

**PEMBANGUNAN PRODUK KEROPOK CAMPURAN IKAN  
DAN RUMPAI LAUT (*Eucheuma cottonii* HIJAU)**

**CHAI KEAT TUNG**

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

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



## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

TUDUL: PEMBANGUNAN PRODUK KEROPOK CAMPURAN IKAN DAN RUMPAI LAUT (Eucheuma cottonii HIJAU)

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

SESI PENGAJIAN: 2004 / 2005

Saya CHAI KEAT TUNG

(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

*Chai Keat Tung*  
(TANDATANGAN PENULIS)

*En. Sharifudin Md. Shaarani*  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 148, BUKIT KOMAN,  
27600 RAUB, PAHANG.

EN. SHARIFUDIN MD. SHAARANI

Nama Penyelia

Tarikh: 4/5/07

Tarikh: 4/5/07

PERHATIAN: \* 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.

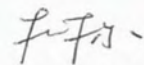
\* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



**PENGAKUAN**

Saya mengakui bahawa penulisan karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

26 Mac 2007



---

CHAI KEAT TUNG

HN2004-1824



**PENGAKUAN PEMERIKSA****TANDATANGAN****1. PENYELIA**

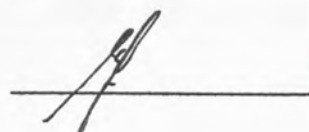
(EN. SHARIFUDIN MD. SHAARANI)

**2. PEMERIKSA 1**

(EN. MANSOOR ABDUL HAMID)

**3. PEMERIKSA 2**

(CIK HO AI LING)

**4. DEKAN**

(PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)





## PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan ribuan terima kasih kepada En. Sharifudin Md. Shaarani, selaku penyelia saya yang telah banyak memberi panduan, tunjuk ajar, nasihat dan bimbingan kepada saya dalam sepanjang penyelidikan ini dijalankan.

Selain itu, tidak lupa juga saya ucapkan penghargaan dan terima kasih kepada semua pensyarah dan pembantu makmal Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan (SSMP) yang pernah memberi maklumat, tunjuk ajar dan dorongan kepada saya dalam menjayakan projek penyelidikan ini.

Di samping itu, saya juga ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan saya yang telah banyak memberi bantuan, galakan dan sokongan moral kepada saya dalam menyiapkan projek penyelidikan ini.

Akhir sekali, saya ingin meluahkan penghargaan dan ribuan terima kasih kepada ibu bapa dan semua ahli keluarga saya yang telah memberi galakan dan sokongan moral yang sepenuhnya kepada saya.

Sekian, terima kasih.



## ABSTRAK

Tujuan penyelidikan ini dijalankan adalah untuk membangunkan produk keropok campuran ikan dan rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau). Pemprosesan keropok terdiri daripada penggaulan, pembentukan, pengkukusan, penyejukan, penghirisan dan pengeringan. Terdapat sebanyak 10 formulasi asas dibentuk di mana lima formulasi untuk keropok campuran ikan dan serbuk rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) dan lima formulasi untuk keropok campuran ikan dan rumpai laut segar (*Eucheuma cottonii* hijau). Dalam ujian penilaian sensori, dua formulasi terbaik masing-masing dipilih dari kedua-dua produk keropok ini melalui ujian pemeringkatan. Formulasi terbaik iaitu formulasi A4 bagi keropok campuran ikan dan serbuk rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) dan formulasi B5 untuk keropok campuran ikan dan rumpai laut segar (*Eucheuma cottonii* hijau) dipilih melalui ujian skala hedonik. Formulasi A4 terdiri daripada 32.6% isi ikan, 11.4% rumpai laut, 44.0% tepung ubi, 1.0% gula, 0.8% garam, 0.2% MSG dan 10% air manakala formulasi B5 terdiri daripada 37.6% isi ikan, 9.4% rumpai laut, 47.0% tepung ubi, 1.0% gula, 0.8% garam, 0.2% MSG dan 4% air. Kadar penyerapan minyak bagi formulasi A4 dan B5 pada suhu 180°C masing-masing adalah  $22.03 \pm 0.22\%$  dan  $27.47 \pm 0.35\%$ . Kadar pengembangan linear bagi formulasi A4 pada suhu 180°C, 200°C dan 220°C masing-masing adalah  $64.00 \pm 0.10\%$ ,  $60.00 \pm 0.31\%$  dan  $52.00 \pm 0.13\%$  manakala kadar pengembangan linear bagi formulasi B5 pada suhu 180°C, 200°C dan 220°C masing-masing adalah  $70.97 \pm 0.19\%$ ,  $70.00 \pm 0.17\%$  dan  $60.00 \pm 0.09\%$  melalui ujian fizikokimia. Berdasarkan keputusan analisis proksimat, formulasi A4 terdiri daripada  $13.31 \pm 0.05\%$  kandungan lembapan,  $8.97 \pm 0.18\%$  abu,  $2.36 \pm 0.27\%$  serabut kasar,  $0.59 \pm 0.17\%$  lemak,  $12.03 \pm 0.19\%$  protein dan  $62.74 \pm 0.10\%$  karbohidrat. Bagi formulasi B5, ia terdiri daripada  $12.02 \pm 0.15\%$  kandungan lembapan,  $2.36 \pm 0.05\%$  abu,  $0.40 \pm 0.11\%$  serabut kasar,  $1.47 \pm 0.22\%$  lemak,  $14.48 \pm 0.23\%$  protein dan  $69.27 \pm 0.09\%$  karbohidrat. Melalui ujian perbandingan berganda, didapati atribut-atribut bagi formulasi A4 dan B5 tidak banyak berubah daripada keropok segar dalam sepanjang tempoh penyimpanan selama lapan minggu. Jumlah bakteria, yis dan kulat yang hadir dalam formulasi A4 dan B5 masing-masing adalah kurang daripada 30 unit dalam sepanjang tempoh penyimpanan. Daripada ujian pengguna, didapati formulasi B5 mendapat sambutan yang lebih baik daripada formulasi A4.





**ABSTRACT****PRODUCT DEVELOPMENT OF MIXED FISH AND SEAWEED  
(GREEN *Eucheuma cottonii*) CRACKER**

The purpose of this research is to develop a new cracker product which consist a mixture of fish and seaweed (green *Eucheuma cottonii*). The processing of cracker comprises kneading, forming, cooking, cooling, cutting, and drying. Ten formulations were formed with five formulations used fish and seaweed powder (green *Eucheuma cottonii*) mixture and another five formulations used fish and fresh seaweed (green *Eucheuma cottonii*) mixture. In sensory evaluation test, two best formulations were selected from these two types of crackers, respectively through the ranking test. The best formulation which was formulation A4 with mixture of fish of and seaweed powder (green *Eucheuma cottonii*) and formulation B5 with mixture of fish and fresh seaweed (green *Eucheuma cottonii*) were selected through the hedonic scale test. Formulation A4 consists of 32.6% fish, 11.4% seaweed, 44.0% tapioca flour, 1.0% sugar, 0.8% salt, 0.2% MSG, and 10% water while formulation B5 consists of 37.6% fish, 9.4% seaweed, 47.0% tapioca flour, 1.0% sugar, 0.8% salt, 0.2% MSG, and 4% water. The oil absorption rate for formulation A4 and B5 at the temperature of 180°C were  $22.03 \pm 0.22\%$  and  $27.47 \pm 0.35\%$ , respectively. The linear expansion rate for formulation A4 at the temperature of 180°C, 200°C, and 220°C were  $64.00 \pm 0.10\%$ ,  $60.00 \pm 0.31\%$ , and  $52.00 \pm 0.13\%$ , respectively while the linear expansion rate for formulation B5 at the temperature of 180°C, 200°C, and 220°C were  $70.97 \pm 0.19\%$ ,  $70.00 \pm 0.17\%$ , and  $60.00 \pm 0.09\%$ , respectively through the physicochemical test. According to the result of proximate analysis, formulation A4 had  $13.31 \pm 0.05\%$  moisture content,  $8.97 \pm 0.18\%$  ash,  $2.36 \pm 0.27\%$  crude fiber,  $0.59 \pm 0.17\%$  fat,  $12.03 \pm 0.19\%$  protein, and  $62.74 \pm 0.10\%$  carbohydrate. While formulation B5 had  $12.02 \pm 0.15\%$  moisture content,  $2.36 \pm 0.05\%$  ash,  $0.40 \pm 0.11\%$  crude fiber,  $1.47 \pm 0.22\%$  fat,  $14.48 \pm 0.23\%$  protein, and  $69.27 \pm 0.09\%$  carbohydrate. Through multiple comparison test, the attributes for formulation A4 and B5 not more changes from the fresh carcker during eight weeks of storage. The total bacteria, yeast, and mould which presented in formulation A4 and B5 were less than 30 unit during the storage period. From consumer test, it was found that the acceptance of formulation B5 was greater than formulation A4.



## SENARAI KANDUNGAN

	<b>HALAMAN</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	ii
<b>PENGAKUAN</b>	iii
<b>PENGAKUAN PEMERIKSA</b>	iv
<b>PENGHARGAAN</b>	v
<b>ABSTRAK</b>	vi
<b><i>ABSTRACT</i></b>	vii
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	viii
<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
<b>SENARAI JADUAL</b>	xiv
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xvi
<b>SENARAI SIMBOL</b>	xvii
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xviii
<b>BAB 1: PENDAHULUAN</b>	
1.1. Pengenalan	1
1.2. Objektif	3
<b>BAB 2: ULASAN PERPUSTAKAAN</b>	
2.1. Snek	5
2.2. Keropok	6





2.3.	Kaedah Penghasilan Keropok	8
2.4.	Pemprosesan Keropok	10
2.5.	Ikan Selayang	12
2.6.	Rumpai Laut	15
2.7.	Ubi Kayu	20
2.8.	Tepung Ubi	22
2.9.	Gula	24
2.10.	Garam	25
2.11.	<i>Monosodium Glutamate</i> (MSG)	26

### **BAB 3: BAHAN DAN KAEDAH**

3.1.	Bahan dan Radas	27
3.2.	Kaedah	27
3.2.1.	Penyediaan dan Pemprosesan Rumpai Laut	27
3.2.2.	Penyediaan dan Pemprosesan Ikan	29
3.2.3.	Penghasilan Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	29
3.3.	Komposisi Penghasilan Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	30
3.4.	Ujian Penilaian Sensori	31
3.4.1.	Ujian Pemeringkatan	32
3.4.2.	Ujian Skala Hedonik	32



3.5.	Ujian Fizikokimia	32
3.5.1.	Kadar Penyerapan Minyak oleh Keropok	33
3.5.2.	Kadar Pengembangan Linear Keropok	33
3.6.	Analisis Proksimat	34
3.6.1.	Penentuan Kandungan Lembapan	35
3.6.2.	Penentuan Kandungan Abu	36
3.6.3.	Penentuan Kandungan Serabut Kasar	37
3.6.4.	Penentuan Kandungan Lemak	39
3.6.5.	Penentuan Kandungan Protein	40
3.6.6.	Penentuan Kandungan Karbohidrat	41
3.7.	Ujian Mutu Penyimpanan	42
3.7.1.	Ujian Perbandingan Berganda	43
3.7.2.	Ujian Mikrobiologi	43
3.7.2.1.	Penyediaan Media PCA dan PDA	44
3.7.2.2.	Penyediaan Air <i>Peptone</i>	44
3.7.2.3.	Penyediaan Sampel	44
3.7.2.4.	Pemiringan	45
3.7.2.4.1.	Piring Curahan	45
3.7.2.4.2.	Piring Sebaran	45
3.7.2.5.	Pengiraan Koloni	46
3.8.	Ujian Pengguna	46
3.9.	Analisis Statistik	47



**BAB 4: HASIL DAN PERBINCANGAN**

4.1.	Ujian Penilaian Sensori	48
4.1.1.	Ujian Pemeringkatan	48
4.1.2.	Ujian Skala Hedonik	52
4.1.2.1.	Atribut Rupa Bentuk	53
4.1.2.2.	Atribut Warna	54
4.1.2.3.	Atribut Aroma	55
4.1.2.4.	Atribut Kerangupan	56
4.1.2.5.	Atribut Rasa Ikan	58
4.1.2.6.	Atribut Rasa Rumpai Laut	59
4.1.2.7.	Atribut Keseimbangan Rasa Ikan dan Rumpai Laut	60
4.1.2.8.	Atribut Penerimaan Keseluruhan	61
4.2.	Ujian Fizikokimia	64
4.2.1.	Kadar Penyerapan Minyak oleh Keropok	64
4.2.2.	Kadar Pengembangan Linear Keropok	65
4.3.	Analisis Proksimat	69
4.3.1.	Kandungan Lembapan	69
4.3.2.	Kandungan Abu	70
4.3.3.	Kandungan Serabut Kasar	70
4.3.4.	Kandungan Lemak	71
4.3.5.	Kandungan Protein	72
4.3.6.	Kandungan Karbohidrat	72





4.4.	Ujian Mutu Penyimpanan	73
4.4.1.	Ujian Perbandingan Berganda	73
4.4.2.	Ujian Mikrobiologi	75
4.5.	Ujian Pengguna	78

## **BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.1.	Kesimpulan	81
5.2.	Cadangan	83

<b>RUJUKAN</b>	85
----------------	----

<b>LAMPIRAN</b>	90
-----------------	----



## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Tajuk	Halaman
2.1	Gambar Ikan Selayang	13
2.2	Pengkulturan Jenis Rakit ( <i>Raft / Floating</i> )	17
2.3	Gambar <i>Eucheuma cottonii</i>	18
3.1	Gambar <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau dalam Keadaan Segar	28
3.2	Gambar <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau dalam Bentuk Serbuk	29
4.1	Gambar Formulasi Terbaik (Formulasi A4) bagi Keropok Campuran Ikan dan Serbuk Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	63
4.2	Gambar Formulasi Terbaik (Formulasi B5) bagi Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut Segar ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	63
4.3	Kadar Pengembangan Linear terhadap Suhu Penggorengan bagi Formulasi A4	66
4.4	Kadar Pengembangan Linear terhadap Suhu Penggorengan bagi Formulasi B5	66
4.5	Gambar Formulasi A4 Selepas Penggorengan	68
4.6	Gambar Formulasi B5 Selepas Penggorengan	68
4.7	Min Skor untuk Setiap Atribut dalam Sepanjang Tempoh Penyimpanan bagi Formulasi A4	74
4.8	Min Skor untuk Setiap Atribut dalam Sepanjang Tempoh Penyimpanan bagi Formulasi B5	74
4.9	Keputusan Pemilihan Pembelian Ahli Panel ke Atas Formulasi A4	79
4.10	Keputusan Pemilihan Pembelian Ahli Panel ke Atas Formulasi B5	80



## SENARAI JADUAL

No. Jadual	Tajuk	Halaman
2.1	Komposisi Nutrien bagi 100g Keropok Ikan Mentah	8
2.2	Nama Tempatan bagi Ikan Selayang di Beberapa Buah Negara	12
2.3	Pendaratan Ikan Selayang Mengikut Bulan di Sabah pada Tahun 2004	14
2.4	Pendaratan Ikan Selayang Mengikut Kaedah Penangkapan di Sabah pada Tahun 2004	15
2.5	Komposisi Nutrien bagi <i>Eucheuma cottonii</i>	19
2.6	Komposisi Nutrien bagi Lima Varieti <i>Eucheuma cottonii</i> (Nilai Min diberikan Sebagai % daripada Berat Kering)	19
2.7	Anggaran Luas Kolam, Bilangan Penternak, Jumlah Pengeluaran, Nilai Borong dan Nilai Runcit bagi Rumpai Laut di Sabah pada Tahun 2004	20
2.8	Nama Tempatan bagi Ubi Kayu di Beberapa Buah Negara	21
2.9	Keluasan Jenis Tanaman Kontan Mengikut Bahagian di Sabah pada Tahun 2003	22
2.10	Komposisi Nutrien bagi Setiap 100g Ubi Kayu dan Tepung Ubi	24
3.1	Formulasi Asas dalam Penghasilan Keropok Campuran Ikan dan Serbuk Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	31
3.2	Formulasi Asas dalam Penghasilan Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut Segar ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	31
4.1	Keputusan Nilai $T$ dan $LSD_{rank}$ bagi Keropok Campuran Ikan dan Serbuk Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau) dan Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut Segar ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau) Melalui Ujian Pemeringkatan	48





4.2	Penyusunan Jumlah Pemeringkatan bagi Keropok Campuran Ikan dan Serbuk Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	49
4.3	Penyusunan Jumlah Pemeringkatan bagi Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut Segar ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	51
4.4	Keputusan Min Skor untuk Setiap Atribut bagi Formulasi A3 dan Formulasi A4 Melalui Ujian Skala Hedonik	52
4.5	Keputusan Min Skor untuk Setiap Atribut bagi Formulasi B1 dan Formulasi B5 Melalui Ujian Skala Hedonik	53
4.6	Min Kadar Penyerapan Minyak bagi Formulasi A4 dan Formulasi B5	64
4.7	Min Kandungan Nutrien bagi Formulasi A4 dan Formulasi B5 Melalui Analisis Proksimat	69
4.8	Keputusan Kiraan Bakteria bagi Formulasi A4 dan Formulasi B5	76
4.9	Keputusan Kiraan Yis dan Kulat bagi Formulasi A4 dan Formulasi B5	76
4.10	Keputusan Min Skor untuk Setiap Atribut bagi Formulasi A4 dan Formulasi B5 Melalui Ujian Pengguna	78



**SENARAI SINGKATAN**

ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemist</i>
ASEAN	<i>Association of Southeast Asian Nations</i>
MARDI	<i>Malaysian Agricultural Research and Development Centre</i>
MSG	<i>Monosodium Glutamate</i>
PCA	<i>Plate Count Agar</i>
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
PP	Polipropilena
RM	Ringgit Malaysia
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
SSMP	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan
TNTC	<i>Too Neomerus To Count</i>
TPC	<i>Total Plate Count</i>
UMS	Universiti Malaysia Sabah



**SENARAI SIMBOL**

mm	Milimeter
cm	Sentimeter
g	Gram
kg	Kilogram
ml	Mililiter
kcal	Kilokalori
°C	Darjah Celcius
%	Peratus
±	Tambah atau tolak dengan
=	Sama dengan





## SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran	Tajuk	Halaman
A	Senarai Bahan Mentah yang digunakan dalam Penghasilan Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	90
B	Senarai Radas dan Peralatan yang digunakan dalam Sepanjang Projek Penyelidikan	91
C	Senarai Bahan Kimia yang digunakan dalam Analisis Proksimat	92
D	Carta Alir bagi Penyediaan dan Pemprosesan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	93
E	Carta Alir bagi Penghasilan Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	94
F	Borang Ujian Pemingkatan bagi Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	95
G	Borang Ujian Skala Hedonik bagi Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	96
H	Borang Ujian Perbandingan Berganda bagi Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	97
I	Borang Ujian Pengguna bagi Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	99
J	Keputusan Ujian Pemingkatan bagi Keropok Campuran Ikan dan Rumpai Laut ( <i>Eucheuma cottonii</i> Hijau)	101
K	Keputusan Ujian Skala Hedonik bagi Formulasi A3 dan Formulasi A4	103
L	Keputusan Ujian Skala Hedonik bagi Formulasi B1 dan Formulasi B5	105



M	Keputusan ANOVA Satu Hala bagi Formulasi A3 dan Formulasi A4 Melalui Ujian Skala Hedonik	107
N	Keputusan ANOVA Satu Hala bagi Formulasi B1 dan Formulasi B5 Melalui Ujian Skala Hedonik	109
O	Keputusan ANOVA Satu Hala bagi Formulasi A4 Melalui Ujian Perbandingan Berganda	111
P	Keputusan ANOVA Satu Hala bagi Formulasi B5 Melalui Ujian Perbandingan Berganda	114
Q	Keputusan Tahap Kesukaan Ahli Panel ke Atas Setiap Atribut bagi Formulasi A4	117
R	Keputusan Tahap Kesukaan Ahli Panel ke Atas Setiap Atribut bagi Formulasi B5	121



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Pengenalan

Keropok merupakan sejenis makanan ringan yang digemari ramai di negara kita, Malaysia mahupun di negara-negara ASEAN (Kyaw *et al.*, 1999). Keropok dikategorikan oleh pakar pemakanan sebagai makanan ringan kerana ia mempunyai kandungan nutrien yang terhad (Subba, 2002). Keropok dapat dibahagikan kepada dua kategori, iaitu keropok lekor dan keropok keping. Keropok lekor bersifat tidak rangup dan berbentuk bulat panjang manakala keropok keping bersifat rangup dan berbentuk nipis (Anon, 2006). Kawasan-kawasan pantai timur terutama sekali Terengganu dan Kelantan merupakan tempat-tempat perusahaan keropok yang terbesar di negara kita (Setefarzi *et al.*, 1993).

Bahan-bahan mentah yang biasanya digunakan untuk menghasilkan keropok termasuklah ikan, udang, sotong, sayur-sayuran atau puri buah-buahan yang dicampurkan bersama dengan adunan seperti tepung kanji, tepung sagu atau tepung ubi. Lazimnya, tepung kanji, tepung sagu atau tepung ubi digunakan sebagai ramuan utama dalam penghasilan keropok di samping ramuan-ramuan seperti gula, garam, *Monosodium Glutamate* (MSG) dan air (Kyaw *et al.*, 1999).





Rumpai laut merupakan sejenis tumbuhan laut yang hidup dalam ekosistem marin. Rumpai laut dapat dikategorikan dalam tiga kumpulan, iaitu rumpai laut hijau (*Chlorophyta*), rumpai laut merah (*Rhodophyta*) dan rumpai laut perang (*Phaeophyta*) mengikut komposisi pigmennya (Noorlilie *et al.*, 2001). *Chlorophyta* berwarna hijau terang kerana klorofil yang hadir di dalamnya adalah lebih banyak daripada pigmen-pigmen yang lain. Rumpai laut hijau senang diperolehi di persekitaran air tawar dan daratan kerana ia sangat tahan terhadap cahaya yang terik (Ahmad, 1995). *Rhodophyta* berwarna merah kerana kehadiran pigmen merah di dalamnya yang dinamakan sebagai fikobilin. Rumpai laut merah ini adalah senang dijumpai di kawasan persekitaran marin. *Phaeophyta* berwarna perang kerana kehadiran pigmen-pigmen kuning di dalamnya. Rumpai laut perang ini banyak dijumpai di kawasan pantai berbatu (Noorlilie *et al.*, 2001).

Pada masa dahulu, rumpai laut dijadikan sebagai ulam dan boleh dimakan secara mentah kerana dipercayai bahawa rumpai laut berupaya untuk mengubati penyakit. Selain itu, rumpai laut juga dijadikan sebagai hidangan sampingan bagi penduduk di persekitaran pantai. Hal ini kerana rumpai laut dapat menambahkan varieti, rasa dan warna kepada makanan (Matanjan, 2001). Pada masa kini pula, rumpai laut daripada pelbagai spesies telah digunakan secara meluas dalam penghasilan makanan, perubatan, kosmetik dan sebagainya.

Dalam penyelidikan yang lepas, kajian-kajian yang pernah dilakukan ke atas rumpai laut (*Eucheuma cottonii*) termasuklah penghasilan keropok lekor rumpai laut (*Eucheuma cottonii*) dengan penggunaan kanji terubahsuai, penghasilan keropok sotong





(*Loligo edulis*) campuran rumpai laut (*Eucheuma cottonii*) pada tahun 2003, penghasilan keropok dari rumpai laut (*Eucheuma cottonii*) pada tahun 2004 dan sebagainya.

Pada masa kini, terdapat pelbagai jenis keropok dipasarkan di pasaran negara kita. Antaranya seperti keropok ikan, keropok udang, keropok sotong, keropok sayur-sayuran dan sebagainya. Akan tetapi, sehingga pada hari ini, masih belum terdapat keropok campuran ikan dan rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) dipasarkan di pasaran negara kita. Rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) adalah senang diperolehi di Kota Kinabalu, Sabah. Harganya adalah agak murah. Tambahan lagi, keropok campuran ikan dan rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) mengandungi kandungan nutrien yang lebih tinggi daripada keropok yang lain. Hal ini kerana rumpai laut adalah sangat kaya dengan sumber vitamin, kalsium, magnesium, besi, selenium, kalium dan fikokoloid (karagenan). Fikokoloid merupakan bahan penstabil, pengemulsi, pemekat dan pembentukan gel yang sesuai dalam penghasilan keropok (Matanjun, 2001). Dengan itu, perusahaan keropok campuran ikan dan rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) adalah perlu dibangunkan.

## 1.2. Objektif

Dalam kajian ini, objektif-objektif yang ingin dicapai adalah:

1. Untuk mendapatkan satu formulasi terbaik bagi keropok campuran ikan dan serbuk rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) dan keropok campuran ikan dan rumpai laut segar (*Eucheuma cottonii* hijau) secara berasingan melalui ujian penilaian sensori.



2. Untuk menentukan kandungan nutrien bagi keropok campuran ikan dan serbuk rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) dan keropok campuran ikan dan rumpai laut segar (*Eucheuma cottonii* hijau) dengan formulasi terbaik secara berasingan melalui analisis proksimat.
  
3. Untuk menentukan mutu penyimpanan bagi keropok campuran ikan dan serbuk rumpai laut (*Eucheuma cottonii* hijau) dan keropok campuran ikan dan rumpai laut segar (*Eucheuma cottonii* hijau) dengan formulasi terbaik secara berasingan melalui ujian mutu penyimpanan.



## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1. Snek

Snek didefinisikan sebagai makanan segera atau makanan ringan yang bukan dimakan sebagai makanan utama pada setiap hari seperti sarapan pagi, makan tengah hari dan makan malam (Anon, 2007). Snek biasanya dimakan pada masa lapang seperti semasa membaca, menonton televisyen dan sebagainya (Lee *et al.*, 1997). Snek dimakan untuk mengisi perut buat sementara dan menikmati keseronakan rasanya. Secara amnya, makanan ringan berasa manis dan membawa sedikit rasa masin.

Selain itu, snek merupakan makanan ringan yang tiada atau rendah dalam nilai pemakanan yang tidak memberi sumbangan ke atas kesihatan dan pemakanan umum (Subba, 2002). Ia biasanya tidak senang rosak dan dapat disimpan pada tempoh masa yang panjang. Hal ini kerana makanan ringan ini mengandungi bahan pemanis dan bahan pengawet (Anon, 2007). Bahan pemanis dan bahan pengawet yang terdapat di dalam makanan ringan merupakan bahan kimia yang bertindak sebagai agen antimikrob yang dapat membunuh atau merencat pertumbuhan mikroorganisma seperti bakteria, virus, yis dan parasit.



## RUJUKAN

- Adinan, H., Ramli, M., Abu Othman, A. R., Yeoh, Q. L. & Zaidah, I. 1995. *Perusahaan Memproses Keropok Lekor: Panduan Perusahaan Memproses Makanan yang Berpotensi di Sabah*. Kota Kinabalu: Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, MARDI.
- Agri-Food Business Development Centre (BDC). 2002.  
<http://www.pico.neofission.com/websites/agribdcom/index.php?hdl=bin&rp=367>.  
 Dibaca pada 18 Mac 2007.
- Ahmad, I. 1995. *Rumpai Laut Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan. 2001. Kuala Lumpur: International Law Book Services.
- Anon. 27 Februari 2005. [http://ms.wikipedia.org/wiki/Keropok\\_keping](http://ms.wikipedia.org/wiki/Keropok_keping). Dibaca pada 11 Mac 2007.
- Anon. 28 Januari 2006. <http://en.wikipedia.org/wiki/Keropok>. Dibaca pada 11 Mac 2007.
- Anon. 4 Mac 2007. [http://en.wikipedia.org/wiki/Snack\\_food](http://en.wikipedia.org/wiki/Snack_food). Dibaca pada 11 Mac 2007.
- Anon. 9 Mac 2007. [http://en.wikipedia.org/wiki/Monosodium\\_glutamate](http://en.wikipedia.org/wiki/Monosodium_glutamate). Dibaca pada 11 Mac 2007.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis of the Official Analytical Chemist*. (15<sup>th</sup> edition). Washington: Association of Official Analytical Chemist.
- Apin, J. E. 2000. *Teknik-teknik Pengkulturan dan Pengendalian Rumpai Laut*. Sabah: Jabatan Perikanan Sabah.
- Bemiller, J. N. & Whistler, R. L. 1996. Carbohydrate. Fennema, O. R. (ed.). *Food Chemistry*. (3<sup>rd</sup> edition). New York: Marker Dekker.





- Chanderan, K. V. N., Chee, C. S. & Guruprasad, A. S. 1996. Effects of Frying Parameters on Physical Changes of Tapioca Chips during Deep-Fat Frying. *International Journal of Food Science & Technology*. **31** (3): 249-256.
- Che Man, M. 1999. *Expanded Snack Food*. Kuala Lumpur: Berita Publishing Sdn. Bhd.
- Che Rohani, A., Abdullah, R. & Jamaluddin, A. 1997. *Sumber Perikanan Pesisir Pantai*. Malaysia: Selangor Teras Publisher.
- Cheow, C. S., Kyaw, Z. Y., Howell, N. K. & Dzulkify, M. H. 2004. Relationship between Physicochemical Properties of Starches and Expansion of Fish Cracker (Keropok). *Journal of Food Quality*. **27**: 1-12.
- Coakes, S. J. 2005. *SPSS Analysis without Anguish: Version 12.0 for Windows*. Milton: John Wiley & Sons Australia.
- Fellows, P. J. 2000. *Food Processing Technology: Principle and Practice*. Cambridge: Woodhead Publishers.
- Frazier, W. C. & Westhoff, D. C. 1994. *Journal of Food Microbiology*. New York: Mc Graw-Hill.
- Golani, D. 2006. The Indian Scad (*Decapterus russelli*), (Osteichthyes: Carangidae), A New Indo-Pacific Fish Invader of the Eastern Mediterranean. *Scientia Marine*. **70** (4): 603-605.
- Grosvenor, M. B. & Smolin, L. A. 2002. *Nutrition from Science to Life*. Fort Worth: Harcourt College Publishers.
- Jabatan Perikanan Malaysia. 2004. *Perangkaan Tahunan Perikanan 2004*.
- Jabatan Pertanian Sabah. 2003. *Laporan Keluasan Tanaman Pertanian Tahun 2003*.
- Jackson, E. B. 1995. *Sugar Confectionery Manufacture*. (2<sup>nd</sup> edition). Maryland: Aspen Publishers.



- Jaiswar, A. K., Chakraborty, S. K. & Swamy, R. P. 2001. Studies on the Age, Growth and Mortality Rates of Indian Scad *Decapterus russelli* (Ruppell) from Mumbai Waters. *Fisheries Research*. **53**: 303-308.
- Jamal, K. H. & Noraini, M. O. 1997. *Bahan Kimia dalam Makanan Kita*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Khan, S. I & Satam, S. B. 2003. Seaweed Mariculture: Scope and Potential in India. *Aquaculture Asia*. **8** (4): 26-29.
- Kyaw, Z. Y., Yu, S. Y., Cheow, C. S. & Dzulkifly, M. H. 1999. Effect of Steaming Time on the Linear Expansion of Fish Crackers (Keropok). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. **79**: 1340-1344.
- Kyaw, Z. Y., Yu, S. Y., Dzulkifly, M. H. & Howell, N. K. 2001. Effect of Fish to Starch Ratio on Viscoelastic Properties and Microstructure of Fish Cracker (Keropok) Dough. *Journal of Food Science and Technology*. **36** (7): 741-747.
- Lee, S. Y., Khatijah, I. & Chia, J. S. 1997. *An Overview of Industrially Produced Extruded Snack in Malaysia*. Kuala Lumpur: MARDI.
- Leyman, J. 2002. Seaweed Power in Samudra.  
<http://www.dailynews.lk/2002/07/22/fea03.html>.
- MARDI. 1999. *Laporan Pelaksanaan Projek Rumpai Laut Strategi R & D, Unit Penyelidikan Marin Borneo Universiti Malaysia Sabah*. Kota Kinabalu: MARDI.
- Masudal, A. M. 2000. *Analisis Proksimat Rumpai Laut daripada Spesies Caulerpa leuilliferra dan Eucheuma cottonii*. Tesis Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan, Universiti Malaysia Sabah.
- Matanjun, P. 2001. Rumpai Laut: Penggunaan Sebagai Sumber Makanan dalam *Buletin Suara Makanan SSMP*. Sabah: Universiti Malaysia Sabah.
- Meilgaard, M., Civille, G. V. & Carr, B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. (3<sup>rd</sup> edition). Florida: CRC Press.





Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: UKM.

Noorlilie, A., Mohd. Azizani, R. & Matanjun, P. 2001. Kajian Awal Komposisi Nutrien Beberapa Rumpai Laut dari Sabah dalam *Buletin Suara Makanan SSMP*. Sabah: Universiti Malaysia Sabah.

Noryati, I. & Cheah, P. B. 1998. *Lepas Tuai: Suatu Pengenalan Fisiologi dan Pengendalian Buah-buahan dan Sayur-sayuran*. Penang: USM. Diterjemahkan dari "Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables". Wills, R. B. H., McGlasson, W. B., Graham, D., Lee, T. H. & Hall, E. G. 1989.

Persatuan Pemakanan Malaysia. 2001. <http://nutriweb.org.my>. Dibaca pada 18 Mac 2007.

Pomeranz, Y. & Meloan, C. E. 1994. *Food Analysis: Theory and Practice*. (3<sup>rd</sup> edition). New York: Chapman & Hall.

Research Outreach Station for Fisheries Development Guiuan, Eastern Samar. 1996. *Seaweed Farming: Eucheuma spp.*

Saringat, B. 2004. *Pengubahsuaian Kimia Kanji Ubi Kayu: Perspektif Formulasi Tablet*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia.

Setefarzi, M. N., Abu Kasim, A. & Rashilan, M. 1993. *Pengurusan Industri Memproses Keropok Ikan: Satu Kajian Kes*. Serdang: MARDI.

Smith, V. & William, F. 1995. *Fishbase Collaborator*. USA: US Geological Survey & Biological Resources Division.

Soleha, I. 1995. *Pengawetan Makanan secara Pengeringan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

Subba, D. 2002. Acceptability and Nutritive Value of Keropok-Like Snack Containing Meat Offal. *International Journal of Food Science & Technology*. **37** (6): 681-685.



- Suhaila, M., Norhasimah, A. H. & Mansoor, A. H. 1999. Food Components Affecting the Oil Absorption and Crispness of Fried Batter. *Journal of the Science of Food & Agriculture*. **78** (1): 39-45.
- Tee, E. S., Mohd. Ismail, N., Khatijah, I. & Mohd. Nasir, A. 1997. *Komposisi Zat dalam Makanan Malaysia*. Kuala Lumpur: Institute for Medical Research.
- Wan Rahimah, W. I. 1984. *Penyediaan Keropok Secara Moden*. Serdang: Bahagian Teknologi Makanan, MARDI.
- Wan Rahimah, W. I. 1992. *Processing of Fishery Product in Malaysia*. Serdang: Bahagian Teknologi Makanan, MARDI.
- Yousef, A. E. & Carlstrom, C. 2003. *Food Microbiology: A Laboratory Manual*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Yu, S. Y. 1989. Processing of Fish Crackers (Keropok) in Malaysia. *International Journal of Aquaculture and Fisheries Technology*. **1** (4): 283-287.

