

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Pemencilan DNA Ikan Marin. Dari  
Pantai Timur Sabah

Ijazah: Sarjana Muda Dengan Kepujian Sains

SESI PENGAJIAN: 2004/2005

Saya HANAFIE BIN ADAM  
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)\* ini disimpan 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

Hal  
(TANDATANGAN PENULIS)

Dr. Roziah Hj. Kambol  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: NO. 5 LRC  
13, JLN. 9/12, 81700

Dr. Roziah Hj. Kambol  
Nama Penyelia

PASIR GUDANG JOHOR

Tarikh: 31/3/05

Tarikh: \_\_\_\_\_

CATATAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

\*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

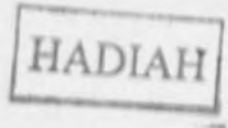
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



4000006359



PERPUSTAKAAN



PEMENCILAN IKAN MARIN DARI PANTAI TIMUR  
SABAH

HANAFIE BIN ADAM

TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH  
SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM BIOTEKNOLOGI  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PERPUSTAKAAN UMS



1400006359

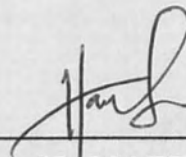


UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGAKUAN

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

20 Februari 2005



---

HANAFIE BIN ADAM

HS 2002-3043

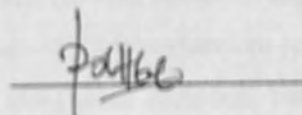


## DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

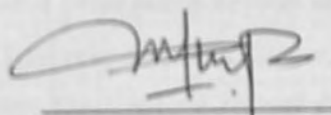
## 1. PENYELIA

Dr. Roziah Hj. Kambol



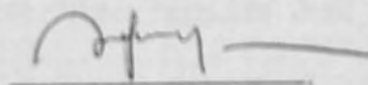
## 2. PEMERIKSA 1

Dr. Vijay Kumar



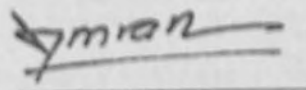
## 3. PEMERIKSA 2

Dr. Wong Nyet Kui



## 4. DEKAN

Prof. Madya Dr. Amran Ahmed





## PENGHARGAAN

Alhamdulillah , puji dan syukur kepada Allah S.W.T yang memberikan kekuatan kepada saya untuk menghasilkan penulisan projek akhir ini .Saya juga ingin merakamkan jutaan terima kasih terutamanya kepada Dr. Roziah Hj. Kambol yang telah memberi banyak tunjuk ajar dalam menjadikan penulisan ini satu kenyataan.Tidak ketinggalan juga kepada kedua ibu- bapa saya yang memberi pendorong dan perangsang kepada saya , juga kepada para nelayan di jeti ikan Semporna , Sabah terutamanya Encik Ghamr dan rakan-rakan yang banyak memberi sumbangan dalam penyediaan sampel-sampel ikan , hanya Allah sahaja yang mampu membalas kebaikan kalian.Selain itu, terima kasih kepada rakan-rakan yang banyak memberikan kata-kata semangat dan bantuan secara langsung atau tidak langsung, sesungguhnya bantuan kalian amat bermakna demi merealisasikan penulisan projek akhir ini.



## KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
SENARAI JADUAL	vi
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI FOTO	x
SENARAI SIMBOL	xi
<b>BAB 1            PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1    PENGENALAN	1
1.2    OBJEKTIF KAJIAN	2
<b>BAB 2            ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	<b>3</b>
2.1    IKAN MARIN MALAYSIA	3
<b>BAB 3            METODOLOGI</b>	<b>9</b>
3.1    PERSAMPELAN TISU IKAN	11
3.2    PENGEKSTRAKAN DNA IKAN	11



3.4	PENGIRAAN DNA MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV	13
3.5	ELEKTROFORESIS GEL	17
<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN</b>	<b>21</b>
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	<b>34</b>
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN</b>	<b>38</b>
	RUJUKAN	40
	LAMPIRAN	43



## SENARAI JADUAL

	Muka Surat
1.0 Famili-famili ikan Indo- Pasifik yang lazim	3
2.0 Senarai sampel-sampel ikan	12
3.1 Sampel yang menunjukkan jalur DNA dalam kaedah lisis secara fizikal.	21
3.2 Sampel yang tidak menunjukkan jalur DNA dalam kaedah lisis secara fizikal	22
4.0 Sampel yang tidak menunjukkan jalur DNA dalam kaedah lisis secara kimia	26
4.1 Sampel yang tidak menunjukkan jalur DNA dalam kaedah lisis secara kimia..	26
5.0 Nilai kepekatan akhir DNA menggunakan kaedah anggaran bagi sampel kaedah lisis secara fizikal.	27
5.1 Nilai kepekatan akhir DNA menggunakan kaedah anggaran bagi sampel kaedah lisis secara kimia.	28
6.0 Nilai penyerapan dan kepekatan akhir DNA sampel-sampel yang diekstrak menggunakan kaedah lisis secara fizikal.	29
6.1 Nilai penyerapan dan kepekatan akhir DNA sampel-sampel yang diekstrak menggunakan kaedah lisis secara kimia.	30





**SENARAI RAJAH**

No. Rajah	Muka Surat
4.1 Jalur-jalur DNA daripada kaedah lisis secara fizikal	20
4.2.1 Jalur-jalur DNA daripada kaedah lisis secara kimia	23
4.2.2 Jalur-jalur DNA daripada kaedah lisis secara kimia	24
4.2.3 Jalur-jalur DNA daripada kaedah lisis secara kimia	25



**SENARAI FOTO**

No. Foto		Muka Surat
1-15	Sampel-sampel ikan marin pantai timur Sabah yang digunakan dalam kajian.	40-42



## SENARAI SIMBOL, UNIT, SINGKATAN, ISTILAH & RUMUS

DNA	asid deoksiribonukleik
°N	darjah ke utara
°E	darjah ke timur
km	kilometer
w/v	berat per isipadu
bp	pasangan bes
kb	kilobes
V	volts
A	penyerapan/absorbans
UV	ultraviolet
°C	darjah selsius
mM	milimolar
$\lambda$	lambda
<i>Hind III</i>	enzim daripada <i>Haemophilus influenza</i>
$\mu$ l	mikrolit
mg	miligram
%	peratus
M	Molar
rpm	pusingan per minit
mm	millimeter
$\mu$ g	mikrogram



## BAB 1

### PENDAHULUAN

Ikan setakat ini ialah kumpulan vertebrata yang paling banyak iaitu kira-kira 24,000 spesies menduduki habitat air tawar dan laut. Mereka juga merupakan haiwan bertulang belakang yang paling tua, yang telah berevolusi di dalam laut purba kira-kira 500 juta tahun yang lalu. Pelbagai variasi yang sangat menarik terhadap habitat yang dihuni oleh ikan iaitu daripada laut dalam sehingga jeram di kawasan tanah tinggi. Kumpulan ini sangat bervariasi, oleh itu sukar untuk mengenal pasti mereka, tetapi kebanyakannya bernafas melalui insang, mempunyai lapisan perlindungan sisik dan bergerak menerusi air.

Terdapat kira-kira 24,600 jenis spesies ikan berbeza yang diketahui pada masa kini. Daripada 24,600 spesies, 13,000 spesies daripadanya adalah ikan marin dan 300 daripadanya boleh didapati di Malaysia.

Dengan kewujudan diversiti pada ikan-ikan marin, ianya boleh menyediakan pelbagai informasi terhadap genom vertebrata. Daripada kajian yang dijalankan oleh penyelidik-penyelidik yang mengkaji tentang struktur protein dan fungsi gen, mereka





mendapati bahawa genom satu spesies ikan iaitu *Fugu rubripes* menunjukkan beberapa kandungan gen yang sama kepada manusia. Ini menunjukkan ikan marin mempunyai potensi dalam aspek-aspek biomedik seperti pengasingan dan amplikasi DNA retrovirus endogenous dan retroelemen.

Objektif kajian ini ialah:

- i) Untuk memencilkan DNA daripada beberapa spesies ikan marin pantai timur Sabah, Malaysia.
- ii) Menentukan nilai kuantitasi dan kualiti DNA beberapa spesies ikan marin pantai timur Sabah.



## BAB 2

### ULASAN RUJUKAN

#### 2.1 Ikan marin Malaysia

Indo-Polynesia, terutamanya Semenanjung Tanah Melayu dan Gugusan Pulau-Pulau Melayu merupakan kawasan yang kaya dengan spesies ikan tetapi pinggir-pinggir laut di Asia dan Afrika juga mempunyai spesies yang banyak. Di sepanjang pulau-pulau di Pasifik, dari barat ke timur, kepelbagaian fauna ikan menjadi kurang, di mana hamper 2000 spesies ikan yang terdapat di kawasan Kepulauan Melayu dan kurang daripada 400 spesies di perairan Hawaii. Berikut merupakan jadual yang menunjukkan Famili-famili ikan Indo-Pasifik yang lazim.

**Jadual 1** menunjukkan Famili-famili ikan Indo-Pasifik yang lazim iaitu:

Bil.	Nama Tempatan	Famili
1.	Yu Pokah	<i>Orectolobidae</i>
2.	Angle Shark	<i>Squantinidae</i>
3.	Pari Lang	<i>Mylinobotidae</i>

4.	Hering dan Hering Bulan	<i>Clupoidae</i>
5.	Banding	<i>Chanidae</i>
6.	Duri	<i>Ariidae</i>
7.	Malong	<i>Muraenidae</i>
8.	Jolong-jolong	<i>Belonidae</i>
9.	Kuda laut dan Unduk-unduk	<i>Syngnathidae</i>
10.	Lidi	<i>Centriscidae</i>
11.	Setonggong	<i>Monocentridae</i>
12.	Sebelah	<i>Holocentridae</i>
13.	Pertang	<i>Serranidae</i>
14.	Seriding	<i>Apogonidae</i>
15.	Biji Nangka	<i>Mullidae</i>
16.	Bagang	<i>Chaetodontidae</i>
17.	Inggau	<i>Pomacentridae</i>
18.	Bayan	<i>Labridae</i>
19.	Jebung	<i>Balistidae</i>
20.	Buntal	<i>Tetrodontidae</i>

Berdasarkan kepada jadual di atas, menunjukkan famili-famili ikan Indo-Pasifik yang lazim .Di kalangan ikan beruji spina, terutamanya perciform, variasi ikan ini masih belum ditetapkan lagi, bukan sahaja dari segi bilangan familinya tetapi juga dari segi





kepelbagaian yng besar di dalam sesuatu famili. Contoh-contoh famili seperti ini ialah ikan setonggang (*Monocentridae*), ikan sebelah (*Holocentridae*), ikan pertang dan kumpulan yang berkaitan (*Serranidae*), ikan seriding (*Apogonidae*), ikan biji angka (*Mullidae*), ikan bagang (*Chaetodontidae*), ikan inggu (*Pomacentridae*), ikan bayan (*Labridae*), ikan jebung (*Balistidae*), ikan buntal (*Tetrodontidae*) dan banyak lagi ikan yang lain. (Bond, 1979)

Kedudukan Malaysia terletak dalam latitud  $1^{\circ}$  -  $8^{\circ}$  N dan longitud  $100^{\circ}$  -  $119^{\circ}$  dan terbahagi kepada dua bahagian, Semenanjung Malaysia dan Malaysia Timur (Sabah dan Sarawak). Kedua-dua daratan ini terpisah sejauh 1200 km dan dipisahkan oleh bahagian selatan Laut China Selatan. Lautan kecuali di bahagian utara di mana ia bersambung dengan tanah besar Asia melalui Thailand meliputi semua sudut Semenanjung Malaysia. Bahagian pantai timur Semenanjung Malaysia bertemu dengan Laut China Selatan sementara pantai barat disempadani oleh Selat Melaka bersama Laut Andaman di utara dan Laut Jawa di bahagian selatan Sabah dan Sarawak terletak di bahagian utara Kepulauan Borneo dan bersambung dengan Laut China Selatan. Berdasarkan kepada lokasi, ikan marin ialah salah satu sumber makanan utama di Malaysia. Ia membekalkan  $\frac{2}{3}$  daripada jumlah protein haiwan yang dimakan oleh rakyatnya dan juga menjadi produk eksport yang utama seperti sirip ikan jerung. Kira-kira 300 spesis ikan marin yang ditangkap di seluruh Malaysia tetapi hanya 100 spesis yang dijual di pasaran tempatan. Berdasarkan kepada sumber ikan dan jenis persekitarannya, ikan marin di Malaysia dapat dikategorikan kepada ikan pelagik dan demersal (Bond, 1979).





Lautan mempunyai sifat-sifat bersaiz besar dan dalam yang berterusan mengikut masa dan ruang, dan mempunyai kepelbagaian jenis-jenis dasaran, pergerakan air, suhu dan kandungan garam. Ikan-ikan laut boleh hidup di atas dasaran atau hampir dengan dasaran yang dipanggil kawasan bentik, atau di laut terbentang yang dipanggil kawasan pelagik. Kawasan bentik dibahagikan kepada zon pentas yang dalamnya lebih kurang 200 meter ; zon cerun atas yang dalamnya hingga 1000 meter ; cerun bawah, yang dalamnya sampai lebih kurang 3000 meter ; abis yang dalamnya lebih kurang 6000 meter dan zon hadal iaitu termasuklah jurang yang dalam . Kawasan pelagik pula dibahagikan kepada zon epipelagik yang dalamnya lebih kurang 200 meter (ini secara kasarnya bersesuaian dengan kedalaman bagi penembusan cahaya yang berkesan dan bahagian tepi pentas benua ) ; zon mesopelagik, dalamnya hingga lebih kurang 1000 meter yang menjadi had bagi semua cahaya permukaan ; zon batipelagik, yang afotik dan mencapai kedalaman hingga 6000 meter; dan zon hadopelagik, di dalam jurang yang dalam di kawasan bawah 6000 meter. Setengah-setengah ahli ekologi mendapati bahawa lebih mudah untuk membahagikan lautan kepada sistem neritik (di atas pentas benua) dan sistem kelautan (di luar pentas benua).

Ikan pelagik ialah jenis ikan yang hidup di permukaan air dan juga di kedalaman pertengahan laut; dari pantai hingga 25 batu nautika . Selalunya ikan pelagik ini hidup secara berkumpulan di dalam habitat yang membuatkan mereka boleh dilihat daripada permukaan air . Di antara contoh ikan pelagik adalah termasuk mackerels (*Rastrellinger spp* :Kembong/Rumahan/Mabong), yang mendominasi ikan yang didaratkan di



Semenanjung Malaysia diikuti oleh ( *Decapterus* spp : Basung/Selayang/Selar/Gelama), sardin (*Sardinella* spp.:Tamban/Aur-aur),*Selaroides leptolepis* (Pelata kuning), tuna dan Bilis. Di Sarawak, ikan pelagik yang penting adalah *Scomberomorus* spp.(Tenggiri/Iyot), *Rastrellinger* spp., *Megalaspis cordlya* (Karongan), *Ilisha elongota* (Beliak mata), *Coilia macrognathus* (Bilis) dan *Hilsa* spp. (Tiram). Sementara itu di Sabah spesis ikan pelagic yang penting adalah *Thunnus obesus* ( Bakulan/Bigeye tuna), *Scomberomorus* spp., *Decapterus macrosoma* (Selayang), *Rastrellinger kanagurta* (Mabong) dan *Sardinella* spp.

Sebagai perbezaan kepada ikan pelagik, ikan demersal tinggal berhampiran dengan dasar laut, lebih daripada 25 batu nautika ke Zon Ekonomi Eksklusif (EEZ). Zon Ekonomi Eksklusif ini ialah zon penangkapan ikan demersal di Laut China Selatan, di mana merangkumi Pantai Barat Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak. Ikan demersal juga mempunyai pelbagai bentuk untuk menyesuaikan dengan persekitarannya juga untuk melindungi mereka daripada pemangsa. Sebahagian daripada ikan demersal mempunyai insang pektoral yang besar untuk penyamaran.( Bond 1979).

*Nemipterids*, *sciaenide* (croaker), *lutjanids*, *epinephelids/serranids*(groupers), *carangids* dan *mullids* (ikan kambing) dan kumpulan besar ikan demersal yang didaratkan di Semenanjung Malaysia. Di Sabah, ikan demersal yang penting adalah *Johnius* spp (Gelama)., *Harpadon neherus* (Luli) dan *Muraenesox* spp. (Malong), sementara di Sarawak, *Lutjanus* (Merah) *Epinephaelus* (Kerapu), *Nemipterus* (Merah/Kerisi), *Paracaesia*





(Merah), *Arius* (Duri/Gagak), *Carcharhinus* (Yu), *Dasyatis* (Pari), *Plostosus canius* (Unsat-unsat), *Abalistes stellaris* (Jebong) dan *Priacanthus tayenus* (Gelang) adalah ikan yang paling banyak. Di Sarawak, ikan demersal adalah kurang penting berbanding ikan pelagik sementara situasi yang sebaliknya berlaku di Sabah. Sebagai perbandingan kepada ikan pelagik, ikan demersal tidak menunjukkan hubungkait terus dengan perubahan monsun. Walaubagaimanapun, ketika monsun Barat Laut, nilai pendaratan ikan menurun disebabkan penurunan kepadatan ikan.

## 2.2 Pengasingan DNA Ikan

Secara umumnya terdapat dua teknik untuk memecahkan sel-sel dalam usaha memencilkan DNA. Teknik yang pertama iaitu kaedah pengekstrakan secara fizikal, di mana sel diganggu dengan cara dihancurkan bagi tujuan pengekstrakan. Teknik kedua yang digunakan secara meluas ialah degradasi secara kimia, di mana sel-sel dilisis menggunakan kaedah penggunaan bahan-bahan kimia dan bahan kimia yang digunakan ialah Proteinase K. Untuk sel haiwan seperti tisu ikan hanya mempunyai membran plasma berbanding sel tumbuhan yang mempunyai dinding sel di mana struktur terbina oleh dinding sel dan membrane plasma. Oleh kerana itu, sel haiwan yang terdiri daripada membran plasma dan sitoskeleton dapat ditembusi dengan mudah oleh agen-agen kimia untuk memasuki sel dan menghancurkannya secara kimia.



### 2.3 Elektroforesis Gel Agarose

Elektroforesis gel agarose ialah langkah untuk memisahkan dan memerhatikan fragmen DNA yang dihasilkan daripada pemotongan DNA. Fragmen-fragmen adalah dipisahkan oleh cas dan saiz dengan memaksa mereka bergerak menerusi matriks gel agarose yang disambungkan kepada sumber elektrik. Lapangan elektrik diaktifkan dengan menggunakan voltase yang berpotensi menerusi larutan penimbal elektrolitik. Agarose ialah koloid marin yang dituliskan daripada algae. Apabila dipanaskan dalam larutan penimbal, ianya larut dan seterusnya menyejuk membentuk gel.

Kuantitasi DNA ialah teknik yang ringkas digunakan oleh para saintis untuk mendapatkan anggaran saiz dan kuantiti fragmen-fragmen DNA pada gel agarose. Teknik ini melibatkan perbandingan kuantiti DNA yang tidak diketahui pada gel agarose. Gel tersebut diwarnakan dengan ethidium bromide dan diambil gambar. Kecerahan, fragmen-fragmen tertentu, dan juga jarak yang dilalui oleh fragmen, boleh digunakan untuk menganggarkan kuantiti dan saiz fragmen tertentu sebagai bandingan kepada sampel yang diketahui seperti potongan Lambda bersama Hind III.





## 2.6 Spektrofotometri

Spektrofotometri ialah langkah untuk mengukur penyerapan cahaya menggunakan spektrofotometer. Nilai penyerapan cahaya pada jarak gelombang yang spesifik digunakan untuk menganalisa sampel DNA dan ketulenannya. Oleh itu, keefektifan langkah pengekstrakkan dapat ditentukan. Terdapat beberapa prinsip dalam penyerapan cahaya yang melalui sesuatu larutan. Prinsip yang pertama ialah, penyerapan cahaya adalah berkait secara eksponen kepada bilangan molekul solut menyerap yang mereka jumpa dan berkait dengan panjang laluan cahaya yang menerusi arutan penyerap. Penyerapan pada jarak gelombang yang biasa selalunya ditunjukkan seperti  $A_{550}$  yang mana mewakili penyerapan pada jarak gelombang 550 nm. Pecahan daripada cahaya yang melintasi menerusi larutan ini dikenali sebagai transmittance (T), dan dikira sebagai kadar yang muncul dan kekuatan intensiti.

DNA dan RNA kedua-duanya menyerap cahaya UV dengan kuat dengan penyerapan maksimum pada 260 nm. Protein-protein menyerap cahaya UV secara maksimum pada 280 nm, berikutan dengan kehadiran asid amino aromatik, terutamanya tirosina dan triptofan. Pada 260 nm, asid-asid nukleik mempunyai penyerapan yang kuat dan protein-protein mempunyai penyerapan cahaya yang lemah. Di atas saranan penyelia nisbah larutan DNA  $A_{260}:A_{280}$  selalunya digunakan sebagai penunjuk kepada protein atau kontaminasi RNA. Nilai nisbah seharusnya di antara 1.75 dan 1.85. Nilai ini menunjukkan kehadiran DNA tulen. Nilai nisbah yang tinggi iaitu lebih daripada 1.85



adalah berikutan kepada kontaminasi RNA sementara nilai nisbah yang rendah iaitu kurang daripada 1.75 menandakan kehadiran protein.



## BAB 3

### METODOLOGI

#### 3.1 Persampelan tisu ikan

Persampelan tisu ikan marin telah dijalankan di Semporna ,Sabah. Kira –kira 30 sampel ikan marin yang berlainan spesis telah diperolehi daripada saudara Ghamr Hj. Ahmad , tuan punya bot di jeti pekan Semporna.Ikan-ikan ini mewakili sampel daripada pantai timur Sabah.Sampel-sampel ikan tersebut diletakkan di dalam bekas ais polisterin yang telah diisi dengan ais dan dibawa ke Makmal Biokimia Sekolah Sains Dan Teknologi untuk tujuan penyimpanan pada suhu - 80°C .

Berikut merupakan nama sampel-sampel ikan yang terlibat dalam kajian ini.





**Jadual 2** Senarai nama sampel-sampel ikan

No. Sampel(S)	Famili	Nama Sainifik	Nama Tempatan
S 7	-	-	Sab- sab /Kekek
S 8	-	-	Lumahan Sumantan
S 13	-	-	Kasing
S 14	Sphyrnidae	<i>Sphyraena jello</i>	Timah/ Langging
S 16	-	-	Ikan Putih Batik
S 17	Clupeidae	<i>Clupea harengus</i>	Terubuk/ Bulan-bulan
S 19	-	-	Putih Ratu
S 24	-	-	Tulai
S 26	Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Bilis
S 27	-	-	Kekek
S 30	-	<i>Helvoca uraspic</i>	Putih Pondan
S 34	-	-	Putih mata
S 35	Molidae	<i>Ranzania laevis</i>	Buntal Kitingan
S 37	Molidae	-	Buntal
S 38	-	-	Jolong

## RUJUKAN

- Abu Khair, M.M dan Mohd Azmi, A., 1996. *Marine Fishes & Fisheries of Malaysia and Neighbouring Countries*.Universiti Pertanian Malaysia Press, Serdang.
- Ahyaudin, A., 2000. Status Perikanan dan Sumber Alam Akuatik di Malaysia.  
[http:// www.lib.usm.my](http://www.lib.usm.my)
- Brown T. A 2001. *Gene Cloning and DNA Analysis* 4<sup>th</sup> Ed.Blackwell Science Ltd, Oxford.
- Brown,T.A 2002. *Genomes*.John Wiley & Sons(Asia ) Pte Ltd, Singapore.
- Carl E. Bond Terjemahan Siti Khalijah Daud, 1987. *Biologi Ikan* . Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- David Harvey 2000, *Modern Analytical Chemistry*, Mc Graw- Hill Higher Education.  
Jeffry.
- Holme, D.J and Peck., 1998.*Analytical Biochemistry* 3<sup>rd</sup> Edition .Prentice Hall, Harlow, England.



Holzschu, D.L, Martineau, D., Fodor S.K Vogt, V.M., Bowser, P.R and Casey. J.W.(1995).Nucleotide Sequence and Protein Analysis Of A Complex Piscine Retrovirus, Walleye Dermal Sarcoma Virus, J. Virol 69, 5320-5331.

Ian R. Tizard, 1995.Immunology Fourth Edition An Introduction. Saunders College Publishing Harcourt Brace College Publishers.

Kambol, R, 2003. PhD Thesis, Diversity and Distribution of Piscine Endogenous Retrovirus. Department of Biological Science, Imperial College of Science , Technology and Medicine,London, UK.

Lisa A. Seidman., Cynthia j. Moore 2000, Basic Laboratory Methods for Biotechnology: Textbook and Laboratory Reference.Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Le Grice, S.F.J., 1999.Retroviruses.In: Creighton , T.E., (eds), Encyclopedia of Molecular Biology.Vol 4. John Wiley & Sons. Inc, New York.

McBocker, Guy A. Caldwell, Eva Zachgo (1996,1990). *Biotechnology Laboratory Course Second Edition* . Academic Press Inc. Mary K. Campbell, Shawn O. Farrell (2003).Biochemistry Fourth edition, Thomas Learning, Inc.





- M. Zakaria Ismail 2003. *Ikan*. Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Pamela Peters, 2001. *Biotechnology: a Guide To Genetic Engineering*. Wm. C. Brown Publishers.
- R. Cook-Deegan, 1996 *The Gene Wars: Science, Politics, and the Human Genome* Norton, New York.
- Roger Sleene, Gerald R. Allen 1996. *Tropical reef Fishes Of Malaysia And Singapore*. Periples Edition
- Saleem Mustafa and Ridzwan A. Rahman 2000 *Sustainable Marine Aquaculture Recent Developments With Special Reference To Southeast Asia*. Universiti Malaysia Sabah, Malaysia.
- Sambrook., J., Fritsch, E.F. and Maniatis, T. 1989 *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*, 2<sup>nd</sup> Edition, Cold Spring Laboratory, Cold Spring Harbor, New York,
- Susan R. Barnum, 1998. *Biotechnology An Introduction* . Wadsworth Publishing Company
- T.A. Brown, 1992. *Genetics: A Molecular Approach*, Second Edition. Chapman & Hall

