

**ANALISIS BOKIMIA IKAN AIR TAWAR YANG TERDEDAH PADA  
PESTISID DARI KAWASAN MUDA, KEDAH**

Oleh  
**MOHD ZAHARI BIN TAJUL HASSAN**

**Tesis ini Dikemukan Kepada Sekolah Pengajian Siswazah, Universiti  
Putra Malaysia Sebagai Memenuhi Keperluan Untuk Ijazah Master Sains  
Febuari 2006**

*Teristimewa buat:*

*Emak dan sekeluarga .....*

*Inilah hasil sokongan dan nasihat yang diberikan.....*

*Kalian adalah dian yang menerangi hidupku....*

*Teristimewa buat sahabatku,*

*Kau inspirasi dalam kejayaanaku,*

*Kau semangatku....*

*Kau segalanya bagiku....*

*Tidak dilupakan buat kawan-kawan ...*

*Yang sentiasa memberi semangat...*

*Di waktu suka dan duka.*

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat, Universiti Putra Malaysia sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Master Sains

**ANALISIS BIOKIMIA IKAN AIR TAWAR YANG TERDEDDAH PADA  
PESTISID DARI KAWASAN MUDA, KEDAH**

Oleh

**MOHD ZAHARI BIN TAJUL HASSAN**

**Februari 2006**

**Pengerusi : Profesor Madya Johari Ramli, PhD**

**Fakulti : Bioteknologi dan Sains Biomolekul**

Penggunaan pestisid secara berleluasa dan tidak terkawal dalam aktiviti penanaman padi telah menyebabkan pencemaran persekitaran akuatik, terutamanya hidupan akuatik seperti ikan air tawar. Pencemaran persekitaran akuatik oleh pestisid telah menyebabkan perubahan kepada tingkahlaku, morfologi, biokimia, histopatologi dan biologi molekul ikan. Penyelidikan ini bertujuan melihat perbandingan antara ikan yang dibela di Pusat Penetasan Ikan, Universiti Putra Malaysia (UPM) sebagai kawalan dengan ikan yang diperolehi dari Kawasan Muda, Kedah sebagai terdedah dari segi perubahan parameter biokimia dan kualiti ikan. Analisis sampel air sawah padi dari kawasan Muda, Kedah menunjukkan terdapat kandungan pestisid iaitu alfa-endosulfan, beta-endosulfan, delta-BHC, lindan, dieldrin, endrin, 4,4-DDD, 4,4-DDT dan endrin aldehyd. Manakala air dari Pusat Penetasan Ikan, UPM adalah bersih dari pestisid. Empat spesis ikan digunakan adalah ikan keli (*Clarias batrachus*), haruan (*Channa striata*), puyu (*Anabas testudineus*) dan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*).

Dari kajian yang dijalankan, semua spesis ikan terdedah menunjukkan penurunan pada jumlah kandungan protein, kandungan laktat dan glikogen dalam otot berbanding ikan kawalan. Bagi penganggaran kandungan nukleotida, semua spesis ikan terdedah menunjukkan penurunan pada kandungan adenosin-5-trifosfat (ATP) sebanyak 12-50% dan peningkatan kandungan inosin-5-momofosfat (IMP) berbanding ikan kawalan. Manakala bagi kualiti ikan, semua spesis ikan terdedah menunjukkan peningkatan nilai K berbanding ikan kawalan iaitu dalam lingkungan 3-4%. Peningkatan nilai K masih berada dalam kualiti yang baik dan boleh dimakan. Nilai K yang bagus adalah tidak melebihi 20% iaitu nilai optimum bagi kesegaran ikan.

Manakala kajian pendedahan ikan keli, *Clarias batrachus* kepada 10.8 µg/L endosulfan selama 96 jam digunakan sebagai kawalan positif. Dari kajian yang dijalankan, terdapat penurunan pada kandungan protein dan glikogen dalam otot. Manakala bagi kandungan nukleotida, terdapat penurunan kandungan ATP dan peningkatan pada kandungan IMP berbanding kawalan. Bagi nilai K, pada 12 jam pertama terdapat penurunan pada ikan keli terdedah dan menunjukkan peningkatan sebanyak 7-14% dari kawalan selepas 24 jam terdedah dengan endosulfan.

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Putra Malaysia in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science

**BIOCHEMICAL ANALYSIS IN PESTICIDE EXPOSED FRESHWATER FISH FROM MUDA AREA, KEDAH**

By

**MOHD ZAHARI BIN TAJUL HASSAN**

**February 2006**

**Chairman : Associate Professor Johari Ramli, PhD**

**Faculty : Biotechnology and Biomolecular Sciences**

The widespread and indiscriminate use of pesticides has led to the contamination of the aquatic environment, particularly on aquatic organisms such as the freshwater fish. Pollution of aquatic environment by pesticides results in biochemical, behavioral, morphological, histopathological and molecular changes in fish. This study was carried out to compare between the fish bred at the Pusat Penetasan Ikan, Universiti Putra Malaysia labeled as the control and the fish collected from Kawasan Muda, Kedah labeled as exposed, to the biochemical changes and the relation to fish quality. The water sample analysis taken from paddy field in the Muda, Kedah area showed the pesticide content known as alpha-endosulfan, beta-endosulfan, delta-BHC, lindane, dieldrin, endrin, 4,4-DDD, 4,4-DDT dan endrin aldehyde. The water sample analysis taken from the Pusat Penetasan Ikan, UPM did not indicate the presence of pestisid. The fish species selected in this study were ikan keli (*Clarias batrachus*), haruan (*Channa striata*), puyu (*Anabas testudineus*) dan sepat siam (*Trichogaster pectoralis*).

All the exposed fish species showed a difference in the total protein, lactate and glycogen contents in the muscle compared to the control fish. For the nucleotide contents estimation, the adenosine-5-triphosphate (ATP) content for all the exposed fishes was found to be decreased between 12-50% and the inosine-5-monophosphate (IMP) was increased compared to the control fish. For the fish quality, the K values for all exposed fishes were found to be increased compared to the control fish. The increment of the K values of 3-4% indicated that the fishes were of still good quality and is fit for human consumption.

Keli which was exposed to 10.8 µg/L endosulfan for 96 hours was used as positive control. From the study, the total protein and glycogen content in the muscle was found to be decreased. For the nucleotide contents, the ATP content was found to be decreased and the IMP content was decreased compared to control. For the K value, the exposed fish were found to be decreased in the first 12 hours and increased at 7-14% after 24 hours of exposure to endosulfan.

## PENGHARGAAN

“DENGAN NAMA ALLAH YANG MAHA PEMURAH LAGI MAHA PENYAYANG”

Bersyukur kehadiran ilahi dengan limpah kurnianya dapat saya menyiapkan penyelidikan dan tugas untuk pengajian sarjana saya. Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan ribuan ucapan terima kasih kepada penyelia projek saya iaitu Prof. Madya Dr. Johari Ramli di atas segala tunjuk ajar, panduan, bimbingan dan nasihat serta motivasi yang diberikan sehingga projek ini dapat diselesaikan dengan jayanya.

Tidak dilupakan juga, ucapan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Juzu Hayati Arshad, Prof. Dr. Mohd Arif Syed, Prof. Madya Dr. Nor Aripin Shamaan dan Dr. Mohd Yunus Abd Shukor di atas bimbingan dan tunjuk ajar yang diberikan. Tidak ketinggalan juga kepada Encik Ibrahim yang sama-sama membantu saya dalam menyiapkan projek penyelidikan ini.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada rakan-rakan seperjuangan iaitu Ezarul Faradianna, Noor Azlina, Suhaida dan lain-lain lagi di atas bantuan, kerjasama, bimbingan dan perhatian serta tenaga yang disumbangkan dan dihulurkan. Segala jasa yang diberikan akan saya ingat sampai bila-bila.

Seterusnya tidak dilupai adalah ibu saya, Norsiah binti Haji Mohd Norwahi yang banyak memberi sokongan dan nasihat yang diberikan. Akhir sekali, ucapan terima kasih ditujukan kepada rakan-rakan yang terlibat secara

langsung dan tidak langsung dalam saya menyiapkan projek penyelidikan dan pengajian peringkat sarjana saya.



Saya mengesahkan bahawa Jawatankuasa Pemeriksa bagi Mohd Zahari bin Tajul Hassan telah mengadakan peperiksaan akhir pada 28 Februari 2006 untuk menilai tesis Master Sains beliau yang bertajuk “Analisis Biokimia Ikan Air Tawar yang Terdedah pada Pestisid dari Kawasan Muda, Kedah” mengikut Akta Universiti Pertanian Malaysia (Ijazah Lanjutan) 1980 dan Peraturan-peraturan Universiti Pertanian Malaysia (Ijazah Lanjutan) 1981. Jawatankuasa Pemeriksa memperakukan bahawa calon ini layak dianugerahi ijazah tersebut. Anggota Jawatankuasa Pemeriksa adalah seperti berikut:

**Norhani Abdullah, PhD**

Profesor  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Pengerusi)

**Tan Wen Siang, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Pemeriksa Dalam)

**Muhajir Hamid, PhD**

Pensyarah  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Pemeriksa Dalam)

**Abdul Halim Sulaiman, PhD**

Profesor  
Fakulti Sains  
Universiti Malaya  
(Pemeriksa Luar)

---

**HASANAH MOHD GHAZALI, PhD**

Profesor / Timbalan Dekan  
Sekolah Pengajian Siswazah  
Universiti Putra Malaysia  
Tarikh:

Tesis ini telah diserahkan kepada Senat Universiti Putra Malaysia dan telah diterima sebagai memenuhi syarat keperluan untuk ijazah Master Sains. Ahli Jawatankuasa Penyeliaan adalah seperti berikut:

**Johari Ramli, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Pengerusi)

**Mohd Arif Syed, PhD**

Profesor  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Ahli)

**Nor Aripin Shamaan, PhD**

Profesor  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Ahli)

**Juzu Hayati Arshad, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Ahli)

**Mohd Yunus Abd Shukor, PhD**

Pensyarah  
Fakulti Bioteknologi dan Sains Biomolekul  
Universiti Putra Malaysia  
(Ahli)

---

**AINI IDERIS, PhD**

Profesor / Dekan  
Sekolah Pengajian Siswazah  
Universiti Putra Malaysia  
Tarikh:

## **PERAKUAN**

Saya mengaku bahawa tesis ini adalah hasil kerja saya yang asli melainkan petikan dan sedutan yang telah dijelaskan sumbernya. Saya juga mengaku bahawa tesis ini tidak pernah dimajukan untuk ijazah lain di Universiti Putra Malaysia atau pun di institusi pengajian tinggi yang lain.

**MOHD ZAHARI BIN TAJUL HASSAN**

Tarikh:

## JADUAL KANDUNGAN

	<b>Muka surat</b>
<b>DEDIKASI</b>	li
<b>ABSTRAK</b>	lii
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>PENGHARGAAN</b>	vii
<b>PENGESAHAN</b>	ix
<b>PERAKUAN</b>	xi
<b>SENARAI JADUAL</b>	xv
<b>SENARAI RAJAH</b>	xvii
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xviii
<b>BAB</b>	
<b>1      PENGENALAN</b>	<b>1</b>
1.1 Objektif kajian	4
<b>2      PENULISAN SEMULA KAJIAN LEPAS</b>	<b>5</b>
2.1 Masalah Pestisid di Malaysia	7
2.2 Masalah Pestisid di Kawasan Muda, Kedah	9
2.3 Kawasan Muda dan ikan air tawar	12
2.3.1 Ikan Keli, <i>Clarias batrachus</i>	16
2.3.2 Ikan Haruan, <i>Channa striata</i>	17
2.3.3 Ikan Puyu, <i>Anabas testudineus</i>	18
2.3.4 Ikan Sepat Siam, <i>Trichogaster pectoralis</i>	19
2.4 Persekitaran Stres dan ikan	19
2.4.1 Persekitaran stres: Definisi	19
2.4.2 Stres dalam ikan	21
2.4.3 Kesan stress oleh pestisid terhadap ikan	23
2.5 Teknik-teknik untuk mengukur kesan stres ke atas hidupan akuatik.	24
2.6 Penanda Biologi dan Pemantauan Alam Sekitar	26
2.7 Racun Makhluk Perosak (Pestisid)	28
2.8 Ketoksikan pestisid terhadap ikan	29
2.8.1 Kesan pestisid terhadap protein dalam ikan	29
2.8.2 Kesan pestisid terhadap kandungan laktat dalam ikan.	31
2.8.3 Kesan pestisid terhadap kandungan glikogen dalam ikan.	34

2.9	Kualiti ikan	36
2.9.1	Katabolisme nukleotida dalam ikan	40
2.9.1	Nilai K	40
<b>3</b>	<b>BAHAN, ALATAN DAN KAEDAH</b>	
3.1	Bahan	
3.1.1	Sampel Air	43
3.1.2	Sampel Ikan	43
3.1.3	Bahan Kimia	44
3.2	Alatan	45
3.3	Kaedah	
3.3.1	Analisis Sampel Air	45
3.3.2	Carta Alir Aturcara Kerja Penyelidikan	45
3.3.3	Penyediaan sample	47
3.3.4	Penganggaran kandungan protein	47
3.3.5	Penganggaran kandungan laktat	48
3.3.6	Penganggaran kandungan glikogen	49
3.3.7	Penganggaran kandungan nukleotida dan nilai K.	51
3.3.8	Kesan endosulfan terhadap ikan keli, <i>Clarias batrachus</i> .	52
3.4	Analisis Statistik	54
<b>4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	
4.1	Analisis Sampel Air	55
4.2	Parameter protein	
4.2.1	Graf piawai penganggaran kandungan Protein	55
4.2.2	Perbandingan Jumlah Kandungan Protein	57
4.2.3	Kesan Endosulfan Terhadap Parameter Protein bagi ikan keli, <i>Clarias batrachu</i>	59
4.3	Parameter Laktat	
4.3.1	Graf piawai penganggaran kandungan Laktat	64
4.3.2	Perbandingan jumlah kandungan laktat	65
4.4	Parameter glikogen	
4.4.1	Graf piawai penganggaran kandungan Glikogen	68
4.4.2	Perbandingan jumlah kandungan Glikogen	68

4.4.3 Kesan Endosulfan Terhadap Parameter Glikogen bagi ikan keli, <i>Clarias batrachus</i>	70
4.5 Parameter Nukleotida dan Nilai K	75
4.5.1 Perubahan kandungan nukleotida dan nilai K	75
4.5.2 Kesan endosulfan terhadap parameter nukleotida dan nilai K bagi ikan keli, <i>Clarias batrachus</i> .	85
<b>5 KESIMPULAN</b>	<b>89</b>
<b>RUJUKAN</b>	<b>93</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>111</b>
<b>BIODATA PENULIS</b>	<b>119</b>