

**PENENTUAN CIRI-CIRI FIZIKOKIMIA DAN
AKTIVITI ANTIPENGOKSIDA AISKRIM YANG
DIHASILKAN DARI BUAH BAMBANGAN
(*MANGIFERA PAJANG KOSTERMANS*)**

FARAH HIDAYAH BINTI RAISIN



**TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK
MEMENUHI SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH
SARJANA SAINS**

**FAKULTI SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

2017

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: **PENENTUAN CIRI-CIRI FIZIKOKIMIA DAN AKTIVITI ANTIPENGOKSIDA AISKRIM YANG DIHASILKAN DARI BUAH BAMBANGAN (*MANGIFERA PAJANG KOSTERMANS*)**

IJAZAH: **IJAZAH SARJANA SAINS (TEKNOLOGI MAKANAN)**

Saya **FARAH HIDAYAH BINTI RAISIN**, Sesi **1-2012/2013**, mengaku membenarkan tesis Sarjana ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

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

☐

SULIT

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

☐

TERHAD

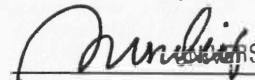
(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

☐

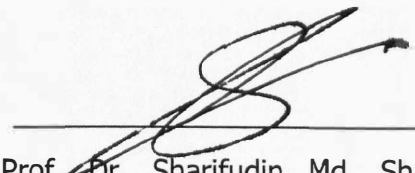
**TIDAK
TERHAD**

**FARAH HIDAYAH BINTI RAISIN
MN1211005T**

Disahkan Oleh,
NURULAIN BINTI ISMAIL
LIBRARIAN


(Tandatangan Pustakawan)

Tarikh : 13 Jun 2017


(Prof. Dr. Sharifudin Md. Shaarani)
Penyelia

PENGAKUAN

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

06 JUN 2017

Farah

.....
Farah Hidayah Binti Raisin

MN1211005T



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGESAHAN

NAMA : **FARAH HIDAYAH BINTI RAISIN**

NO. MATRIK : **MN1211005T**

TAJUK : **PENENTUAN CIRI-CIRI SENSORI DAN FIZIKOKIMIA
AISKRIM YANG DIHASILKAN DARI BUAH BAMBANGAN
(*MANGIFERA PAJANG KOSTERMANS*)**

IJAZAH : **SARJANA SAINS (TEKNOLOGI MAKANAN)**

TARIKH VIVA : **15 MAC 2017**



DISAHKAN OLEH;

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

1. PENYELIA UTAMA

Prof. Dr. Sharifudin Md. Shaarani

Tandatangan

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'S' followed by a horizontal line and a flourish, positioned over a horizontal line.

PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Illahi kerana dengan izin-Nya saya berjaya menyiapkan projek penyelidikan Sarjana Sains kursus Teknologi Makanan. Pertama sekali, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia saya iaitu Prof. Dr. Sharifudin Md. Shaarani yang juga merupakan dekan Fakulti Sains Makanan dan Pemakanan (FSMP) kerana memberi tunjuk ajar dan bimbingan sepanjang saya melaksanakan projek akhir ini. Pengorbanan masa yang diberikan oleh beliau kepada saya dalam mencurahkan ilmu dan pengetahuannya amat saya hargai. Tanpa tunjuk ajar beliau, adalah amat mustahil saya mampu menyiapkan projek penyelidikan sarjana sains saya ini. Tidak lupa juga kepada semua kakitangan FSMP yang banyak membantu melancarkan perjalanan projek penyelidikan saya ini, terima kasih saya ucapkan. Di kesempatan ini juga, saya ingin mengucapkan berbanyak-banyak terima kasih kepada semua ahli keluarga dan para sahabat saya yang banyak memberi sokongan dan membantu saya dalam segala aspek termasuk kewangan, sokongan moral dan mental. Akhir kata, segala pengalaman dan ilmu pengetahuan yang saya perolehi sepanjang melaksanakan projek penyelidikan ini akan saya manfaatkan dengan sebaiknya untuk kegunaan di masa akan datang. Sekian, terima kasih.

Farah Hidayah Binti Raisin
06 Jun 2017



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

ABSTRAK

Tujuan kajian ini dijalankan adalah bagi mengenalpasti kesan penambahan buah bambangan terhadap pemprosesan aiskrim. Objektif utama kajian ini adalah untuk mengkaji kandungan nutrisi dan sebatian bioaktif yang terdapat dalam kulit, biji, isi buah bambangan dan aiskrim yang dihasilkan dari buah bambangan melalui analisis proksimat dan ujian fizikokimia. Kajian ini juga dijalankan bagi menentukan jangka hayat aiskrim bambangan melalui ujian mikrobiologi serta menilai tahap penerimaan pengguna terhadap produk akhir aiskrim bambangan melalui ujian penilaian sensori. Empat formulasi aiskrim (formulasi kawalan; (P) formulasi dengan penambahan puri bambangan (20%); (PB) formulasi dengan penambahan puri bambangan dan biji (20%:3%); (PK) formulasi dengan penambahan puri bambangan dan kulit (20%:3%) dinilai. Ujian untuk menilai jumlah kandungan fenolik dilakukan dengan menggunakan kaedah Folin-Ciocalteu dan menggunakan asid galik sebagai piawai. Aktiviti antipengoksida pula diukur menggunakan kaedah ujian kuasa penurunan ferik (FRAP) dan asai pelupusan radikal bebas difenil pikril hidrazil (DPPH). Secara keseluruhannya, bahagian biji buah bambangan merupakan bahagian yang menunjukkan nilai jumlah kandungan fenolik dan aktiviti antipengoksida yang paling tinggi diikuti dengan kulit dan isi buah bambangan. Bagi penilaian produk aiskrim bambangan pula, keputusan menunjukkan bahawa penambahan puri bambangan dan biji (20%:3%) ke atas formulasi aiskrim memberikan nilai jumlah kandungan fenolik dan aktiviti antipengoksida yang paling tinggi berbanding formulasi kawalan, formulasi dengan penambahan puri (20%) dan formulasi dengan penambahan puri dan kulit (20%:3%) dalam aiskrim. Ujian jangka hayat penyimpanan yang dilakukan selama 24 minggu menunjukkan jumlah kiraan koloni yang lebih rendah daripada piawaian yang ditetapkan bagi keempat-empat sampel aiskrim. Melalui ujian hedonik, para pengguna lebih menggemari formulasi aiskrim dengan penambahan puri bambangan (20%) diikuti dengan formulasi dengan penambahan puri dan biji (20%:3%), formulasi penambahan puri dan kulit (20%:3%) dan formulasi kawalan aiskrim. Kesimpulannya, penambahan buah bambangan dalam formulasi aiskrim dapat meningkatkan aktiviti antipengoksida dan kandungan nutrisi sedia ada di dalam aiskrim sekaligus berpotensi untuk dipasarkan dalam pasaran tempatan.

ABSTRACT

DETERMINATION OF SENSORY CHARACTERISTIC AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF ICE CREAM DEVELOP WITH BAMBANGAN FRUITS (MANGIFERA PAJANG KOSTERMANS)

The aim of this study was to identify the effect of adding bambangan fruit to ice cream processing. The main objective of this study was to determine the content of nutrients and bioactive compounds found in peels, seeds, flesh of bambangan fruit and ice cream that produced from bambangan fruit through proximate analysis and physicochemical tests. The study also determined the shelf life of bambangan ice cream through microbiological tests and also to evaluate the level of consumer acceptance towards the final product of bambangan ice cream through sensory evaluation test. Four ice cream formulations (control formulation; (P) formulation with the addition of bambangan puree (20%); (PB) formulation with the addition of bambangan puree and seeds (20%:3%); (PK) formulation with the addition of bambangan puree and peels (20%:3%) were evaluated. The phenolic content was determined using Folin-Ciocalteu method and gallic acid as a standard. Antioxidant activity was determined using ferric reducing power assay (FRAP) method and 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) assay. Overall, the bambangan seeds shows the highest value of total phenolic content and antioxidant activity followed by bambangan peels and flesh. For bambangan ice cream, the results show that the addition of bambangan puree and seeds (20%:3%) give the highest value of total phenolic content and antioxidant activity than the control formulation, formulation by the addition of bambangan puree (20%) and formulation by the addition of puree and peels (20% : 2%) in ice cream. The shelf life of the test carried out over 24 weeks showed total colony count lower than standards set for all four samples ice cream. Through hedonic test, consumers favour ice cream formulation with the addition of bambangan puree (20%) the most, followed by the formulation of bambangan puree and seeds (20%:3%), formulation of bambangan puree and peels (20%:3%) and control formulation. In conclusion, addition of bambangan fruit in ice cream formulations can improve the antioxidant activity and nutritional value in ice cream and it can be potentially commercialize in local markets.

SENARAI KANDUNGAN

TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
SENARAI SIMBOL	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvi
 BAB 1 (PENGENALAN)	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Kepentingan Kajian	3
1.3 Objektif	4
 BAB 2 (SOROTON LITERATUR)	
2.1 Buah Bambangan	5
2.1.1 Taksonomi	5
2.1.2 Botani	6
2.1.3 Nilai Nutrisi Pemakanan	7
2.1.4 Komposisi Fitokimia	7
2.1.5 Sifat Antipengoksida	9
2.1.6 Sifat Anti Kanser	10
2.1.7 Isu Keselamatan	11
2.1.8 Pembangunan Produk Makanan Fungsian dan Ubat- ubatan	11
2.2 Aiskrim	13
2.2.1 Proses Pembuatan Aiskrim	14
2.2.2 Formulasi Asas Aiskrim	16
2.2.3 Komposisi Kandungan Aiskrim	

a. Lemak Susu	16
b. Pepejal Susu Tanpa Lemak	17
c. Pemanis	18
d. Agen Penstabil	19
e. Pengemulsi	19
f. Jumlah Pepejal	20
g. Bahan Perisa	20
h. Bahan Pewarna	20
2.2.4 Nilai Nutrisi Aiskrim	
a. Protein	21
b. Karbohidrat	21
c. Lemak	22
d. Mineral	23
e. Vitamin	24
2.2.5 Jangka Hayat Aiskrim	25
BAB 3 – METODOLOGI	
3.1 Penyediaan Sampel	27
3.2 Kaedah Pemprosesan Serbuk Buah Bambangan (Isi, Biji dan Kulit)	28
3.3 Kaedah Penghasilan Aiskrim Buah Bambangan	28
3.3.1 Formulasi Aiskrim	29
3.3.2 Pemprosesan Aiskrim Buah Bambangan	29
3.4 Analisis Proksimat	
3.4.1 Penentuan Kandungan Lembapan	30
3.4.2 Penentuan Kandungan Abu	31
3.4.3 Penentuan Kandungan Protein	32
3.4.4 Penentuan Kandungan Lemak	32
3.4.5 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	33
3.4.6 Penentuan Kandungan Karbohidrat	34
3.5 Penentuan Kandungan Mineral	34
3.6 Penentuan Aktiviti Antipengoksida	
3.6.1 Kaedah Pengekstrakan	36
3.6.2 Jumlah Kandungan Fenolik	37
3.6.3 Ujian Asai Kuasa Penurunan Ferik (FRAP)	37

3.6.4 Ujian Penentuan Aktiviti Pemerangkapan Radikal Bebas (DPPH)	38
3.7 Ujian Penentuan Kandungan Vitamin C	
3.7.1 Kaedah Pengekstrakan	39
3.7.2 Keadaan Kromatografi	39
3.8 Ujian Penilaian Sensori	
3.8.1 Ujian Skala Hedonik	39
3.9 Ujian Mikrobiologi	40
3.9.1 Penyediaan Larutan Sampel	40
3.9.2 Kaedah Kiraan Jumlah Plat	41
3.9.3 Kaedah Pengiraan Yis dan Kulat	41
3.10 Analisis Fizikal	
3.10.1 <i>Overrun</i>	42
3.10.2 Penentuan Kelikatan (Viskositi)	42
3.10.3 Penentuan Nilai pH	42
3.10.4 Penentuan Warna	42
3.10.5 Penentuan Jumlah Pepejal Terlarut	43
3.11 Analisis Statistik	43
BAB 4 – HASIL DAN PERBINCANGAN	
4.1 Buah Bambangan	
4.1.1 Analisis Proksimat	44
a. Kelembapan	44
b. Protein	45
c. Lemak	45
d. Karbohidrat	46
e. Abu	46
f. Serabut kasar	47
4.1.2 Kandungan Mineral	47
4.1.3 Vitamin C	49
4.1.4 Antipengoksida	50
4.2 Aiskrim	
4.2.1 Analisis Proksimat	
a. Lembapan	54
b. Protein	55

c. Lemak	56
d. Karbohidrat	56
e. Abu	57
f. Serabut Kasar	57
4.2.2 Kandungan Mineral	58
4.2.3 Vitamin C	59
4.2.4 Ujian Antipengoksida	61
4.3 Ujian Fizikokimia	
4.3.1 Tahap Pengukuran Warna	62
4.3.2 Kelikatan	63
4.3.3 pH	64
4.3.4 Perolehan Isipadu Lebihan (<i>Overrun</i>)	65
4.3.5 Jumlah Pepejal Terlarut	66
4.4 Ujian Jangka Hayat Penyimpanan	
4.4.1 Ujian Mikrobiologi	68
4.5 Ujian Penilaian Sensori (Hedonik)	
4.5.1 Warna	70
4.5.2 Rasa Bambangan	71
4.5.3 Kelicinan	72
4.5.4 kemanisan	72
4.5.5 Aroma	73
4.5.6 <i>After Taste</i>	73
4.5.7 Penerimaan Keseluruhan	74
BAB 5 – KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Cadangan dan Limitasi	76
RUJUKAN	78
LAMPIRAN	96

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 2.1	Taksonomi Buah Bambangan 6
Jadual 2.2	Komposisi nutrisi proksimat isi buah bambangan 7
Jadual 2.3	Formulasi asas aiskrim 15
Jadual 2.4	Had pertumbuhan bakteria untuk aiskrim oleh Suruhanjaya Antarabangsa Spesifikasi Mikrobiologi Makanan (1974) 26
Jadual 3.1	Formulasi bagi setiap sampel aiskrim 29
Jadual 4.1	Keputusan analisis proksimat buah bambangan 44
Jadual 4.2	Keputusan analisis kandungan mineral di dalam buah bambangan (isi, biji dan kulit) 48
Jadual 4.3	Keputusan analisis kandungan vitamin C bagi tiga bahagian buah bambangan 49
Jadual 4.4	Keputusan analisis ujian antipengoksida bagi tiga bahagian buah bambangan (isi, biji dan kulit) 50
Jadual 4.5	Keputusan analisis proksimat bagi setiap formulasi aiskrim 54
Jadual 4.6	Keputusan analisis kandungan mineral bagi setiap formulasi aiskrim 58
Jadual 4.7	Keputusan analisis kandungan vitamin C bagi setiap formulasi aiskrim 60
Jadual 4.8	Keputusan analisis ujian antipengoksida bagi setiap formulasi aiskrim 61
Jadual 4.9	Keputusan analisis penentuan warna bagi setiap formulasi aiskrim 62
Jadual 4.10	Keputusan analisis ujian kelikatan aiskrim bagi setiap formulasi aiskrim 63

Jadual 4.11	Keputusan analisis pH aiskrim bagi setiap formulasi aiskrim	65
Jadual 4.12	Keputusan analisis perolehan isipadu lebihan (<i>overrun</i>) bagi setiap formulasi aiskrim	66
Jadual 4.13	Keputusan analisis penentuan jumlah pepejal terlarut	67
Jadual 4.14	Keputusan analisis penilaian sensori (hedonik)	70



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 2.1	Carta alir pemprosesan aiskrim	15
Rajah 3.1	Tiga bahagian buah bambangan	27
Rajah 4.1	Kiraan jumlah plat bagi tempoh 24 minggu penyimpanan	68
Rajah 4.2	Jumlah kiraan yis dan kulat bagi tempoh 24 minggu penyimpanan	69



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI SINGKATAN

AOAC	-	Association of Official Analytical Communities
ANOVA	-	Analysis of Variance
FAMA	-	Federal Agriculture Marketing Authority
MARDI	-	Malaysian Agriculture Research and Development Institute
NaCl	-	Natrium Klorida
NaOH	-	Natrium Hidroksida
PCA	-	<i>Plate Count Agar</i>
PDA	-	<i>Potato Dextrose Agar</i>
SPSS	-	<i>Statistical Package of Social Studies</i>
FSMP	-	Fakulti Sains Makanan dan Pemakanan
TPC	-	Total Plate Count
P	-	Puri
PB	-	Puri + Biji
PK	-	Puri + Kulit



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI SIMBOL

>	-	Lebih besar daripada
<	-	Lebih kecil daripada
g	-	Gram
mg	-	Milligram
ml	-	Mililiter
Kg	-	Kilogram
Kcal	-	Kilo Kalori
%	-	Peratus
±	-	Tambah dan tolak dengan
°C	-	Darjah Celcius
N	-	Normaliti
cP	-	Centipoise
°Briks	-	Darjah Briks
Cfu/ml	-	(<i>Colony forming unit per millilitre</i>)
&	-	Dan
ppm	-	<i>Part permillion</i>

SENARAI LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran A	Borang penilaian sensori (ujian hedonik) bagi aiskrim bambangan	96
Lampiran B	Sijil Penyertaan ' <i>Asean Food Conference 2015</i> '	97
Lampiran C	Sijil penyertaan ' <i>Faculty of Food Science and Nutrition Postgraduate Colloquium 2015</i> '	98



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

Pengenalan

1.1 Pendahuluan

Buah Bambang merupakan satu spesies buah yang dipercayai berasal dari Kepulauan Borneo (Malaysia – Sabah dan Sarawak, Brunei dan Indonesia-Kalimantan) (Mohd Fadzelly *et al.*, 2009). Buah ini tumbuh secara liar dan didapati secara meluas terutamanya di Kota Belud, Sipitang, Beaufort dan Sandakan di Sabah; Kapit, Ulu Dap Oi, Long Silat di Sarawak dan Sangkaruling dan Barat Kutei di Kalimantan (Mohd Fadzelly *et al.*, 2009). Pelbagai jolokan nama bagi buah ini diberikan mengikut lokaliti. Di Sabah, buah ini dikenali dengan nama 'Bambang' manakala di Sarawak atau Brunei buah ini dipanggil 'Embang', 'Mawang', 'Buah Pangin' dan 'Membang'. Di Kalimantan buah ini lebih dikenali dengan panggilan 'Limun', 'Asam Pajang', 'Pangin', 'Lempuyang' dan 'Bambang'. Namun, nama yang sering digunakan bagi buah ini adalah 'Bambang' (Mohd Fadzelly *et al.*, 2009; Aman, 1999; Wong and Siew, 1994). Buah bambang ini termasuk dalam kategori buah yang kurang dikenali dan kajian yang dilakukan keatas buah ini juga adalah sangat terhad (Ikram *et al.*, 2009). Buah bambang merupakan spesies yang termasuk dalam kumpulan buah mangga dan tergolong dalam family *Anacardiaceae* dan nama botaninya adalah *Mangifera pajang kosterians* (Mohd Fadzelly *et al.*, 2009).

Isi buah bambang terdiri daripada 60% - 65% daripada jumlah berat buahnya dan biasanya dimakan segar, manakala berat biji buah bambang adalah 15% - 20% daripada jumlah berat buahnya dan kulitnya pula menyumbang 10% - 15% daripada jumlah keseluruhan berat buah dan kebiasaannya akan dibuang (Mohd Fadzelly *et al.*, 2009). Buah bambang terdapat dalam pelbagai saiz dan boleh

mencapai sehingga 2 kilogram. Oleh sebab kulit buahnya tebal, buah bambangan boleh disimpan dalam tempoh yang agak lama. Pokok bambangan berbunga dan berbuah mengikut musim. Musim buahnya adalah dua kali dalam setahun, iaitu pada bulan Januari hingga Mac dan bulan Julai hingga September (Aman, 1999).

Berdasarkan kajian lepas yang dilakukan ke atas buah bambangan kandungan vitamin C atau juga dikenali sebagai asid askorbik di dalam buah bambangan adalah sebanyak 46.31 mg/100g manakala vitamin A (β -karotena) adalah sebanyak 42.21 mg/100g (Ibrahim *et al.*, 2010). Nilai kandungan vitamin C di dalam buah bambangan adalah tinggi berbanding buah-buahan lain seperti mangga, epal, oren, nanas dan tembikai seperti yang dilaporkan oleh Nweze *et al.* (2015). Menurut Nweze *et al.* (2015), pengambilan vitamin C memainkan peranan yang penting terhadap kesihatan manusia disamping berfungsi membantu merawat penyakit selesema, mempercepatkan proses penyembuhan luka, mengurangkan pembentukan plak arteriosklerosis, bertindak sebagai agen antipengoksida yang berkaitan dengan pencegahan beberapa penyakit degeneratif seperti kanser.

Kandungan β -karotena di dalam isi buah bambangan juga tinggi iaitu 20.04 mg/100g (Hock Eng *et al.*, 2010). Sebanyak lima puluh komponen volatil dalam buah bambangan telah dikenalpasti, di mana komponen tersebut didominasi oleh hidrokarbon monoterpene sebanyak 91.3% dan ester sebanyak 7.6% yang terbentuk melalui α -pinene dan α -phellandrene (Wong dan Siew, 1994). Kandungan jumlah fenolik dan jumlah flavonoid di dalam kernel biji bambangan adalah yang paling tinggi diikuti dengan kulit dan isi buah. Kernel biji bambangan juga mengandungi flavonoid (naringin, hesperidin), flavonol (rutin) dan flavon (sinensetin, diosmin) (Mohd fadzelly dan Jeffrey, 2013). Selain itu, kernel biji buah bambangan menunjukkan sifat antipengoksida yang sangat tinggi berbanding dengan isi dan kulit buah bambangan.

Aiskrim merupakan makanan yang terkenal sebagai pencuci mulut dan menjadi pilihan utama kebanyakan orang disebabkan keenakan rasanya serta khasiat

yang terkandung didalamnya. Aiskrim merupakan satu hasil produk tenusu beku seperti krim dan produk susu yang lain yang digabungkan dengan perasa dan pemanis samada ditambah atau tidak ditambah penstabil atau pewarna (Sukumar,2002). Kebiasaanya, julat komposisi bagi komponen yang terdapat dalam campuran aiskrim adalah lemak susu (10% - 16%), pepejal susu tanpa lemak (9% - 12%), sukrosa (9% - 12%), pepejal sirap jagung (4% - 6%), penstabil atau pengemulsi (0% - 0.5%), jumlah pepejal (36% - 45%) dan kandungan air (55% - 64%) (Goff dan Richard, 2013).

Murtaza *et al.* (2004) telah menyatakan bahawa bahan penstabil atau pengemulsi adalah satu komponen yang penting dalam penghasilan aiskrim. Ini disebabkan bahan penstabil tersebut berfungsi untuk meningkatkan tahap viskositi aiskrim, meningkatkan kadar penggabungan udara didalam campuran, taburan sel udara, tekstur, kestabilan penyimpanan dan juga meningkatkan ciri-ciri untuk proses pencairan. Penstabil juga turut membantu dalam mengurangkan saiz hablur ais yang terbentuk di dalam aiskrim.

1.1 Kepentingan Kajian

Pengeluaran buah-buahan dijangka meningkat disebabkan permintaan yang tinggi di seluruh dunia. Permintaan tinggi ini disebabkan oleh kandungan nutrisi yang boleh didapati dari buah dan juga produk yang dihasilkan dari buah itu sendiri. Banyak buah-buahan liar yang terdapat di Kepulauan Borneo ini yang belum diketahui khasiat sebenarnya disebabkan kajian yang sangat kurang terhadap buah-buahan ini. Salah satunya adalah buah bambangan. Buah bambangan merupakan buah yang hanya boleh dijumpai di kawasan Kepulauan Borneo. Buah ini mengandungi nilai nutrisi yang tinggi termasuklah kandungan-kandungan fitokimia seperti fenolik, karotenoid dan flavonoid.

Kajian lepas menunjukkan sesetengah bahagian pada buah bambangan menunjukkan ciri-ciri antipengoksida yang tinggi dan berupaya untuk merencat sel kanser. Tidak semua pengguna akan gemar memakan buah bambangan segar disebabkan oleh rasa masam dan aroma yang agak kuat. Penghasilan produk inovasi

dari buah bambangan juga adalah sangat terhad. Aiskrim merupakan salah satu produk tenusu beku yang digemari oleh setiap lapisan umur masyarakat. Oleh itu, pembangunan aiskrim daripada buah bambangan adalah sangat tepat. Semua kandungan nutrisi dan antipengoksida bagi setiap bahagian buah bambangan akan dapat dimanfaatkan sepenuhnya di samping memberi kesan yang baik dan positif kepada kesihatan para pengguna.

1.2 Objektif Kajian

Beberapa objektif kajian telah dikenalpasti :

- i. Mengkaji kandungan nutrisi dan sebatian bioaktif yang terdapat dalam kulit, biji dan isi buah bambangan dan aiskrim bambangan.
- ii. Menentukan jangka hayat simpanan aiskrim bambangan melalui ujian penyimpanan mikrobiologi.
- iii. Mengkaji tahap penerimaan pengguna terhadap aiskrim bambangan.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 2

SOROTAN LITERATUR

2.1 Buah Bambangan

Buah-buahan merupakan salah satu sumber utama sebatian antipengoksida untuk manusia (Perkins, 2007). Khasiat dari buah-buahan dan sayur-sayuran terbukti dapat membantu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti penyakit kanser, penyakit kardiovaskular dan sebagainya (Liu, 2003). Kehadiran pelbagai sebatian fitokimia seperti fenolik, karotenoid, antosianin dan tokoferol di dalam buah-buahan dan sayur-sayuran dipercayai dapat menyumbang sebagai salah satu kemopreventif untuk mencegah penyakit kanser dari terus membesar (Dragsted *et al.*, 1993) dan juga sebagai kardioprotektif iaitu bertindak sebagai pelindung kepada jantung (Vita, 2005). Selain itu, pengambilan buah-buahan dan sayur-sayuran secara berterusan juga dipercayai dapat melindungi badan manusia dari kerosakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas (Halliwell, 1997). Walaupun telah banyak kajian yang telah dijalankan ke atas buah-buahan yang ada di dunia ini, namun masih terdapat banyak lagi buah-buahan liar yang wujud di dalam hutan tetapi tidak dikaji dengan mendalam khasiatnya terutamanya di Kepulauan Borneo termasuk Sabah, Malaysia (Mohd Fadzelly *et al.*, 2009).

2.1.1 Taksonomi

Berdasarkan Hasnah dan Mamat (2004), genus *Mangifera* termasuk di dalam family *Anacardiaceae* dan terdiri dari 70 spesies. Terdapat 25 spesies *Mangifera* di Malaysia dan *Mangifera Indica* merupakan spesies yang terpenting dari segi ekonomi. Di Sabah sahaja, terdapat 17 spesies *Mangifera*. Jadual 2.1 menunjukkan bahawa buah bambangan tergolong dalam kingdom Plantae, Filum Tracheophyta, Kelas Magnoliopsida, Order Sapindales dan Family Anacardiaceae. Spesies buah yang mempunyai persamaan paling hampir dengan buah bambangan adalah buah mangga.

Jadual 2.1 : Jadual Taksonomi Buah Bambang

Kingdom	Filum	Kelas	Order	Family
Plantae	Tracheophyta	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae

Sumber: Hasnah dan Mamat (2004)

2.1.2 Botani

Bambangan termasuk dalam buah-buahan yang kurang dikenali dan tumbuh liar di Kepulauan Borneo. Nama saintifik bagi buah bambangan adalah *Mangifera Pajang Kostermans*. Buah bambangan merupakan spesies mangga yang terdapat di kepulauan borneo (Malaysia - Sabah dan Sarawak, Brunei dan Indonesia – Kalimantan) (Mohd Fadzelly *et al.*, 2010). Pokok bambangan boleh tumbuh sehingga 20 meter tingginya dan setiap pokok dapat menampung beratus-ratus biji buah bambangan yang berbentuk separa bujur (Hock Eng *et al.*, 2010). Kulit buah bambangan berwarna perang dan berat sebiji buah bambangan boleh mencecah sehingga dua kilogram.

Isi buah bambangan terdiri sebanyak 50 - 67% dari keseluruhan berat buah dan isinya berserat dan berjus serta mempunyai bau harum yang sangat kuat dan boleh dimakan segar (Hock Eng *et al.*, 2010). Kulit dan kernel buah bambangan pula masing-masing terdiri sebanyak 15 - 20% dan 10 - 15% dari berat buah bambangan (Mohd Fadzelly *et al.*, 2010). Kulit dan kernel ini selalunya akan menjadi bahan buangan dan amat jarang digunakan.

2.1.3 Nilai Nutrisi Pemakanan

Berdasarkan jadual 2.2, komposisi kandungan nutrisi proksimat isi buah bambangan segar adalah sebanyak 1.13% kandungan protein, 1.98% lemak, 21.02% karbohidrat, 0.43% abu, 5.26% serabut kasar, manakala serat larut dan serat tidak larut masing-masing adalah 4.84% dan 0.42%. Bagi kandungan vitamin C atau juga dikenali sebagai asid askorbik di dalam buah bambangan adalah sebanyak 46.31

mg/100g manakala vitamin A (β -karotena) adalah sebanyak 42.21 mg/100g (Ibrahim *et al.* 2010).

Jadual 2.2 : Komposisi kandungan nutrisi proksimat isi Buah Bambangan

Komposisi kandungan nutrisi	Peratusan bahagian boleh dimakan (%)
Protein	1.13
Lemak	1.98
Karbohidrat	21.02
Abu	0.43
Serabut kasar	5.26
Serat larut	4.84
Serat tidak larut	0.42

Sumber: Ibrahim *et al.* (2010)

Berdasarkan kajian lepas, Nweze *et al.* (2003) menyatakan bahawa pengambilan vitamin C memainkan peranan yang penting terhadap kesihatan manusia disamping berfungsi membantu merawat penyakit selesema, mempercepatkan proses penyembuhan luka, mengurangkan pembentukan plak arterosklerosis, bertindak sebagai agen antipengoksida yang berkaitan dengan pencegahan beberapa penyakit degeneratif seperti kanser. Kandungan β -karotena di dalam isi bambangan lebih tinggi berbanding di dalam kulit bambangan iaitu 20.04 mg/100g berbanding 13.09 mg/100g, namun kadar aktiviti pemerangkapan radikal bebasnya adalah tinggi (Hock Eng *et al.*, 2010). Kulit bambangan berpotensi untuk dibangunkan sebagai makanan berfungsi selain ia dapat membantu menjadi sumber semulajadi vitamin A bagi badan manusia.

2.1.4 Komposisi Fitokimia

Kajian terhadap komposisi fitokimia dalam buah bambangan semakin meningkat sejak beberapa tahun kebelakangan ini. Wong dan Siew (1994), telah membuat