-bovine mammals*. Oxford, England: Blackwell Publishers, pg 12- 36.

- Park, Y.W., Mahoney A.W. and Hendricks D.G. 1986. Bioavailability of iron in goat milk compared with cow milk fed to anemic rats. *Journal Dairy Sciences*. **69**:2608.
- Pearson J.L. and Marth H.E. 1990: *Listeria monocytogenes*- Threat to a safe food supply. A review : *Journal Dairy Science*. **73**:4, 912-928.
- President of the Hollingsworth Group. 2003. Frozen Desserts: Formulating, Manufacturing and Marketing. *Food Technology*. **75**(5): 26 -45.
- Pelan, B.M.C., K.M. Watts, I.J., Campbell, and Lips A.. 1997. The stability of aerated milk protein emulsions in the presence of small molecule surfactants. *Journal Dairy Science*. **80**:2631- 2638.
- Pruthi J.S. 1999. Quick Freezing Preservation of Foods: Foods of animal Origin. Allied Publishers Limited. New Delhi.
- Remeuf, F., Lenoir, and J. 1986. Relationship between the physicochemical characteristics of goat's milk and its rennetability. *International Dairy Bulletin* .**202**:68.
- Rhea Fernandes. 2009. *Microbiology Handbook: Dairy Products*. RSC Publishing.
- Ribeiro A.C., S.D.A. and Ribeiro. 2010. Specialty products made from goat milk. *Small Ruminant Research*. **89** (2010) 225-233.
- Robert T. Marshall, H. Douglas Goff and Richard W. Hartel. 2003. Ice Cream. Sixth Edition. Kluwer Academic / Plenum Publishers. New York.
- Robinson and R.K. 1981. Dairy microbiology, first ed. Applied science publishers. London and New York.
- Rukayah Aman. 1999. *Buah-buahan Malaysia*. Percetakan Dewan Bahasa dan Pustaka. Malaysia.
- Sakurai, K., Kokub S., Hakamata K., Tomita M. and Yoshida S. 1996. Effect of production conditions on ice cream melting resistance and hardness. *Milchwissenschaft* . **51**(8);451-454.
- Salama FMM. 2004. The use of some natural sweeteners in ice cream manufacture Egypt. *Journal Dairy Science*. **32**: 355-66.
- Siddhuraju P, Vijayakumari K and Janardhanan K. 1996. Chemical composition and nutritional evaluation of an underexploited legume, *Acacia nilotica* (Legume) Delile Food Chemistry. **57**(3): 385-391.

- Sivasankar B. 2002. *Food Processing and Preservation*. Prentice Hall of India Private Limited. New Delhi.
- Stogo M. 2001. *Ice cream and frozen desserts: A commercial guide to production and marketing*. John Wiley and Sons. Inc. New York. page 58.
- Stone, H. dan Sidel. 1993. *Sensory Evaluation Practices*. 2nd ed. Academic Press: San Diego.
- Sutton, R. and Wilcox J. 1998. Recrystallization in ice cream as affected by stabilizers. *Journal Food Science*. **63**: 104 – 110.
- Suzanne Nielsen S. 2003. *Food Analysis*. 3rd Edition. Kluwer Academic/ Plenum Publishers. New York.
- The Perkin Elmer Inc. 1996. *Analytical Methods for Atomic Absorption Spectroscopy*. United State of America.
- Tibor Deak. 2008. *Handbook of Food Spoilage Yeasts*. 2nd edition. CRC Press Taylor & Francis Group, LLC. Boca Raton.
- Turan S., Kirkland M., Trusty PA and Campbell I. 1999. Interaction of fat and air in ice cream. *Dairy Industry International*. **64**: 27-31.
- Tziboula-Clarke and A. 2003. *Encyclopedia of Dairy Science*. Vol. **2**. Academic Press, California, USA.
- Varnam, A.H. and Sutherland J.P. 1994. *Milk and Milk products: Technology, chemistry and microbiology*. Chapman and Hall, London, UK.