

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

TUDUL: PENGHASILAN DAN PEMBEKUAN PISANG BERSALUT SERDAK ROTIIJAZAH: SAUTJANA MUDA SAINS MAKANAN DAN PEMAKANANSESI PENGAJIAN: 2005/2006Saya LIM KEE YUAN
(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

Lim Kee Yuan

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 505, TAMAN BUKIT CHEDANG,70300 SEREMBAN,NEGERI SEMBILANPROF. Madya DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH

Nama Penyelia

Tarikh: 19/5/09Tarikh: 19/5/09

CATATAN: * 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).



PENGHASILAN DAN PEMBEKUAN PISANG BERSALUT SERDAK ROTI

LIM KEE YUAN

PERPUSTAKA
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**PENULISAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
MAKANAN DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG SAINS MAKANAN DAN
PEMAKANAN**

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2009**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

Lim Kee Yuan.

17 April 2009

LIM KEE YUAN
HN2005-6212

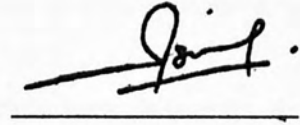


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DISAHKAN OLEH

Tandatangan

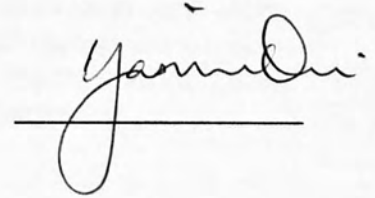
1. Penyelia
(PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)



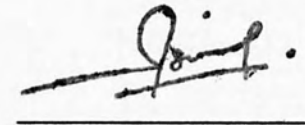
2. Pemeriksa I
(ADILAH BINTI MD. RAMLI)



3. Pemeriksa II
(DR YASMIN BENG HOU I OOI)



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



PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan ribuan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Mohd. Ismail Abdullah yang sudi memberi tunjuk ajar dan panduan yang tidak ternilai kepada saya sepanjang penyelidikan ini. Sebarang pendapat yang diberi amat saya hargai.

Tidak dilupai semua pensyarah dan kakitangan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang sentiasa memberi sebarang bantuan kepada saya. Puan Zainab, Encik Othman Ismail dan Encik Taipin Gadiot yang selaku pembantu makmal telah banyak memberikan bantuan dalam perjalanan kajian dan penyempurnaan tesis ini.

Selain itu, ucapan terima kasih kepada rakan seperjuangan yang sudi memberikan bantuan dan sokongan kepada saya sepanjang penyelidikan ini.

Akhir sekali, terima kasih yang tidak terhingga diberikan kepada keluarga tersayang saya iaitu bapa, ibu dan adik saya. Mereka tidak jemu dengan memberikan sokongan moral dan nasihat kepada saya supaya tidak putus asa apabila menghadapi masalah. Tanpa kepercayaan, dorongan dan bantuan yang telah diberi, saya tidak mungkin menyelesaikan penyelidikan ini. Sekalung budi kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam projek penyelidikan ini. Sebarang kerjasama dan bantuan amat saya hargai.

LIM KEE YUAN
HN2005-6212

ABSTRAK

Objektif kajian penyelidikan ini adalah untuk menghasilkan produk pisang bersalut serdak roti dan menguji kualiti penyimpanan. Pemilihan formulasi terbaik daripada sembilan formulasi dijalankan dengan ujian sensori. Formulasi F8 dipilih dengan 28 % tepung gandum, 31 % air, 10 % gula, 1 % garam, telur dan serdak roti dengan menggunakan pisang dengan tahap kemasakan 6. Formulasi tersebut mempunyai nilai skor min yang tertinggi dalam atribut kemasaman, kemanisan, keranggupan, *aftertaste* dan penerimaan keseluruhan. Dalam ujian fizikokimia untuk tiga tahap kemasakan, kandungan asid, kelembapan dan gula akan meningkat apabila pisang menjadi semakin masak. Sebaliknya nilai pH dan kandungan vitamin C akan menurun. Ujian penyimpanan dijalankan untuk menguji perubahan dari segi fizikokimia, mikrobiologi dan sensori sepanjang lapan minggu pada suhu sejukbeku (-18°C). Sepanjang tempoh penyimpanan, nilai pH menurun dari 5.03 ± 0.03 kepada 4.60 ± 0.02 . Selain itu, kandungan kelembapan turut menurun dari 45.31 ± 1.21 % kepada 30.71 ± 1.14 %. Oksidasi menyebabkan kandungan vitamin C menurun dari 5.13 ± 0.13 mg/100g kepada 1.27 ± 1.12 mg/100 g. Sebaliknya, kandungan asid meningkat dari 0.53 ± 0.06 % kepada 0.78 ± 0.02 %. Manakala kandungan gula tidak mengalami perubahan yang besar sepanjang penyimpanan iaitu dari 16.29 ± 0.61 % kepada 16.91 ± 0.17 %. Dalam ujian mikrobiologi, tiada pertumbuhan bakteria, yis dan kulat diperhatikan. Di samping itu, ujian perbandingan berganda menguji penerimaan ahli panel sepanjang penyimpanan. Terdapat perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) untuk atribut aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan manakala tiada perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$) untuk atribut warna, kemanisan dan kemasaman sepanjang lapan minggu ini. Produk ini mengekalkan kualiti pada minggu keempat penyimpanan. Bagi ujian pengguna, tahap penerimaan pengguna terhadap atribut warna, rasa dan kemanisan adalah baik. Sebanyak 66 % pengguna suka akan produk pisang bersalut serdak roti dan sebanyak 57 % pengguna akan membeli produk tersebut jika dipasarkan.



ABSTRACT

PRODUCTION AND FREEZING OF BREADED BANANA

Objective of this research is to develop the product of breaded banana and testing the quality of storage. Best formulation is chosen from the nine formulations in the sensory test. Formulation F8 was chosen and it had been develop from 28 % wheat flour, 31 % water, 10 % sugar, 1 % salt, egg, bread crumbs and banana from the maturity indices of 6. It had showed the highest mean score in attributes of sourness, sweetness, crispiness, aftertaste and overall acceptance. For the physiochemical test in three maturity indices, acid content, moisture content and sugar content increased when the banana is ripen. On the other hand, pH value and vitamin C content is decreased. Storage test was carried out to observed the changes in physiochemical, microbiology and sensory at frozen stage (-18 °C) for eight weeks. During storage period, pH value decreased from 5.03 ± 0.03 to 4.60 ± 0.02 . While the moisture content decreased from 45.31 ± 1.21 % to 30.71 ± 1.14 %. Oxidation caused the deterioration of vitamin C from 5.13 ± 0.13 mg/100g to 1.27 ± 1.12 mg/100 g. However, acid content increased from 0.53 ± 0.06 % to 0.78 ± 0.02 %. Sugar content did not change much that is from 16.29 ± 0.61 % to 16.91 ± 0.17 %. Microbiology test showed that no growth of bacteria, yeast and mould. Meanwhile, Multiple Comparison Test is carried out to observed the acceptability of panel. There was significant differences ($p < 0.05$) for the attribute of aroma, texture and overall acceptance, while there was no significant differences ($p > 0.05$) for color, sweetness and sourness during the storage period. The quality of product remain as good on the fourth week of storage. In the consumer test, acceptability of consumer is good from the aspect of color, taste and sweetness. 66 % consumers like the product of breaded banana dan 57 % consumers will purchase this product.

SENARAI KANDUNGAN

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	x
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI FOTO	xiii
SENARAI SIMBOL	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1: PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Objektif	3
BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Pisang	4
2.1.1 Asal dan Taburan	5
2.1.2 Ekologi	5
2.1.3 Jenis-jenis Pisang	6
a. Pisang Mas	7
b. Pisang Berangan	7
c. Pisang Rastali	7
d. Pisang Embun	8
e. Pisang Raja	8
f. Pisang Abu Nipah	8
2.1.4 Morfologi Pisang	8
a. Pokok	9
b. Bunga	9
c. Buah	9
d. Tunas	10
2.1.5 Perubahan Kimia Semasa Kematangan	10
a. Warna	10
b. Karbohidrat	11
c. Air	12
d. Kelembutan	12
e. Sebatian Bernitrogen	13
f. Asid Organik	13
g. Bahan Fenolik	13
h. Sebatian Meruap	14
i. Perasa	14
2.1.6 Penuaian	15



2.1.7 Penyakit	15
a. Bintik Daun Sigatoka	15
b. Layu Panama	16
2.1.8 Pengendalian Lepas Tuai	16
2.1.9 Penyakit Dan Perosak Lepas Tuai	17
a. Bintik Berpusar	18
b. Reput Sisir	18
c. Perosak Pisang	18
2.1.10 Penyimpanan	19
2.1.11 Kecederaan Dingin	20
2.1.12 Kandungan Zat Dalam Buah Pisang	20
2.2 Teknologi Penyejukbekuan	22
2.2.1 Kaedah Penyejukbekuan	22
2.2.2 Produk Sejukbeku	23
2.2.3 Kualiti Dan Kestabilan Makanan Penyejukbekuan	24
2.3 Penyalutan	26
2.3.1 Bahan Mentah	26
a. Tepung Gandum	26
b. Air	27
c. Telur	28
d. Garam	28
e. Gula	28
f. Serdak Roti	29
g. Minyak	29

BAB 3: BAHAN DAN KAEDAH

3.1 Bahan Mentah	30
3.1.1 Kajian Awal	31
3.1.2 Ringkasan Kajian	33
3.2 Kaedah Menghasilkan Pisang Bersalut Serdak Roti	33
3.2.1 Pemilihan Buah	34
3.2.2 Penyediaan Buah	34
3.2.3 Penyediaan Adunan	34
3.2.4 Penyalutan Buah	34
3.2.5 Penyejukbekuan Buah	34
3.3 Penentuan Formulasi	34
3.4 Ujian Penilaian Sensori	36
3.4.1 Ujian Pemingkatan	37
3.4.2 Ujian Hedonik	38
3.5 Analisis Fizikokimia	38
3.5.1 Penentuan pH	39
3.5.2 Penentuan Kandungan Asid	39
3.5.3 Penentuan kandungan Kelembapan	40
3.5.4 Penentuan Kandungan Vitamin C	40
3.5.5 Penentuan Kandungan Gula	42
3.6 Ujian Penyimpanan	43
3.6.1 Analisis Fizikokimia	44
3.6.2 Analisis Mikrobiologi	44
a. Penyediaan Air Saline	44
b. Penyediaan Medium Agar PCA (<i>Plate Count Agar</i>)	44
c. Penyediaan Medium Agar PDA (<i>Potato Dextrose Agar</i>)	44

d. Penyediaan Sampel Dan Pencairan	45
e. <i>Total Plate Count</i> (TPC)	45
f. Pengiraan Koloni	46
3.6.3 Ujian Perbandingan Berganda	46
3.7 Analisis Data	46
3.8 Ujian Pengguna	47

BAB 4: HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1 Penilaian Ujian Sensori	48
4.1.1 Ujian Pemeringkatan	48
4.1.2 Ujian Hedonik	49
a. Warna	50
b. Aroma	50
c. Tekstur	51
d. Keranggupan	51
e. Kemasaman	52
f. Kemanisan	53
g. <i>Aftertaste</i>	53
h. Penerimaan Keseluruhan	54
4.2 Ujian Fizikokimia	55
4.2.1 Penentuan pH	55
4.2.2 Penentuan Kandungan Asid	55
4.2.3 Penentuan kandungan Kelembapan	56
4.2.4 Penentuan Kandungan Vitamin C	57
4.2.5 Penentuan Kandungan Gula	57
4.3 Ujian Penyimpanan	58
4.3.1 Analisis Fizikokimia	59
a. Penentuan pH	59
b. Penentuan Kandungan Asid	59
c. Penentuan kandungan Kelembapan	60
d. Penentuan Kandungan Vitamin C	61
e. Penentuan Kandungan Gula	62
4.3.2 Ujian Mikrobiologi	63
4.2.3 Ujian Sensori Perbandingan Berganda	64
a. Warna	64
b. Aroma	64
c. Kemanisan	65
d. Kemasaman	65
e. Tekstur	66
f. Penerimaan Keseluruhan	66
4.4 Ujian Pengguna	66
4.5 Anggaran Kos	71

BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 Kesimpulan	73
5.2 Cadangan	74

Rujukan	75
----------------	----

Lampiran	80
-----------------	----

SENARAI RAJAH

	Halaman
Rajah 3.1: Carta aliran untuk menjalankan seluruh kajian.	32
Rajah 3.2: Carta aliran penghasilan pisang bersalut serdak roti.	47
Rajah 4.1: Skala penilaian pengguna terhadap atribut warna pisang bersalut serdak roti.	66
Rajah 4.2: Skala penilaian pengguna terhadap atribut rasa pisang bersalut serdak roti.	67
Rajah 4.3: Skala penilaian pengguna terhadap atribut warna pisang bersalut serdak roti.	67
Rajah 4.4: Peratus pengguna suka produk berasas pisang.	68
Rajah 4.5: Peratus pengguna yang selalu membelikan produk sejukbeku.	69
Rajah 4.6: Peratus pengguna yang suka akan produk pisang bersalut serdak roti.	69
Rajah 4.7: Peratus pengguna yang akan membeli produk pisang bersalut serdak roti ini jika ia dipasarkan.	70

SENARAI JADUAL

	Halaman
Jadual 2.1: Kandungan kanji dan gula mengikut indeks kemasakan pisang.	18
Jadual 2.2: Komposisi buah pisang bagi 100 g yang boleh dimakan.	21
Jadual 3.1: Bahan mentah untuk menghasilkan pisang bersalut serdak roti.	31
Jadual 3.2: Peralatan yang digunakan dalam kajian.	31
Jadual 3.3: Formulasi pisang bersalut serdak roti mengikut peratusan.	35
Jadual 3.4: <i>Balanced Incomplete Blocks.</i>	36
Jadual 4.1: Jumlah skor bagi sembilan formulasi yang dikaji dan analisis statistik data.	47
Jadual 4.2: Nilai skor min bagi 8 attribut untuk formulasi F5, F7, F8 dan F9 dalam ujian hedonik.	48
Jadual 4.3: Nilai pH dalam tiga indeks kemasakan pisang.	54
Jadual 4.4: Kandungan asid dalam tiga indeks kemasakan pisang.	55
Jadual 4.5: Kandungan kelembapan dalam tiga indeks kemasakan pisang.	55
Jadual 4.6: Kandungan vitamin C dalam tiga indeks kemasakan pisang.	56
Jadual 4.7: Kandungan jumlah gula penurun dan jumlah kandungan gula dalam tiga indeks kemasakan pisang.	57
Jadual 4.8: Keputusan nilai pH untuk pisang bersalut serdak roti selama lapan minggu.	58
Jadual 4.9: Keputusan kandungan asid untuk pisang bersalut serdak roti selama lapan minggu.	59
Jadual 4.10: Keputusan kandungan kelembapan untuk pisang bersalut serdak roti selama lapan minggu.	59
Jadual 4.11: Keputusan kandungan vitamin C untuk pisang bersalut serdak roti selama lapan minggu.	60

Jadual 4.12:	Keputusan jumlah kandungan gula penurun dan jumlah kandungan gula dalam pisang bersalut serdak roti selama lapan minggu.	61
Jadual 4.13:	Nilai skor min yang diperoleh dalam ujian sensori sepanjang lapan minggu penyimpanan.	63
Jadual 4.14:	Kos untuk bahan mentah yang digunakan untuk menghasilkan pisang bersalut serdak roti.	71
Jadual 4.15:	Jumlah kos digunakan untuk menghasilkan 96 keping pisang bersalut serdak roti.	72



SENARAI FOTO

Halaman

Foto 3.1: Bahan mentah untuk menghasilkan pisang bersalut serdak roti.

30



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI SIMBOL

m	-	Meter
cm	-	Sentimeter
mm	-	Milimeter
kg	-	Kilogram
g	-	Gram
mg	-	Miligram
ml	-	Mililiter
nm	-	Nanometer
M	-	Molar
%	-	Peratus
°C	-	Darjah celcius
NaOH	-	Natrium hidroksida
DNS	-	Asid 3,5-dinitrosalicylic
ANOVA	-	Analysis of varians
SPSS	-	<i>Statistical package of social science</i>
AOAC	-	<i>Association Of Official Analytical Chemist</i>
BIB	-	<i>Balance Incomplete Block</i>
PCA	-	<i>Plate Count Agar</i>
PDA	-	<i>Potato Dextrose Agar</i>
TPC	-	<i>Total Plate Count</i>

SENARAI LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A: Borang Ujian Pemeringkatan	78
Lampiran B: Penilaian Sensori Ujian Hedonik	79
Lampiran C: Borang Perbandingan Berganda	80
Lampiran D: Borang Ujian Pengguna	82
Lampiran E: X^2 – Distribution	84
Lampiran F: Keputusan ANOVA bagi Ujian Hedonik	85
Lampiran G: Graf menunjukkan penyerapan dalam 540 nm melawan dengan kepekatan glukosa (Piawai glukosa)	88
Graf menunjukkan pH pisang bersalut serdak roti sepanjang tempoh penyimpanan.	89
Graf menunjukkan kandungan asid pisang bersalut serdak roti sepanjang tempoh penyimpanan.	89
Graf menunjukkan kandungan kelembapan pisang bersalut serdak roti sepanjang tempoh penyimpanan.	90
Graf menunjukkan kandungan vitamin C dalam pisang bersalut serdak roti sepanjang tempoh penyimpanan.	90
Graf menunjukkan jumlah gula penurun dan jumlah kandungan gula dalam pisang bersalut serdak roti sepanjang tempoh penyimpanan.	91
Lampiran H: Keputusan ANOVA bagi Ujian Sensori Perbandingan Berganda	92

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pisang ialah buah tempatan yang tidak bermusim dan biasanya dimakan segar kerana cepat rosak dan tidak dapat disimpan lama (Zainun, 1992). Oleh itu banyak jenis produk dibangunkan berdasarkan buah pisang.

Teknologi salut sejuk beku ini menghasilkan produk buah sejuk beku yang baru menggunakan buah asli yang dapat memberi rasa dan tekstur buah asal. Buah pisang disalutkan dengan serdak roti dan hasilan ini siap untuk dimasak dan mudah disediakan sama ada digoreng atau dibakar. Makanan ini sesuai untuk semua peringkat umur. Pada masa ini tidak ada hasilan sejukbeku berasaskan buah dalam bentuk mudah disediakan di pasaran tempatan (Hasimah *et al.*, 2005). Teknologi ini membenarkan pengurangan masa digunakan untuk penyediaan makanan dalam dapur (Chuah *et al.*, 1998). Teknologi ini memberi skop baru untuk meluaskan industri buah-buahan tempatan dan juga eksport (Hasimah *et al.*, 2005).

Buah pisang yang diguna adalah daripada buah yang sebenar. Dengan memakan pisang sejukbeku ini akan meningkatkan pengambilan buah-buahan dalam diet harian. Diet yang berasaskan buah-buahan dan sayur-sayuran disyorkan untuk menghindarkan pelbagai penyakit. Vitamin yang dibekal ialah vitamin A, B1, B2, C dan karotena. Secara keseluruhan, pisang masak mengandungi gula 27 % dan kandungan asidnya antara 1.2-4 % (Zainun, 1992).

Hasilan pisang sejukbeku ini merupakan makanan alternatif untuk nugget daging dan ayam. Kandungan lemak hasilan buah-buahan bersalut sejukbeku adalah lebih rendah (0.1-0.6 %) berbanding dengan burger lembu (15.8 %) ataupun nugget ayam (30.4 %) (Hasimah *et al.*, 2005).

Apabila dibungkus di dalam polietilena ketumpatan tinggi atau laminat aluminium, hasilan buah-buahan bersalutsejuk beku boleh disimpan pada suhu -20 °C sehingga disediakan untuk dimakan. Dengan pembungkusan dan kawalan suhu yang baik, pisang sejukbeku bersalut serdak roti tahan disimpan secara sejukbeku sekurang-kurangnya satu tahun (Hasimah *et al.*, 2005).

Bahan salut dapat berfungsi untuk memperbaiki rupa bentuk, tekstur, rasa, menambah keranggan, meminimumkan kehilangan lembapan semasa penyimpanan sejukbeku dan pemanasan semula secara gelombang mikro (Suderman & Cunningham, 1983). Ramuan bahan salut seperti tepung, kanji, telur, susu, serbuk penaik, gam dan sebagainya banyak mempengaruhi ciri fizikokimia bahan salut. Kanji atau tepung merupakan bahan utama di dalam ramuan bahan salut makanan. Ia adalah polisakarida simpanan dalam tumbuhan (Mustapha *et al.*, 2005). Mengikut USDA (1991), komposisi penyalut bagi produk makanan terproses yang disalut haruslah tidak melebihi 30 % daripada berat produk yang dihasilkan tersebut (USDA, 2002).

Penyejukbekuan ialah satu proses merendahkan suhu makanan di bawah takat beku dan penyimpanan dalam sejukbeku merujuk kepada penyimpanan pada suhu di bawah -10 °C. Suhu penyimpanan sejukbeku biasanya ialah -18 °C atau 0 °F. Kini, makanan sejukbeku merupakan 50 % daripada makanan pemprosesan di pasaran (Ramaswamy & Marcotte, 2006). Makanan sejukbeku di pasaran adalah seperti buah-buahan, sayur-sayuran, ikan, daging, makanan dibakar dan sebagainya (Fellows, 1996). Teknologi penyejukbekuan dapat mengelakkan perubahan dari segi kimia dan enzim. Selain itu, ia dapat mengelakkan pertumbuhan dan aktiviti mikroorganisma yang akan mengancam kesihatan manusia.

Tujuan kajian ini ialah menghasilkan pisang bersalut serdak roti dan menguji kualiti simpanannya dengan membandingkan dari segi fizikokimia, mikrobiologi dan kualiti pemakanan. Selain itu, ia juga bertujuan untuk menambahkan variasi makanan yang wujud dalam pasaran.

Pemilihan jenis pisang yang diguna adalah penting dan beberapa faktor telah dipertimbangkan. Pisang yang diguna oleh saya ialah pisang raja. Pisang raja mempunyai rasa yang lebih manis dan lebih sedap apabila dimakan. Selain itu, variasi pisang ini senang didapati di pasaran dengan harga yang murah. Pisang raja sesuai diguna dalam pemprosesan. Penggunaan tahap kemasakan yang berbeza diguna. Tepung gandum, gula, garam, air dan telur diguna untuk menyalut lapisan luar buah pisang tersebut. Serdak roti memainkan peranan yang penting dalam penghasilan produk ini kerana ia akan membantu dalam melekatkan salutan adunan tepung ke atas buah pisang. Selain itu, ia akan menghasilkan keranggupan pada produk tersebut. Suhu untuk penyejukbekuan produk dan kadar penyejukbekuan ditentukan. Kadar penyejukbekuan yang cepat dilakukan untuk menjamin kualiti produk yang tinggi.

1.2 Objektif

Dalam penghasilan pisang bersalut serdak roti, objektif kajian meliputi:

- i) Menghasilkan pisang bersalut serdak roti yang disukai oleh pengguna.
- ii) Mengkaji ciri fizikokimia untuk tiga tahap indeks kemasakan pisang.
- iii) Mengkaji kualiti pisang bersalut serdak roti yang dihasilkan dengan ujian penyimpanan dari aspek fizikokimia, mikrobiologi dan kualiti pemakanan.
- iv) Menentukan tahap penerimaan pengguna terhadap pisang bersalut serdak roti melalui ujian pengguna.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Pisang

Pisang tergolong dalam order *zingiberales* (Samson, 1980). Ia tergolong dalam genus *musa* dan famili *musaceae* (Ramon, 1990). Nama saintifik pisang ialah *Musa paradisiaca* L (Pantastico, 1995). Pokok pisang ialah pokok herba dengan dua hingga sembilan meter tinggi (Seymour, Taylor & Tucker, 1993). Famili Musaceae terdiri daripada tiga sub famili iaitu *muscoideae*, *strelitzoideae* dan *cowivedeae* di mana famili *musaceae* dengan genus *musa* meliputi semua jenis pisang (Sunarjono & Wardah, 1990). Kultivar diploid, triploid dan tetraploid wujud, pisang juga dikenali sebagai klon sebab pisang jarang mempunyai biji benih dan ia ditanam secara vegetatif (Jackson, 1986).

Buah pisang boleh didapati hampir sepanjang tahun kerana tanaman pisang tidak bermusim. Buah pisang boleh dimakan segar, dimasak atau diproses bergantung pada kultivar. Terdapat 70 kultivar yang telah dikenal pasti di negara ini tetapi hanya beberapa kultivar sahaja yang biasa ditanam (Ramlah & Rukayah, 1990). Penanaman pisang adalah secara besar-besaran. (Nakasone & Paull, 1998).

Pisang yang tidak masak adalah keras, hijau dan berbau *astringen* (Phillipps & Dahlen, 1985). Apabila masak, pisang sedap, lembut dan manis dimakan. Ia dimakan dengan segar atau diproses kepada makanan yang manis. Contohnya ialah salad buah-buahan, puree, jus, yogurt, roti dan sebagainya (van Wyk, 2005).

Mutu pemakanan buah pisang yang masak berbeza mengikut kultivar, cara penyimpanan dan keadaan masaknya. Kultivar-kultivar pisang mempunyai rasa, tekstur

dan aroma yang tersendiri. Pisang untuk dimasak dan diproses umumnya mempunyai isi yang kering dan berkanji, manakala kultivar untuk dimakan segar mempunyai isi yang manis, lembut dan beraroma harum (Ramlah & Rukayah, 1990).

Pelbagai cara telah diwujudkan untuk memproses buah tersebut kepada hasilan yang boleh diterima dan mempunyai potensi pasaran yang luas. Hasilan tersebut adalah dalam bentuk puri, jem, minuman, serbuk, tepung, keropok, kerepek, jeli, cuka, pektin dan dalam bentuk kering (Zainun, 1992).

2.1.1 Asal dan Taburan

Pisang sejenis tanaman tropika yang berasal dari Asia Tenggara. Pada masa ini, pisang ditanam dengan meluas hampir di seluruh kawasan tropika. Pengeluar dan pengeksport utama pisang di dunia ini ialah negara-negara Amerika Latin, Pulau-pulau Carribean dan beberapa buah negara di Asia (Ramlah & Rukayah, 1990). Tanaman pisang berasal dari Malaysia, Indonesia, Filipina dan Borneo (Nakasone & Paull, 1998).

Pengeluaran pisang terdapat di kebanyakan kawasan rendah kerana corak penanaman adalah secara kecil-kecilan, seperti penanaman di sekitar rumah (Ramlah & Rukayah, 1990).

Malaysia merupakan negara pengeksport utama untuk pisang iaitu sebanyak 26,000 hektar setahun. Filipina merupakan pengeksport yang pertama untuk pisang iaitu sebanyak 330,000 hektar diikuti oleh Thailand sebanyak 208,000 hektar dan Indonesia sebanyak 171,000 hektar. Manakala pengimport utama pisang ialah Japan (680,000 ton), Jerman (628,000 ton), France (469,000 ton), England (340,000 ton), Itali (315,000 ton), Hong Kong (34,000 ton) dan Singapura (29,000 ton) (William & Anthony, 1993).

2.1.2 Ekologi

Tanah loam yang longgar dengan laluan air yang semula jadi sesuai untuk penanaman pisang. Tanah tersebut mengandungi kandungan organik yang tinggi untuk memastikan hasilan yang banyak. pH tanah yang sesuai ialah antara 4.5 dan 7.5, tetapi pH 5.8 – 6.5 adalah dicadangkan (Nakasone & Paull, 1998). Jadi, tanaman pisang tahan terhadap

tanah masam (Sunarjono, 1987). Kebanyakan pisang yang dieksport dihasil pada tanah loam alluvial yang subur. Tekstur tanah berbeza dari tanah pasir ke tanah liat juga diguna (Nakasone & Paull, 1998). Tanaman pisang berkembang dengan baik di dataran rendah sampai pada ketinggian 1000 meter. Pada daerah yang mempunyai ketinggian lebih dari 2000 meter hanya pisang tanduk, nangka, dan pisang kapas yang mampu tumbuh dan berbuah dengan baik. Jadi, pisang merupakan tanaman dataran rendah tropika basah (Sunarjono, 1987).

Pisang memerlukan pembekalan air yang menyesuaikan dengan atau melebihi kadar penyejatan air. Tali air atau pengairan diperlukan jika air hujan adalah kurang daripada kadar penyejatan untuk menghasilkan hasil pisang yang banyak. Kawasan yang mempunyai air hujan yang banyak menyebabkan kadar fotosintesis untuk tumbuhan optima dan menimbulk banyak masalah penyakit. Oleh itu, lebih tali air diperlukan (Nakasone & Paull, 1998). Air hujan yang mencukupi ialah 1000-2000 mm/tahun (MARDI, 2005).

Kebanyakan kawasan penghasilan pisang mempunyai suhu antara 15 – 38 °C dengan suhu optima ialah 27 °C. Suhu yang diperlukan untuk peranakan buah adalah 20 °C dan untuk penimbunan mata tunas ialah pada suhu 30 °C. Perencatan pertumbuhan berlaku pada suhu 10 °C dan boleh menyebabkan penyakit *choke-throat*. Suhu lebih tinggi daripada 38 °C akan menyebabkan pertumbuhan berhenti dan daun terbakar (Nakasone & Paull, 1998).

Cahaya matahari adalah penting untuk pertumbuhan optima walaupun pembakaran kulit buah akan berlaku terutamanya apabila pembekalan air adalah kurang (Nakasone & Paull, 1998).

2.1.3 Jenis-jenis Pisang

Antara pisang yang biasa jumpa di pasaran ialah pisang embun, pisang mas, pisang rastuli, pisang awak, pisang keling, pisang saba dan sebagainya (Hasimah *et al.*, 2005). Jenis pisang yang dimakan segar ialah pisang mas, pisang rastali, pisang embun, pisang berangan dan pisang lemak manis (Zainun, 1992). Jenis pisang yang sesuai untuk

pemprosesan ialah pisang nangka, gading, nipah, abu, awak, susu, berangan, raja, embun dan lemak manis (Hasimah *et al.*, 2005).

a. Pisang Mas

Pisang mas merupakan kultivar pisang yang utama di Malaysia kerana potensinya untuk dieksport (Ramon, 1990). Pokoknya kecil hingga sederhana besar, kira-kira 2.2-2.6 m tinggi. Berat setandan pisang ialah 8-12 kg. Kulitnya nipis hingga sederhana tebal dan berwarna kuning keemasan-emasan apabila masak. Isinya kuning, lembut dan sangat manis. Pisang mas tahan terhadap penyakit bintik daun dan penyakit layu panama (MARDI, 2005). Kultivar ini memerlukan tanah yang subur dan hujan yang mencukupi untuk mengeluarkan hasil yang tinggi untuk beberapa kali penuaian (Ramlah & Rukayah, 1990).

b. Pisang Berangan

Kultivar ini ialah kultivar yang kedua disukai ramai selepas pisang mas dan mempunyai potensi untuk dieksport. Pokoknya sederhana tinggi iaitu 2.5-3.0 m. Pisang ini mengambil masa 10-12 bulan dari penanaman hingga berjantung dan memerlukan 11-13 minggu untuk dituai hasilnya (Ramlah & Rukayah, 1990). Proses kematangan buah didapati bermula pada minggu kesepuluh berdasarkan maklumat asas rupa bentuk, sifat-sifat fizik, kandungan kimia dan kualiti organoleptik buah selepas masak (Abdullah, 1986). Berat setandan ialah 14-18 kg. Kulitnya tebal dan warna kuning oren manakala isinya berwarna kekuning-kuningan, pejal, mudah kupas, bau wangi dan rasa manis. Pisang berangan tahan terhadap penyakit bintik daun sigatoka dan penyakit layu panama (MARDI, 2005).

c. Pisang Rastali

Kultivar ini bermutu tinggi dan mempunyai rasa masam-kemasman manis. Pokoknya sederhana tinggi iaitu 2.5-3.0 m dan mengambil masa 10-12 bulan untuk berjantung dan 11-13 minggu untuk dituai hasilnya. Berat setandan pisang ialah 10-14 kg (Ramlah & Rukayah, 1990). Kulit buah sangat nipis tetapi mudah dikupas apabila masak. Kulitnya berwarna kuning terang. Pisang rastali tahan terhadap penyakit layu panama (MARDI, 2005).

d. Pisang Embun

Kultivar ini mempunyai pokok yang tinggi iaitu 3.0-3.5 m. Pokok pisang embun mengambil masa 10-12 bulan untuk mengeluarkan jantung dan memerlukan 12-14 minggu lagi untuk dituai hasilnya. Berat setandan buah ialah 16-20 kg dan mempunyai jejari yang agak besar (Ramlah & Rukayah, 1990). Kulit buahnya licin dan berwarna kuning. Isi buahnya sederhana pejal, berwarna krim, rasa manis apabila masak. Pisang embun sangat tahan terhadap penyakit layu panama (MARDI, 2005).

e. Pisang Raja

Kultivar ini mempunyai citarasa yang bermutu tinggi dan merupakan kultivar pemprosesan yang penting dalam Malaysia (Ramon, 1990). Pokoknya sederhana tinggi iaitu 2.8-3.0 m (MARDI, 2005). Kultivar ini mengambil masa 9-10 bulan untuk mengeluarkan jantung dan 13-15 minggu untuk peringkat penuaian (Ramlah & Rukayah, 1990). Berat setandan buah ialah 15-20 kg. Kulit buahnya tebal berwarna kuning dan mudah dikupas. Isi buahnya berwarna kuning oren, rasa manis. Pisang ini sesuai untuk diproses dan dimakan segar (MARDI, 2005). Pisang raja tahan terhadap serangan penyakit (Ramlah & Rukayah, 1990).

f. Pisang Abu Nipah

Pisang abu nipah ialah sejenis kultivar yang tinggi iaitu 4.5-5.0 m dan cepat membesar. Pisang ini boleh ditanam di pelbagai jenis tanah. Jenis ini mengambil masa yang panjang untuk mengeluarkan jantung iaitu 11-13 bulan dan memerlukan 17-19 minggu lagi untuk dituai hasilnya (Ramlah & Rukayah, 1990). Berat setandan pisang ialah 14-18 kg. Kulit buahnya tebal dan berwarna kuning apabila masak. Isi buahnya berwarna krim putih, bertekstur halus, rasa lebih manis daripada masam (MARDI, 2005). Buahnya selalu dimasak sebelum dimakan (Ramon, 1990).

2.1.4 Morfologi Pisang

Pisang sejenis tumbuhan herba saka monokotiledon yang tergolong dalam kelas *Musaceae*. Terdapat beberapa ciri yang membolehkan tumbuhan dikenali pisang. Umumnya pisang boleh dikenali melalui pokok, bunga, buah dan sulur (Ramlah & Rukayah, 1990).

RUJUKAN

- Abdullah, H., Rohaya, M. A. & Yunus, J. Mohd. 1993. Improvement On Storage Of Banana (Musa sp. cv. Mas) Under Modified Atmosphere. *Journal of Tropical Agriculture & Food Science*. Selangor: MARDI.
- Abdullah, H., Zaipun, M. Z. & Rohaya, M. A.. 1986. Maturity Indices of Banana (Musa Sapientum CV. Berangan). *Journal of Tropical Agriculture & Food Science*. Selangor: MARDI.
- Ahmad Tarmizi Sapii & Pauziah Muda. 2005. *Paduan Kematangan dan Penuaian Buah-buahan Keluaran MARDI*. Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia.
- Ajibola, V. O., Babatunde, O. A., Suleiman, S. 2009. The Effect of Storage Method on the Vitamin C Content in Some Tropical Fruit Juices. *Trends in Applied Sciences Research*. 4(2): 79-84.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Anon. 2002. Novel Cryogenic Technologies For The Freezing Of Food Products. <http://www.airah.org.au/downloads/2002-07-01.pdf>. Tarikh catatan: July 2002.
- Anon. 2009. Rediscover the Wonders of Science. <http://www.scictr.edu.sg/ssc/detailed.jsp?artid=4869&type=6&root=3&parent=3&cat=30>. Singapore: Science Centre Singapore.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Arlington, VA: AOAC International.
- Bender, A. E. B. & Bender, D. A. 1995. *Dictionary of Food & Nutrition*. New York: Oxford.
- Brandth, L. A. 2002. Layering on Flavour in Breaded Foods. <http://www.preparedfoods.com/archieves/2002/20027/0702breadings.htm>. Tarikh catatan: Mac 2006.
- Chuah E. C. 1994. Establishment of Processing Parameters for Restructured Breaded Chicken Steak from Spent Hen Meat. *MARDI Res. J.* 22(2): 191-197
- Chuah E. C., Yeoh Q. L. & Yunus J. Mohd. 1998. Storage studies of restructures breaded chicken steaks. *J. Trop. Agric. And Fd. Sc.* 26(1): 85-92

- Cochran, W. G. & Coz, G. M. 1957. *Experiment Design*: 2nd Edition. Canada: John Wiley & Son.
- Dauthy, M. E. 1995. *Fruits and Vegetable Processing*. Rome: FAO Corporate Document Repository.
- deMan, J. M. 1999. *Principles of Food Chemistry*: 3rd edition. United States of America: An Aspen Publication.
- Dris, R. & Jain, S. M. 2004. *Production Practices and Quality Assessment of Food Crops: Quality Handling and Evaluation*. UK: Springer.
- Erickson, M. C. & Yen-Con Hung. 1997. *Quality in Frozen Food*. United States of America: Chapman & Hall.
- Fellows, P. J. 1996. *Food Processing Technology: Principles and Practice*. England: Woodhead Publishing.
- Fennema, O. R. 1995. *Food Chemistry*: 3rd edition. New York: Marcel Dekker.
- Groff, J.L., Gropper, S.S., and Hunt, S.M. 1995. *The Water Soluble Vitamins*. In: *Advanced Nutrition and Human Metabolism*. Minneapolis: West Publishing Company.
- Grosvenor, M. B. & Smolin, L. A. 2002. *Nutrition From Science to Life*. United States of America: Harcourt College Publishers.
- Hasimah H. A., Zainun C. A. & Rafiah Hasanah M. Y. 2005. Buah-buahan bersalut sejuk beku: apa keistimewaannya? *Buletin Teknol Makanan*. **1**: 1-10
- Jackson, D. 1986. *Temperate and Subtropical Fruit Production*. New Zealand: Butterworths of New Zealand.
- Kindt, M., Lercker, G., Mazzaracchio, P., & Barbiroli, G. 2006. Effects of Lipid on The Quality of Commercial Frozen Ready Pasta Meals. *Food Control*, **17**: 847-855.
- Larmond, E. 1977. *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*. Canada: Canada Department of Agriculture Publication.
- Lewis, M. J. 1996. *Physical Properties of Foods and Food Processing System*: Second Edition. England: Woodhead Publishing Limited, Abington Hall.
- Malcolm, T. 2008. What Is Immersion Freezing?.
<http://www.wisegeek.com/what-is-immersion-freezing.htm>.

- Mallet, C. P. 1994. *Frozen Food Technology*. UK: Chapman & Hall.
- MARDI. 2005. *Anggaran Kos Pengeluaran dan Pendapatan bagi Buah-buahan*. Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia.
- MARDI. 2009. Commercial Production of Frozen Breaded Fruit. <http://www.mardi.my/main.php?Content=home&FolderID=161&CurLocation=131>. Tarikh catatan: 15 May 2009.
- McCance & Widdowson. 2002. *The Composition of Foods*. 6th edition. London: The Royal Society of Chemistry.
- Meilgaard, M. & Civille, G. V. & Carr B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd edition. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Murano, P. S. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. United State of America: Wadsworth Thomson Learning.
- Mustapha W. A. W, Lee S. H., Nor Hayati Che Pa & Mohamad Yusof Maskat. 2005. Kesan Penggunaan Kanji Terubahsuaikan ke atas Ayam Goreng Bersalut. *Sains Malaysiana*. **34**(2): 1-6.
- Nakasone, H. Y & Paull, R. E. 1998. *Crop Production Science in Horticulture: Tropical Fruits*. USA: Cap International.
- Noryati Ismail & Cheah Poh Bee. 1998. *Lepas Tuai: Suatu Pengendalian Fisiologi Dan Pengendalian Buah-buahan dan Sayur-sayuran*. Pulau Pinang: Sinaran Bros Sdn Bhd.
- Offem, J. O. & Thomas, O. O. 1993. Chemical Changes in Relation to Mode and Degree of Maturation of Plantain (*Musa paradisiacal*) and Banana (*Musa sapientum*) Fruits. *Food Research International*. **26**: 187-193.
- Othman Yaacob & Suranant Subhadrabandhu. 1995. *The Production of Economic Fruits in South-East Asia*. New York: Oxford University Press.
- Pantastico, E. R. B. 1995. *Fisiologi Lepas Tuai – Pengendalian dan Penggunaan Buah-buahan dan sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Selangor Darul Ehsan: Dewan Bahasa & Pusaka.
- Phillipps, K. & Dahlen, M. 1985. *A Guide to Market Fruits of Southeast Asia*. Hong Kong: South China Morning Post Ltd.

- Purgatto, E., Naascimento, J. R. O. D., Lajolo, F. M. & Cordenunsi, B. R. 2002. The Onset of Starch Degradation During Banana Ripening is Concomitant to Changes in the Content of Free and Conjugated Forms of Indole-3-acetic Acid. *Journal of Plant Physiology*. **159**: 1105-1111.
- Ramlah Mohamad & Rukayah Aman. 1990. *Panduan Penanaman Pisang Mas*. Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia.
- Ramaswamy, H. & Marcotte M. 2006. *Food Processing: Principles and Applications*. United State of America: Taylor & Francis Group.
- Ramon, V. Valmayor. 1990. *Banana and Plantain R & D in Asia and the Pasific*. Philippines: Inibap Network for Asia and the Pasific.
- USDA. 2002. Food Safety & Inspection Service. <http://www.a257.g.akamaitech.net>. Tarikh catat: Dis 2005.
- Samson, J. A. 1980. *Tropical Fruits*. New York: Longman Inc.
- Seymour, G. B., Taylor, J. E. & Tucker, G. A. 1993. *Biochemistry of Fruit Ripening*. London: Chapman & Hall.
- Shukor, A. R. Abd., Abdullah, H. & Shokri O. Ahmad. 1988. Influence of Exogenous Ethylene on the Ripening of Banana (*Musa sapientum* cv. Mas). *MARDI Res. J.* **16**(1): 1-6
- Mitra, S. 1997. *Postharvest physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits*. India: CAB International.
- Snowdon, A. L. 1990. *A Colour Atlas of Post-Harvest: Diseases & Disorders of Fruits & Vegetables*. Spain: Wolfe Scientific Ltd.
- Suderman, D. R. & Cunningham, F. E. 1983. *Batter and Breeding*. United States of America: AVI Publishing Company Inc.
- Sunarjono, H. D. 1987. *Ilmu Produksi Tanaman Buah-buahan*. Malaysia: Penerbit Baru Bandung.
- Sun Da-Wen. 2006. *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging*. United State of America: Taylor & Francis Group.
- Sunarjono, H. R. & Wardah, K. S. 1990. *Produksi Pisang di Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian & Perkembangan Horti Kultur.
- Tan, S. C. 1990. *Biokimia Tumbuhan Hijau*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pusaka.

- Tee E. S., Mohd. Ismail Noor, Mohd., Nasir Azudin & Khatijah Idris. 2000. *Komposisi Zat Dalam Makanan Malaysia*. Kuala Lumpur: Institute of Medical Research.
- Tortora, G.J, Funke, B. R& Case, C. L. 2004. *Microbiology: An Introduction*: 8th edition. USA: Person Education Inc.
- Vaclavik, V. A. & Christian, E. W. 2007. *Essentials of Food Science*: 3rd edition. United State of America: Springer.
- van Wyk, B. E. 2005. *Food Plant of the World*. South Africa: Briza Publication.
- William, W. W. Wong & Anthony, Lamb. 1993. *Fruits, Nuts and Species*. Sabah: Department of Agriculture.
- Wyman, H. & Palmer, J. K. 1964. Organic Acids in the Ripening Banana Fruit. *Plant Physiology*. **39**: 830-633
- Yiu H. H. 2006. *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering: Volume 4*. United State of America: Taylor & Francis Group.
- Zainun, C. A. 1992. Hasil daripada Pisang. *Tekno Buletin Makanan*. **11**: 65-69.