

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
50 EAST LEXINGTON AVENUE
NEW YORK, N.Y. 10017

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
50 EAST LEXINGTON AVENUE
NEW YORK, N.Y. 10017

2005

**KESAN INDUSTRI PETROKIMIA TERHADAP TABURAN HIDROKARBON
ALIFATIK DAN HIDROKARBON AROMATIK DI DALAM AIR SUNGAI
PAKA, TERENGGANU**

Oleh

Nurul Islah bt Abd Nasir

**Laporan projek ini dikemukakan sebagai memenuhi keperluan untuk
mendapatkan Ijazah Sarjana Muda Sains (Kimia Analisis dan Persekitaran)**

**Jabatan Sains Kimia
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains Dan Teknologi Malaysia**



**JABATAN SAINS KIMIA
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA**

**PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II**

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:

Kesan Industri Petrokimia Terhadap Taburan hidrokarbon Aromatik dan Alifatik dalam Air Sungai Paka, Terengganu oleh Nurul Islah bt Abd Nasir, No. Matrik UK 6892 telah diperiksa dan semua pembedaan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Sains Kimia sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan memperoleh Ijazah Sarjana Muda Sains (Kimia Analisis dan Persekitaran), Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia.

Disahkan oleh;

Penyelia Utama

PROF. MADYA DR. MOHAMED KAMIL B. ABDUL RASHID
Nama: Prof. Madya. Dr. **Mohamed Kamil b. Abdul Rashid**
Cop Rasmi: **PROF. MADYA DR. MOHAMED KAMIL B. ABDUL RASHID**
Ketua
Penyelidikan dan Stewazhan
Fakulti Sains & Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia (KUSTEM)
21030 Kuala Terengganu, Terengganu.

Tarikh: 26.3.2005

Disahkan oleh;

Ketua Jabatan Sains Kimia

Nama: Prof. Madya. Dr. **Ku Halim b. Ku Bulat**

Cop Rasmi: **PROF. MADYA DR. KU HALIM KU BULAT**
Ketua
Jabatan Sains Kimia
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
21030 Kuala Terengganu.
Tel: 09-6683257

Tarikh: 25, 2005

PENGHARGAAN

Jutaan terima kasih di ucapkan kepada Prof. Madya Dr.Mohamed Kamil Abdul Rashid selaku penyelia saya yang sudi memberi peluang kepada saya untuk merealisasikan projek ilmiah tahun akhir ini disamping memberi tunjuk ajar dan ilmu yang tak terhingga sepanjang perjalanan projek ini.

Saya juga ingin merakamkan setinggi - tinggi penghargaan yang tidak terhingga kepada ayahanda dan bonda tercinta yang banyak berkorban dan memberi sokongan, galakan dan kasih sayang sehingga hari ini. Tidak dilupakan jua kepada ahli keluarga yang lain terutama Nurul Nabilah Abd Nasir yang tidak jemu-jemu memberi sokongan moral dalam menyiapkan projek ini.

Di kesempatan ini juga, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Dr. Ismet selaku penolong penyelia dan En.Abdul Azim yang banyak membantu dan memberi tunjuk ajar kepada saya serta Cik Hasra Masrifah yang turut banyak berkongsi ilmu sepanjang projek ini berjalan. Buat En. Ruzeman, En Kamarun dan pembantu makmal yang lain kerana sudi memberi tunjuk ajar dalam mengendalikan instrumen dan lain-lain.

Akhir sekali, penghargaan ini turut dirakamkan kepada rakan-rakan yang banyak berkongsi masa, masalah,ilmu dan galakan sepanjang masa pengajian. Jasa kalian hanya tuhan saja yang bisa membalas. Semoga kita sama –sama berjaya dalam bidang masing-masing di masa hadapan nanti!

ISI KANDUNGAN

	Muka surat
BORANG PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ISI KANDUNGAN	iv
SENARAI JADUAL	vi
SENARAI GAMBARAJAH	vii
SENARAI SINGKATAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
BAB 1	
Pengenalan	1
1.1 Industri Petrokimia	1
1.2 Objektif Kajian	3
BAB 2	
ULASAN BAHAN RUJUKAN	4
2.1 Minyak Mentah	4
2.2 Hidrokarbon	5
2.3 Jenis – jenis Hidrokarbon	6
2.4 Sumber Kemasukan Hidrokarbon	8
2.4.1 Sumber Semulajadi	9
2.4.2 Sumber Antropogenik	10
2.5 Kandungan Hidrokarbon Dalam Air	11
2.6 Proses Tindakbalas Hidrokarbon	12
2.7 Kesan Hidrokarbon Terhadap Manusia, Organisma Dan Persekitaran	12
BAB 3	
BAHAN DAN TATACARA	14
3.1 Lokasi Kajian	14
3.2 Metodologi	21
3.3 Pembersihan Radas dan Alatan	21
3.4 Kaedah Pengambilan Sampel Air	21
3.5 Pengasingan Jumlah Lipid Diekstrak (TEL)	23
3.6 Pembuangan Elemen Sulfur	24
3.6.1 Penyediaan Kolum Kromatografi Kuprum	24
3.7 Pengasingan Hidrokarbon Alifatik (TAH) dan Hidrokarbon Aromatik (PAH)	25
3.7.1 Penyediaan Kolum Alumina dan Gel Silika	25
3.8 Analisa Kromatografi Gas	27
3.8.1 Piawai	27
3.8.2 Identifikasi dan Kuantifikasi	28

3.8.3	Ujian Blank	29
3.8.4	Ujian Kejituan Analisis	29
BAB 4		
KEPUTUSAN		30
4.1	Kepekatan Hidrokarbon Alifatik (TAH) Didalam Air	30
4.2	Kepekatan hidrokarbon Aromatik (PAH) Di dalam Air	43
BAB 5		
PERBINCANGAN		55
5.1	Hidrokarbon Aromatik Di dalam air	55
5.2	Taburan Hidrokarbon Aromatik(PAH)	57
5.3	Hidrokarbon Alifatik(TAH) Didalam Air	58
BAB 6		
KESIMPULAN		64
6.1	Cadangan Masa Hadapan	65
RUJUKAN		66
LAMPIRAN		69
KURIKULUM VITAE		80

SENARAI JADUAL

JADUAL		MUKA SURAT
Jadual 1.0	Juzuk-juzuk Petroleum	9
Jadual 2.0	Lokasi Stesen-stesen Kajian	15
Jadual 3.0	Kepekatan Komponen Individu Alifatik(TAH) Setiap Stesen Persampelan 1(Air Pasang)	32
Jadual 3.1	Kepekatan komponen Individu Alifatik(TAH) Setiap Stesen Persampelan 2(Air Surut)	35
Jadual 3.2	Kepekatan komponen Individu Alifatik(TAH) Setiap Stesen Persampelan 3	42
Jadual 3.3	Kepekatan Komponen Individu Aromatik(PAH) Setiap Stesen Persampelan 1	44
Jadual 3.4	Kepekatan komponen Individu Aromatik(PAH) Setiap Stesen Persampelan 2(Air Surut)	46
Jadual 3.5	Kepekatan Komponen Individu Aromatik(PAH) Setiap Stesen Persampelan 3(Air Pasang)	53
Jadual 3.6	Nilai CPI Setiap Stesen	57
Jadual 3.7	Piawai Hidrokarbon Alifatik	69
Jadual 3.8	Piawai Hidrokarbon Aromatik	70

SENARAI GAMBARAJAH

GAMBARAJAH		MUKA SURAT
Gambarajah 1.0	Stesen 1	16
Gambarajah 1.2	Stesen 2	16
Gambarajah 1.3	Stesen 3	17
Gambarajah 1.4	Stesen 4	17
Gambarajah 1.5	Stesen 5	18
Gambarajah 1.6	Stesen 6	18
Gambarajah 1.7	Stesen 7	19
Gambarajah 1.8	Stesen 8	19
Gambarajah 2.0	Kepekatan TAH Setiap Stesen Semasa Persampelan 1	33
Gambarajah 2.1	Kepekatan TAH Setiap Stesen Semasa Persampelan 2	34
Gambarajah 2.2	Kepekatan TAH Setiap Stesen Semasa Persampelan 3	37
Gambarajah 2.3	Kepekatan TAH di Stesen 1	37
Gambarajah 2.4	Kepekatan TAH di Stesen 2	38
Gambarajah 2.5	Kepekatan TAH di Stesen 3	38
Gambarajah 2.6	Kepekatan TAH di Stesen 4	39
Gambarajah 2.7	Kepekatan TAH di Stesen 5	39
Gambarajah 2.8	Kepekatan TAH di Stesen 6	40
Gambarajah 2.9	Kepekatan TAH di Stesen 7	40
Gambarajah 3.0	Kepekatan TAH di Stesen 8	41
Gambarajah 3.1	Kepekatan PAH Setiap Stesen Bagi Persampelan 1(Air Pasang)	45
Gambarajah 3.2	Kepekatan Komponen Individu Aromatik (PAH) Persampelan 2	47
Gambarajah 3.3	Kepekatan Komponen Individu Aromatik (PAH) Persampelan 3	48

Gambarajah 3.4	Kepekatan PAH di Stesen 1	49
Gambarajah 3.5	Kepekatan PAH di Stesen 2	49
Gambarajah 3.6	Kepekatan PAH di Stesen 3	50
Gambarajah 3.7	Kepekatan PAH di Stesen 4	50
Gambarajah 3.8	Kepekatan PAH di Stesen 5	51
Gambarajah 3.9	Kepekatan PAH di Stesen 6	51
Gambarajah 4.0	Kepekatan PAH di Stesen 7	52
Gambarajah 4.1	Kepekatan PAH di Setiap 8	52
Gambarajah 4.2	Graf Regrasi pH dan Saliniti	54
Gambarajah 4.3	Jumlah Kepekatan TAH dan PAH Setiap Persampelan	56
Gambarajah 4.4	Jumlah Kepekatan C20 hingga C32 Bagi Ketiga-tiga Persampelan	59
Gambarajah 4.5	Kepekatan TAH di Stesen 4	61
Gambarajah 4.6	Piawai Komponen Individu Aromatik	74
Gambarajah 4.7	Piawai Komponen Individu Alifatik	75
Gambarajah 4.8	Kromatogram Piawai Alifatik	76
Gambarajah 4.9	Kromatogram Piawai Aromatik	77

SENARAI SINGKATAN

g	-	gram
kg	-	kilogram
l	-	liter
ml	-	milliliter
mg	-	milligram
ng	-	nanogram
μg	-	mikrogram
$\mu\text{g/l}$	-	mikrogram perliter
ppb	-	Bahagian per billion
ppm	-	Bahagian per million
R^2	-	pekali regrasi
μl	-	mikroliter
$^{\circ}\text{C}$	-	Celcius
%	-	peratus
DCM/ CH_2Cl_2	-	Diklorometana
HCl	-	Asid hidroklorik
GC	-	Kromatografi Gas
Na_2SO_4	-	Natrium sulfat
PAH	-	Hidrokarbon polisiklik aromatik
TAH	-	Hidrokarbon Alifatik
UNEP	-	<i>United Nation Environment Programme</i>

ABSTRAK

Kajian yang telah dijalankan adalah untuk menentukan kesan industri petrokimia terhadap taburan hidrokarbon alifatik dan hidrokarbon aromatik didalam air Sungai Paka. Sampel air yang dikaji adalah mengikut kaedah piawai daripada UNEP(1992). Kaedah yang digunakan ialah pengekstrakan spesies dengan DCM, penyingkiran elemen sulfur, pemisahan komponen hidrokarbon alifatik dan aromatik dengan kolum alumina silika gel manakala penentuan komponen hidrokarbon alifatik dan aromatik dilakukan dengan menggunakan GC-FID. Berdasarkan keputusan, jumlah kepekatan komponen hidrokarbon aromatik ialah 67.56 $\mu\text{g/L}$. Julat kepekatan komponen hidrokarbon aromatik ialah dari 0.0008 $\mu\text{g/L}$ hingga 4.1656 $\mu\text{g/L}$ dimana stesen 4, 5 dan 6 merupakan stesen yang mempunyai nilai kepekatan hidrokarbon aromatik yang tinggi. Sementara itu, komponen alifatik telah mencatatkan jumlah kepekatan yang sangat tinggi iaitu 737.86 $\mu\text{g/L}$ dimana julat kepekatan adalah antara 0.0054 $\mu\text{g/L}$ dan 147.09 $\mu\text{g/L}$. Jumlah kepekatan hidrokarbon alifatik dan aromatik semasa air surut adalah lebih tinggi berbanding semasa air pasang. Taburan hidrokarbon aromatik yang paling banyak ialah Dibenzo (ah) anthracene, Benzo (a) anthracene, Pyrene dan Fluoranthene. Bagi komponen alifatik pula komponen alifatik $\text{C}_{20}, \text{C}_{21}, \text{C}_{22}, \text{C}_{23}, \text{C}_{24}, \text{C}_{25}, \text{C}_{26}, \text{C}_{27}, \text{C}_{28}, \text{C}_{29}, \text{C}_{30}$ dan C_{31} adalah spesies paling banyak terdapat dalam air sungai Paka. Berdasarkan kajian, diperhatikan sumber kemasukan hidrokarbon kedalam air adalah terdiri daripada sumber petrogenik sebagai sumber dominan disamping sumber antropogenik dan biogenik