

**PENGHASILAN PRODUK JEJARI IKAN DARI IKAN BERNILAI
RENDAH**

MOLLYNE BINTI CHARI @ CHALI

**LATIHAN ILMIAHINI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN
DENGAN KEPUJIAN
(TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)**

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

2007



UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN PRODUK JEJARI IKAN DARI IKAN BER NILAI RENDAHIJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUSJIAN CTEK. MAKANAN & DIOP PSESI PENGAJIAN: 2004 - 2007Saya MOLLY NE BINTI CHARI @ CHALI

(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 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 dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: RAMPUNG LUMAT, PETIBURAT 140, 89807 BEAUFORT,
SABAH.PROF. MAOYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH
Nama PenyeliaTarikh: 08 MAY 2007Tarikh: 08 MAY 2007

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

- * Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan 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 disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPS).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

27 MAC 2007



MOLLYNE BINTI CHARI @ CHALI

HN2004-3701



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

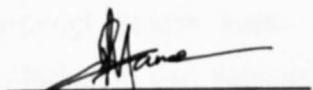
1. PENYELIA

(PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)



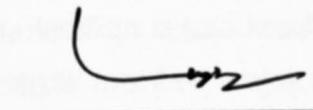
2. PEMERIKSA 1

(EN. MANSOOR ABD.HAMID)



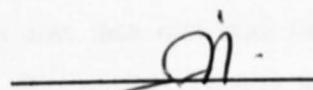
3. PEMERIKSA 2

(DR. CHYE FOOK YEE)



4. DEKAN

(PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)



PENGHARGAAN

Bersyukur saya kepada Tuhan kerana dengan izin dan limpah kurnia-Nya, saya berjaya juga menyiapkan tesis saya yang bertajuk " Penghasilan Produk Jejari Ikan dari Ikan Bernilai Rendah" ini setelah bekerja keras selama ini. Saya percaya bahawa tanpa bantuan dan sokongan daripada pihak-pihak yang terlibat dalam usaha untuk menyiapkan tesis ini, adalah sukar dan mustahil bagi diri saya untuk menyempurnakannya. Sehubungan itu, di sini saya ingin mengambil kesempatan untuk merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak-pihak yang terlibat kerana telah banyak membantu dalam menyiapkan tesis ini. Setinggi-tinggi terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga buat Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan (SSMP), Prof. Madya Dr. Mohd. Ismail Abdullah yang juga merupakan penyelia saya di atas segala bantuan beliau dalam memberikan bimbingan, nasihat mahupun dorongan dalam menyiapkan tesis ini Terima kasih juga buat semua pensyarah-pensyarah dan kakitangan SSMP yang sentiasa membantu saya dalam menyelesaikan segala kesulitan yang timbul berkaitan dengan tesis saya dan kerana telah banyak memberi tunjuk ajar dan membantu saya sepanjang ujikaji di makmal. Terima kasih yang tidak terhingga juga kepada keluarga saya yang sentiasa berada di sisi untuk memberi nasihat dan dorongan mahupun bantuan kewangan sepanjang tempoh proses menyiapkan tesis ini. Tidak dilupakan juga kepada semua rakan-rakan seperjuangan yang sentiasa berada di sisi walaupun ketika susah mahupun senang. Terima kasih atas jasa dan budi kalian kerana membantu saya samaada dalam memberikan idea dan nasihat kepada saya. Akhir sekali, tidak juga lupa ucapan terima kasih kepada semua orang perseorangan yang telah terlibat untuk menjadi panel dalam sebarang ujian yang telah dijalankan. Sekian.

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menghasilkan produk jejari ikan daripada ikan bernilai rendah dan memilih formulasi yang terbaik; menjalankan analisis proksimat ke atas produk formulasi terbaik jejari ikan yang dihasilkan; mengkaji mutu simpanan formulasi terbaik jejari ikan melalui ujian fizikokimia, kimia dan sensori, dan juga mengkaji tahap penerimaan pengguna terhadap produk jejari ikan melalui ujian pengguna. Sebanyak 9 formulasi jejari ikan dihasilkan daripada 3 jenis ikan iaitu ikan Kerisi (*Nemipterus spp*), ikan Selayang (*Decapterus macrosoma*), dan juga ikan Cencaru (*Megalaspis cordyla*). Dua peringkat ujian sensori dijalankan untuk mendapatkan formulasi yang terbaik; ujian Pemeringkatan dan ujian Skala Hedonik. Melalui ujian sensori, sampel F1 dipilih sebagai formulasi terbaik dan analisis keputusan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan ($p<0.05$) pada warna, bau ikan, dan penerimaan keseluruhan. Hasil daripada analisis proksimat, didapati bahawa produk yang dihasilkan mengandungi 61.81% kandungan kelembapan, 1.01% abu, 16.01% protein, 2.23% lemak, 1.81% serabut kasar, dan 17.13% karbohidrat. Terdapat peningkatan yang signifikan ($p<0.05$) pada pH dari minggu 0 hingga minggu ke-8. Bagi nilai peroksida pula tidak terdapat perbezaan yang signifikan ($p>0.05$) pada minggu pertama hingga minggu ke-8. Seterusnya, hasil daripada Ujian Perbandingan Berganda menunjukkan bahawa terdapat penurunan kualiti pada atribut warna, bau, rasa, dan penerimaan keseluruhan semasa penyimpanan ($p<0.05$) tetapi masih pada tahap yang boleh diterima. Dalam ujian pengguna pula, atribut-atribut seperti warna, bau, rasa, kemasinan, tekstur, dan penerimaan keseluruhan diuji dan responden memberikan respon yang positif. Daripada 100 orang responden, 78% menyatakan bahawa mereka sudi membeli produk sekiranya ada dijual di pasaran.

ABSTRACT

THE PRODUCTION OF FISH FINGERS FROM LOW-COST FISHES

This research was carried out to study on the production of fish fingers from low-cost fishes and chooses the best formulation; to conduct proximate analysis on the product; to study on the storage quality of the best formulation through physico, chemical and sensory test; and to study on the consumer acceptance to the product through consumer test. Nine formulations were produced from 3 different fishes, which were Threadfin bream (*Nemipterus spp*), Layang Scad (*Decapterus macrosoma*), and Torpedo Scad (*Megalaspis cordyla*). Two stages of sensory test; Ranking test and Hedonic Scale test were conducted to choose the best formulation. By sensory test, sample F1 was chosen as the best formulation and the analysis of result shows that there was significant difference ($p<0.05$) in colour, fish odour, and general acceptability. The proximate analysis shows that the fish fingers contain of 61.81% moisture, 1.01% ash, 16.01% protein, 2.23% fats, 1.81% fiber, and 17.13% carbohydrate. There was significant increased in pH value from week 0 until 8th week. As for the peroxide value, there was no significant differences ($p>0.05$) from the 1st week until the 8th week. The result from Multiple Comparison Test shows that the attributes like colour, odour, taste, and general acceptability were decreased during the storage period ($p>0.05$) but were still within acceptable limits. In consumer test, attributes such as color, odour, taste, saltiness, texture, and overall acceptability were tested and the respondents gave the positive responses, where 78% from 100 respondents said that they are willing to buy the product if sold in the market.

SENARAI KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN	ii
PERAKUAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FOTO	xii
SENARAI SIMBOL	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
SENARAI PERSAMAAN	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Ikan Sebagai Sumber Makanan	4
2.2 Jenis Ikan Bernilai Rendah	6
2.2.1 Ikan Kerisi (<i>Nemipterus spp</i>)	8
2.2.2 Ikan Selayang (<i>Decapterus macrosoma</i>)	9
2.2.3 Ikan Cencaru (<i>Megalaspis cordyla</i>)	9
2.3 Pemilihan Ikan Segar untuk Penghasilan Jejari Ikan	10
2.4 Komposisi Kimia Ikan	11
2.4.1 Protein	12
2.4.2 Lipid	13
2.4.3 Karbohidrat	13
2.4.4 Vitamin dan Mineral	14
2.5 Bahan-bahan untuk Menghasilkan Jejari Ikan	14
2.5.1 Tepung gandum	15

2.5.2 Garam	16
2.5.3 Putih telur	17
2.5.4 Serdak Roti	17
2.5.5 Mono Sodium Glutamat (MSG)	18
BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH	19
3.1 Bahan Mentah	20
3.2 Radas dan Bahan Kimia	20
3.3 Penentuan Komposisi Bahan-bahan Bagi Penghasilan Formulasi Terbaik Jejari Ikan	21
3.4 Kaedah Pemprosesan Produk Jejari Ikan	22
3.5 Pemilihan Formulasi Terbaik Melalui Ujian Penilaian Sensori	24
3.5.1 Ujian Pemeringkatan	25
3.5.2 Ujian Skala Hedonik	26
3.6 Analisis Proksimat	26
3.6.1 Penentuan Kandungan Lembapan	27
3.6.2 Penentuan Kandungan Abu	28
3.6.3 Penentuan Kandungan Protein	28
3.6.4 Penentuan Kandungan Lemak	30
3.6.5 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	31
3.6.6 Penentuan Kandungan Karbohidrat	33
3.7 Kajian Mutu Penyimpanan	33
3.7.1 Penentuan pH	33
3.7.2 Penentuan Nilai Peroksid	34
3.7.3 Ujian Perbandingan Berganda	35
3.8 Ujian Pengguna	36
BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN	37
4.1 Pemilihan formulasi terbaik melalui Penilaian Sensori	37
4.1.1 Ujian Pemeringkatan	37
4.1.2 Ujian Skala Hedonik	38
a. Warna	40

b. Bau ikan	40
c. Rasa Ikan	41
d. Kemasinan	41
e. Tekstur	42
f. Penerimaan Keseluruhan	42
4.2 Analisis Proksimat	43
4.2.1 Kandungan Lembapan	44
4.2.2 Kandungan Abu	44
4.2.3 Kandungan Protein	45
4.2.4 Kandungan Lemak	45
4.2.5 Kandungan Serabut Kasar	46
4.2.6 Kandungan Karbohidrat	46
4.3 Kajian mutu Penyimpanan	47
4.3.1 Penentuan pH	47
4.3.2 Penentuan Nilai Peroksid	48
4.3.3 Ujian Perbandingan Berganda	49
4.4 Ujian Pengguna	52
4.4.1 Warna	53
4.4.2 Bau ikan	54
4.4.3 Rasa ikan	55
4.4.4 Kemasinan	56
4.4.5 Tekstur	57
4.4.7 Penerimaan Keseluruhan	58
4.4.7 Kesediaan pengguna untuk membeli produk	59
BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN	60
RUJUKAN	63
LAMPIRAN	66

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
2.1 Purata harga borong ikan laut mengikut jenis ikan dan daerah di Sabah bagi tahun 2003 (RM/kg)	7
2.2 Komposisi kimia yang terkandung dalam tepung gandum	16
3.1 Sumber bahan-bahan yang digunakan dalam penghasilan produk jejari ikan	20
3.2 Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menganalisis sampel jejari ikan	20
3.3 Senarai peralatan dan radas beserta dengan jenama dan model	21
3.4 Formulasi-formulasi penghasilan jejari ikan daripada tiga jenis ikan yang berbeza	22
3.5 Ramuan untuk membuat <i>batter</i>	24
4.1 Nilai jumlah pangkat (<i>rank sum</i>) ($n=36$) hasil penilaian sensori jejari ikan pada peringkat ujian pemeringkatan	38
4.2 Nilai skor min ($n=30$) hasil penilaian sensori jejari ikan pada peringkat ujian skala hedonik	39
4.3 Hasil analisis proksimat ke atas formulasi terbaik jejari ikan	43
4.4 Perubahan nilai pH dalam jejari ikan pada suhu -18°C	48
4.5 Perubahan nilai peroksida (PV) dalam jejari ikan pada suhu -18°C	49
4.6 Nilai skor min ($n=30$) hasil penilaian sensori ujian perbandingan berganda jejari ikan semasa penyimpanan	50
4.7 Nilai skor min ($n=100$) hasil penilaian sensori jejari ikan pada peringkat ujian pengguna	52



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Carta arah aliran pendaratan ikan laut bagi negeri Sabah (1995-2003)	5
3.1 Reka bentuk blok (Pelan 11.11) yang digunakan dalam ujian Pemeringkatan	25
4.1 Tahap penerimaan pengguna terhadap warna produk jejari ikan secara peratusan	53
4.2 Tahap penerimaan pengguna terhadap bau ikan pada produk jejari ikan secara peratusan	54
4.3 Tahap penerimaan pengguna terhadap rasa ikan pada produk jejari ikan secara peratusan	55
4.4 Tahap penerimaan pengguna terhadap kemasinan produk jejari ikan secara peratusan	56
4.5 Tahap penerimaan pengguna terhadap tekstur produk jejari ikan secara peratusan	57
4.6 Tahap penerimaan pengguna terhadap penerimaan keseluruhan produk jejari ikan secara peratusan	58
4.7 Kesediaan pengguna untuk membeli produk sekiranya dijual di pasaran	59



SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
2.1 Ikan kerisi (<i>Nemipterus spp</i>)	8
2.2 Ikan Selayang (<i>Decapterus macrosoma</i>)	9
2.3 Ikan Cencaru (<i>Megalaspis cordyla</i>)	10
3.1 Analisis lemak menggunakan kaedah Soxhlet	31

SENARAI SIMBOL

°C	darjah celcius
%	peratus
g	gram
mg	miligram
ml	mililiter
m	meter
cm	sentimeter
m	meter
kg	kilogram
kcal	kilokalori
µg	mikrogram
Nm	Newtonmeter
ha	hektar
M	Mol
meq/kg	miliequivalent per kilogram

SENARAI SINGKATAN

ANOVA	Analysis of Varians
AOAC	Association of Official Analytical Chemist
RM	Ringgit Malaysia
SPSS	<i>Statistical Package of Social Science</i>
UMS	Universiti Malaysia Sabah
HDPE	High Density Polyethylene
NaOH	Natrium hidroksida
KCl	Kalium klorida
TMAO	<i>Trimethylamine Oxide</i>
PV	<i>Peroxide Value</i>
NPN	<i>Non-Protein Nitrogen</i>
MSG	Monosodiumglutamat
SSMP	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan

SENARAI PERSAMAAN

No. Persamaan	Muka Surat
3.1 Persamaan untuk kandungan lembapan	27
3.2 Persamaan untuk kandungan abu	28
3.3 Persamaan untuk kandungan protein	29
3.4 Persamaan untuk kandungan lemak	30
3.5 Persamaan untuk kandungan serabut kasar	32
3.2 Persamaan untuk kandungan nilai perokaida	34

SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran	Muka Surat
A Carta Alir Pemprosesan Jejari Ikan	66
B Borang Ujian Pemeringkatan	67
C Borang Ujian Skala Hedonik	68
D Borang Ujian Perbandingan Berganda	69
E Borang Ujian Pengguna	71
F Analisis ANOVA Satu Hala dengan Perbandingan Post-Hoc Bagi Ujian Skala Hedonik	73
G Analisis ANOVA Satu Hala dengan Perbandingan Post-Hoc Bagi Kajian Mutu Simpanan (pH dan Nilai Peroksida)	83
H Analisis ANOVA Satu Hala dengan Perbandingan Post-Hoc Bagi Kajian Mutu Simpanan (Ujian Perbandingan Berganda)	95
I Produk Jejari Ikan dari ikan Bernilai Rendah (Formulasi Terbaik)	103



BAB 1

PENDAHULUAN

Sektor perikanan adalah sektor yang penting bagi ekonomi negara Malaysia. Selain daripada menjadi sumber utama untuk makanan protein, sektor perikanan juga menyediakan peluang pekerjaan kepada nelayan (Abu Talib Ahmad *et al.*, 2006). Kebiasaannya hasil tangkapan ikan akan dijual terus ke pasar-pasar, dieksport ataupun diproses sebagai produk hasilan ikan. Oleh sebab sifat semulajadi ikan yang mudah rosak, maka selalunya ikan akan diproses untuk menghasilkan produk yang mempunyai jangka hayat yang lebih lama.

Ikan yang bernilai rendah adalah merupakan ikan yang kurang mendapat sambutan di pasaran walaupun ianya banyak dan mudah diperolehi sepanjang tahun. Biasanya, ikan-ikan tersebut tidak diterima oleh pasaran dan dianggap bernilai rendah kerana permintaan pengguna yang mahukan ikan yang lebih bernilai tinggi dan berkualiti baik. Namun demikian, definisi bagi ikan bernilai rendah ini adalah terlalu subjektif dan ianya adalah berbeza-beza bergantung kepada suatu kawasan, daerah, negeri ataupun negara.

Sebagai contohnya, di Sabah, khususnya di kawasan Kota Kinabalu, ikan-ikan yang dikategorikan sebagai ikan bernilai rendah adalah seperti ikan Kerisi (*Nemipterus*

hexodon), ikan Selayang (*Decapterus macrosoma*), ikan Tamban (*Dussumieri hasseith*), ikan Cencaru (*Megalaspis cordyla*) dan ikan Parang-parang (*Chirocentrus dorad*). Ikan-ikan seperti ini mempunyai nilai pasaran yang relatif rendah iaitu nilai borongnya kurang daripada RM3/kg serta mempunyai permintaan yang agak terhad di pasaran tempatan. Ikan-ikan yang bernilai rendah ini digunakan sebagai sumber bahan mentah dalam industri pemprosesan produk hasilan ikan. Di antara produk-produk hasilan ikan yang dihasilkan adalah seperti bebola ikan, kek ikan, keropok ikan, burger ikan, nuget ikan, jejari ikan dan lain-lain lagi.

Jejari ikan merupakan salah satu daripada produk hasilan ikan yang terdapat di pasaran. Jejari ikan adalah diperbuat daripada isi ikan dan disalutkan dengan *batter* dan serdak roti di mana kebiasaannya ianya disimpan dan dipasarkan dalam keadaan sejuk beku (Tokur *et al.*, 2006). Ia adalah merupakan produk yang mempunyai kandungan protein yang agak tinggi dan sememangnya sesuai dimakan oleh semua orang kerana ianya hanya perlu digoreng dalam masa yang singkat. Selain daripada menjimatkan masa untuk memasak, rasa jejari ikan juga adalah amat lazat.

Objektif kajian projek penyelidikan ini adalah seperti berikut;

- i) Menghasilkan produk jejari ikan daripada tiga jenis ikan yang bernilai rendah dan memilih formulasi yang terbaik melalui ujian sensori
- ii) Menjalankan analisis proksimat ke atas produk formulasi terbaik jejari ikan yang dihasilkan
- iii) Mengkaji mutu simpanan formulasi terbaik jejari ikan melalui ujian fizikokimia, kimia dan sensori

- iv) Mengkaji tahap penerimaan pengguna terhadap produk jejari ikan melalui ujian pengguna

BAB 2

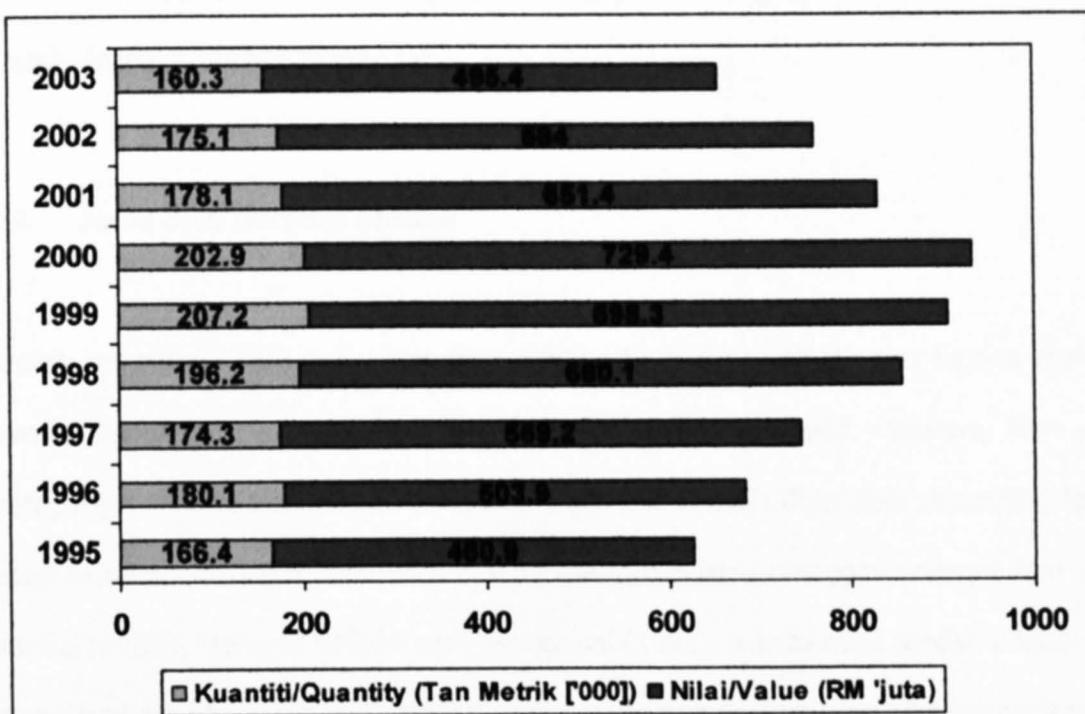
ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Ikan sebagai sumber makanan

Menurut Peraturan Makanan 1985, ikan adalah termasuklah apa-apa ikan laut, ikan air masin atau ikan air tawar, krustasean, moluska dan lain-lain hidupan air yang boleh dimakan oleh manusia. Di bawah peraturan yang sama juga, iaitu Seksyen 156, subperaturan (4), dinyatakan bahawa ikan sejuk beku hendaklah ikan yang telah dikekalkan dalam keadaan selamat dimakan pada suhu di bawah -18°C selama suatu tempoh yang berterusan dan masih belum dinyauhsejukbekukan sebelum jualan. Secara amnya, jejari ikan adalah merupakan sejenis produk makanan sejuk beku yang dihasilkan daripada ikan.

Menurut Laporan Tahunan Jabatan Perikanan Sabah (2003), aliran (*trend*) pendaratan ikan laut bagi negeri Sabah dari tahun 1995 sehingga tahun 2003 adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.1. Melalui laporan tersebut didapati bahawa pendaratan ikan laut yang paling tinggi pernah dicapai bagi negeri Sabah adalah pada tahun 2000 dengan kuantiti sebanyak 202.9 ribu tan metrik iaitu bersamaan dengan RM729.4 juta.

Rajah 2.1 Carta arah aliran pendaratan ikan laut bagi negeri Sabah (1995-2003)



Sumber: Laporan Tahunan Jabatan Perikanan Sabah, 2003

Pada tahun 1991, jumlah tangkapan ikan di seluruh Malaysia adalah sebanyak 378, 969 tan metrik yang mana semuanya merupakan tangkapan yang digunakan sebagai sumber makanan manusia (Abu Khair & Mohd.Azmi,1996). Ikan adalah merupakan salah satu daripada sumber utama bagi protein selain daripada susu, telur dan daging. Menurut Abdullah *et al.* (1986), kajian mereka menyatakan bahawa antara kepentingan industri perikanan di Malaysia ialah sebagai sumber protein yang utama di kalangan masyarakat Malaysia. Mereka telah menyatakan bahawa pengambilan protein daripada ikan menyumbang sebanyak 30% berbanding dengan pengambilan sumber protein daripada hasilan yang lain seperti hasilan ternakan ayam iaitu sebanyak 15.3%, hasilan telur sebanyak 11.8% dan daging sebanyak 4.0%. Bramsnaes (1965) turut

menyatakan perkara yang sama di mana beliau menyatakan bahawa dalam jumlah bekalan nutrien, ikan menyumbangkan 6% bagi protein lengkap dan manakala 18% lagi adalah daripada protein haiwan lain.

2.2 Jenis ikan bernilai rendah

Secara umumnya, ikan yang bernilai rendah adalah sukar ditentukan kerana maksud ‘bernilai rendah’ itu sendiri adalah sesuatu yang terlalu subjektif. Misalnya, ikan yang mempunyai nilai kualiti pemakanan yang tinggi dan mudah diperolehi sepanjang tahun tetapi kurang mendapat sambutan baik di pasaran adalah dianggap sebagai ikan yang bernilai rendah. Menurut definisi oleh Venugopal (1992), ikan bernilai rendah adalah ikan yang dijual dengan harga yang lebih murah berbanding dengan harga ikan yang lain dan bekalannya adalah mudah diperolehi sepanjang tahun. Secara umumnya, mendefinisikan ikan bernilai rendah adalah sesuatu yang sukar memandangkan ianya adalah sesuatu yang subjektif di mana penilaian tersebut adalah berbeza-beza mengikut sesuatu kawasan, daerah dan juga negara. Dalam kajian ini, pendefinisan bagi ikan bernilai rendah adalah mengikut kepada pendefinisan yang dinyatakan oleh Venugopal (1992), iaitu definisi bagi ikan bernilai rendah ialah ikan yang mempunyai harga yang lebih murah berbanding dengan harga ikan yang lain dan juga ikan yang bekalannya mudah diperolehi sepanjang tahun.

Harga borong bagi ikan-ikan seperti ikan Kerisi, ikan Selayang, ikan Tamban, ikan Cencaru, ikan Parang-parang, ikan Kembong, ikan Kerapu, ikan Merah dan ikan Tenggiri bagi 5 buah daerah di negeri Sabah adalah ditunjukkan dalam Jadual 2.2.

Jadual 2.1 Purata harga borong ikan laut mengikut jenis ikan dan daerah di Sabah bagi tahun 2003 (RM/kg)

Daerah	Kota	Papar	Kota	Sandakan	Tawau
Jenis ikan	Kinabalu		Belud		
Ikan Kerisi	2.04	3.13	0.58	1.43	1.53
Ikan Cencaru	1.51	2.40	1.21	0.00	2.43
Ikan Tamban	1.90	2.08	3.18	1.59	0.68
Ikan Parang-parang	0.50	0.25	0.08	1.10	0.67
Ikan Selayang	1.50	-	-	1.07	0.50
Ikan Kembung	3.13	3.07	2.73	1.34	2.14
Ikan Kerapu	8.79	7.19	3.49	8.23	5.49
Ikan Merah	-	9.14	2.50	4.62	5.92
Ikan Tenggiri	7.86	4.95	4.85	6.29	4.88

Sumber: Jabatan Perikanan Sabah, 2003

Daripada Jadual 2.2, didapati bahawa terdapat perbezaan pada purata harga orong bagi kesemua ikan laut tersebut. Daripada jadual tersebut, dapat disimpulkan bahawa ikan Kerapu, ikan Merah dan ikan Tenggiri mempunyai harga yang jauh lebih mahal daripada ikan-ikan yang lain. Rata-rata purata harga borong bagi ikan Kerisi, ikan Selayang dan ikan Cencaru adalah di antara RM0.50-3.13 berbanding dengan harga ikan Merah, ikan Kerapu dan ikan Tenggiri iaitu di antara RM2.50-9.14.

RUJUKAN

- Abdullah Abu Bakar, Hussein Abdul Rahman & Mohd. Ismail Abdullah. 1986. *Status of Fish Processing in Malaysia*. Proceedings the First ASEAN Wokshop on Fish and Fishwaste Processing & Utilization: 17-19
- Abu Khair Mohammad Mohsin & Mohd. Azmi Ambah. 1996. *Marine Fisher & Fisheries in Malaysia & Neighbouring Countries*. Serdang : UPM
- Abu Talib Ahmad, Mahyam Mohammad Isa, Mohamad Saupi Ismail & Sharum Yusof. 2003. *Status of Demersal Fisheries Resources of Malaysia*. Kuala Lumpur: Department of Fisheries
- Akta. 2006. *Akta Makanan 1983 dan Peraturan-Peraturan 1985 (Akta 281)*. Kuala Lumpur: MDC Publishers Sdn.Bhd
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Selangor : UKM
- Anon. *Handbook of Fisheries & Agriculture Technology*. 1990. New Delhi: Asia Pacific Bussiness Press Inc
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th edition. USA: Association of Official Analytical Chemist Inc.
- Benjakul, S., Vissessaanguan, W., Rieroy, S., Ishizaki, S., & Tanaka, M. 2002. Gel forming Properties of Surimi produced from *Bigeye Snapper*, *Priacanthus tayenus* & *P.macracanthus* stored in ice. *Journal of the Science of Food & Agriculture*. (82): 1442-1451.
- Bramsnæs, F. 1965. Handling of Fresh Fish dlm. Borgstrom,G. *Fish as Food: 23. Volume IV*. New York: Academic Press
- Che Rohani Awang. 1996. *Kawalan Mutu dalam Pemprosesan Surimi & Hasilan Surimi yang Berasaskan Surimi*. Teknologi Makanan 15 : 23-29. Selangor : MARDI
- Che Rohani Awang & Ahmad Indon. 1995. *Pemprosesan Hasilan Surimi Bersalut Serdak Roti*. Laporan MARDI: No. 177. Kuala Terengganu : MARDI
- Coakes, S.J. 2005. *SPSS Version 12.0 for Windows : Analysis witout Anguish*. Australia : John Wiley & Sons Australia, Ltd
- Cochran,W.G. & Cox, G.M. 1957. *Experimental Designs*. New York: John Wiley & Sons.

- Connel, J.J. 1995. *Control of Fish Quality*. (Fourth edition). Oxford : Fishing News Books
- Davis, H.K. 1995. Quality and Deterioration of Raw Fish. dlm. A.Ruiter(ed.). *Fish and Fisheries Products : Composition, Nutritive properties & Stability* : 215-242. UK: CAB International
- Faridah Mohd. Som. 1987. *Faktor & Cara Mengawal Kerosakan Ikan*. Teknologi Makanan 6: 5-10. Selangor : MARDI
- Food Standard Agency. 2002. *McCance & Widdowman's The Composition of Foods*. Sixth summary edition. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Haard, N.F. 1995. Composition and Nutritive Value of Fish Proteins and Other Nitrogen Compounds dlm. A.Ruiter(ed.). *Fish and Fisheries Products : Composition, Nutritive properties & Stability*. UK: CAB International
- Hall, G.M. & Ahmad, N.H. 1997. Surimi and Fish Mince Products. Dalam Hall, G.M (ed.). *Fish Processing Technology* (2nd Edition):74 -85. London. Blackie Academic & Professional
- Horsfall, M. J., Kinigoma, B.S. & Spiff, A.I. 2005. The effect of Low Temperature Storage on the Formation of Total Volatile Bases and Trimethylamine as Indices of Fish Spoilage. *Journal of Scientific Research*. 4(1): 5-9
- Hui, Y.H., Cornillon, P., Legaretta, I.G., Lim, M.H., Murrell, K.D. & Wai, K.N. 2004. *Handbook of Frozen Foods*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Jabatan Perikanan Sabah. 1998. *Laporan Tahunan Jabatan Perikanan Sabah*.
- Jamal Kamaruddin Hussein & Noraini Dato' Mohd. Othman. 1997. *Bahan Kimia Dalam Makanan Kita*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka
- Lall, S.P. & Parazo, M.P. 1995. Hygiene and Safety of Seafoods. dlm. A.Ruiter(ed.). *Fish and Fisheries Products : Composition, Nutritive properties & Stability* : 243-260. UK: CAB International
- Love, R.M. 1997. Biochemical Dynamics and the Quality of Fresh and Frozen Fish. Dalam Hall, G.M (ed.). *Fish Processing Technology* (2nd Edition):1-31. London. Blackie Academic & Professional
- Martin, A.M. (ed.). 1994. *Fisheries Processing: Biotechnological Applications*. UK:Chapman & Hall
- Meilgaard, M., Civille, G.S. & Carr, B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques (3rd Edition)*. New York : CRC Press

- Mohd. Ismail Adullah & Wan Latifah Wan Ismail. 1985. *Fillet Daripada Ikan Air Tawar. Teknologi Makanan*. Jilid 4, Bil. 2. Selangor : MARDI
- Mohd. Ismail Abdullah & Wan Latifah Wan Ismail. 1984. *Pengendalian dan Penyimpanan Ikan. Teknologi Makanan*. Jilid 3, Bil. 1. Selangor : MARDI
- Mohd. Khan Ali, Aminah Abdullah & Zawiah Hussein. 1992. *Pengenalan Sains Makanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka. Diterjemahkan dari "Elementary Food Science". Nickerson, J.T.R & Ronsivalli, L.J. 1980.
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Selangor : UKM
- Sarkadei, S. & Howell, N.K. 2007. The effects of freeze-drying and storage on the FT-Raman spectra of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) and horse mackerel (*Trachurus trachurus*). *Journal of Food Chemistry*. 103: 62-70
- Sayar, S. 2001. A study on production of croquet from whiting fillets (*Merlangius merlangius euxinus L.*, 1758). Undergraduate thesis. Faculty of Fishery. Ege University
- Scott, J.S. 1959. *An Introduction to the Seafishes of Malaya*. Ministry of Agriculture Federation of Malaya
- Suhaila, M., Abdullah, N. & Muthu, M.K. 1988. *Expansion, Oil adsorption, Elasticity and crunchiness of Keropok (fried chips) in relation to the Physiochemical Nature of Starch Flour*. Bangkok : Design & Prints
- Tan, S.M., Ng, M.C., Lee, H.K., Brown, G., Smith, J. & McClare, J. 1994. *Production of Battered and Breaded Fish Products from Minced Fish and Surimi*. Singapore: Marine Fisheries Research Department
- Tokur, B., Ozkutuk, S., Atici, E., Ozyurt, G. R. & Ozyurt, C.E. 2006. Chemical and sensory quality changes of fish fingers made from mirror carp (*Cyprinus carpio L.*, 1758), during frozen storage (-18°C). *Journal of Food Chemistry*. 99(2) : 335-341
- Venugopal, V. 1992. Mince From Low-Cost Fish Species. *Journal of Trends in Food Science & Technology*. 3: 2-5