

PENENTUAN KANDUNGAN HIDROKARBON ALIFATIK DAN
AROMATIK DI DALAM SEDIMEN DI KAWASAN AIR
BUANGAN KILANG PENAPISAN PETROKIMIA,
KERTEH, TERENGGANU

NOOR ZAMZURIA BINTI AB. RAHMAN

FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA

LP
29
FST
21
2005

2005

PENENTUAN KANDUNGAN HIDROKARBON ALIFATIK DAN AROMATIK
DI DALAM SEDIMEN DI KAWASAN AIR BUANGAN KILANG PENAPISAN
PETROKIMIA, KERTEH, TERENGGANU

Oleh

Noor Zamzuria binti Ab. Rahman

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi sebahagian keperluan bagi
Ijazah Sarjana Muda Teknologi (Alam Sekitar)

Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA
2005

1100036912



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

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

Adalah diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:

PENENTUAN KANDUNGAN HIDROKARBON ALIFATIK DAN AROMATIK DALAM SEDIMEN DARI AIR BUANGAN KILANG PENAPISAN PETROKIMIA, KERTEH TERENGGANU.

Oleh **NOOR ZAMZURIA BT AB. RAHMAN** No. Matrik **UK 6735** telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Sains Kejuruteraan sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan memperoleh **IJAZAH SARJANA MUDA TEKNOLOGI (ALAM SEKITAR)**, Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia.

Disahkan oleh:

Kamil

Penyelia Utama

Nama:

Cop Rasmi:

PROF. MADYA DR. MOHAMED KAMIL B. ABDUL RASHID
Timbalan Dekan
Penyelidikan dan Siswazah
Fakulti Sains & Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia (KUSTEM)
21030 Kuala Terengganu, Terengganu.

Tarikh: *23.4.2005*

Smadi

Penyelia Kedua (jika ada)

Nama:

Cop Rasmi:

ASMADI BIN ALI @ MAHMUD
Pensyarah
Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
21030 Kuala Terengganu.

Tarikh: *23.4.05*

Ahmad

Ketua Jabatan Sains Kejuruteraan

Nama: PM Ir Ahmad bin Jusoh

Cop Rasmi:

PM Ir AHMAD BIN JUSOH
Ketua
Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
21030 Kuala Terengganu.

Tarikh: *24.4.05*

PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Ilahi di atas limpah kurnianya, dapat saya menyiapkan kertas cadangan untuk subjek Projek Ilmiah Tahun Akhir. Di sini saya ingin merakamkan penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga kepada beberapa pihak di atas segala kerjasama dan sokongan yang telah diberikan .

Pertama sekali, setinggi – tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada penyelia utama iaitu Dr. Kamil di atas segala pengorbanan dan tunjuk ajar yang telah diberikan. Tidak lupa juga, jutaan terima kasih kepada penyelia bersama iaitu En. Asmadi Ali yang juga selaku penyelaras Projek Ilmiah Tahun Akhir dan seluruh tenaga pendidik dan kakitangan di Fakulti Sains dan Teknologi amnya di atas dorongan dan kerjasama yang diberikan.

Di kesempatan ini juga, saya ingin mengucapkan syukur dan terima kasih serta penghormatan yang tidak terhingga buat kedua ibu bapa saya, Ab. Rahman b. Hassan dan Zawahe bt. Yusoff di atas segala pengorbanan dan didikan yang dicurahkan. Akhir sekali, terima kasih kepada semua teman seperjuangan terutama Jaz, Tkah, Nadz, Yanz, Dhuha, Ieda, Umie, Huda, Rahim, Fikri, Hafidz, Ciklie dan kepada semua yang terlibat samada secara langsung atau tidak langsung dalam menyiapkan kajian ini.

Sekian, terima kasih.

JADUAL KANDUNGAN

	HALAMAN
MUKASURAT JUDUL	i
BORANG PENGESAHAN DAN KELULUSAN TESIS	ii
PENGHARGAAN	iii
JADUAL KANDUNGAN	iv
SENARAI JADUAL	viii
SENARAI RAJAH	ix
SENARAI SINGKATAN	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB 1	PENDAHULUAN
1.1	Pengenalan 1
1.2	Penyataan Masalah 2
1.3	Objektif 3
1.4	Skop Kajian 4
	<i>1.4.1 Pensampelan 4</i>
	<i>1.4.2 Penganalisan Sampel di Makmal 4</i>
	<i>1.4.3 Penganalisan Karbon Organik</i>
	<i>Dalam Sedimen 4</i>

BAB 2 ULASAN BAHAN RUJUKAN

2.1	Hidrokarbon	5
2.2	Jenis-jenis Hidrokarbon	6
	2.2.1 <i>Hidrokarbon Alifatik</i>	6
	2.2.2 <i>Arena</i>	9
2.3	Sumber-sumber Hidrokarbon	10
	2.3.1 <i>Sumber Semulajadi</i>	10
	2.3.2 <i>Sumber Antrapogenik</i>	11
	2.3.3 <i>Proses Perubahan Biokimikal</i>	12
2.4	Hidrokarbon Sebagai Bahan Cemar	12
2.5	Kesan Hidrokarbon	14
2.6	Faktor Yang Mempengaruhi Kepekatan Hidrokarbon	16
	2.6.1 <i>Sedimen</i>	16
	2.6.2 <i>Jarak Daripada Titik Mula</i>	17
	2.6.3 <i>Ciri-ciri Fizikal</i>	17
2.7	Masalah Yang Dikaji dan Kepentingannya	18
2.8	Cadangan Mengatasi Berdasarkan Bahan Rujukan	19

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Lokasi Kajian	22
3.2	Penyediaan Radas dan Peralatan	24

3.3	Teknik Pensampelan	25
3.4	Penganalisan Hidrokarbon Dalam Sampel	25
3.4.1	<i>Pengekstrakan Soxhlet</i>	25
3.4.2	<i>Pengasingan Jumlah Lipid Diekstrak (TEL)</i>	26
3.4.3	<i>Pembuangan Elemen Sulfur</i>	26
3.4.4	<i>Penyediaan Kolum Alumina dan Gel Silika</i>	27
3.4.5	<i>Analisis Kromatografi Gas</i>	29
3.4.6	<i>Ujian Blank</i>	29
3.5	Analisis Karbon Organik	30
3.5.1	<i>Kaedah Analisis Peratusan Karbon Organik</i>	30
3.5.2	<i>Pengiraan Peratusan Karbon Organik</i>	32
3.5.3	<i>Ujian Ketepatan Analisis Karbon Organik</i>	33
3.6	Penganalisan Saiz Partikel	33
3.6.1	<i>Ayakan Kering</i>	33
3.6.2	<i>Kaedah PSA</i>	34

BAB 4 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1	Suhu, pH dan DO	36
4.2	Kepekatan Hidrokarbon Alifatik (TAH) Di Alur Air Buangan GPP-1	40
4.3	Taburan Setiap Spesis-spesis TAH di Setiap Stesen Dari GPP-1	42

4.4	Agihan Kandungan Kepekatan Hidrokarbon Alifatik Di Kawasan Kajian	49
4.5	Kepekatan Hidrokarbon Aromatik (PAH) Di Alur Air Buangan GPP-1	50
4.6	Taburan Setiap Spesis-spesis PAH di Setiap Stesen Dari GPP-1	52
4.7	Agihan Kandungan Hidrokarbon Aromatik Di Kawasan Kajian	57
4.8	Jumlah Lipid Diekstrak (TEL)	58
	<i>4.8.1 Perkaitan Jumlah Lipid Diekstrak Dengan Hidrokarbon Alifatik Dan Aromatik</i>	60
4.9	Peratusan Karbon Organik (TOC)	61
	<i>4.9.1 Perkaitan TOC Dengan Saiz Partikel, Kepekatan Hidrokarbon Alifatik Dan Aromatik</i>	63
4.10	Min Saiz Partikel Dan Tekstur Tanah	65
	<i>4.10.1 Perkaitan Jumlah Kepekatan TAH dan PAH Dengan Saiz Partikel</i>	67

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Kesimpulan	69
5.2	Cadangan	70

RUJUKAN	72
----------------	----

LAMPIRAN	76
-----------------	----

VITAE KURIKULUM	84
------------------------	----

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Formula dan nama bagi alkana dan kumpulan alkil	7
2.2	Penamaan alkena bagi bilangan atom dual hingga sepuluh	8
3.1	Kedudukan setiap stesen sedimen yang diambil dari alur buangan kilang GGP-1	23
4.1	Keputusan bacaan in-situ di setiap stesen GPP-1	37
4.2	Kepekatan setiap spesis TAH yang hadir di setiap stesen GPP-1	41
4.3	Kepekatan setiap spesis PAH di setiap stesen GPP-1	51
4.4	Kandungan lipid diekstrak	59
4.5	Keputusan peratusan karbon organik di setiap stesen GPP-1	62
4.6	Keputusan ujian ketepatan TOC	62
4.7	Saiz dan jenis tekstur tanah di alur air buangan GPP-1	67

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
3.1	Peta yang menunjukkan kedudukan kilang GGP-1 di KIPC, Kerteh, Terengganu	23
3.2	Lokasi setiap stesen sedimen yang diambil di sepanjang alur air buangan	24
3.3	Carta aliran analisis hidrokarbon bagi sedimen	30
3.4	Carta aliran untuk menganalisis karbon organik dalam sampel sedimen	32
3.5	Carta alir analisis saiz partikel kaedah PSA	35
4.1	Graf suhu melawan setiap stesen	39
4.2	Graf pH melawan setiap stesen	39
4.3	Graf oksigen terlarut (DO) melawan setiap stesen	39
4.4	Graf jumlah kepekatan TAH di setiap stesen	40
4.5	Kepekatan n-nonane disetiap stesen	43
4.6	Kepekatan n-pentradecane disetiap stesen	44
4.7	Kepekatan n-octadecane disetiap stesen	44
4.8	Kepekatan n-decane disetiap stesen	44
4.9	Kepekatan n-tridecane disetiap stesen	45
4.10	Kepekatan n-undecane disetiap stesen	45
4.11	Kepekatan n-dodecane disetiap stesen	45
4.12	Kepekatan n-tetradecane disetiap stesen	46
4.13	Kepekatan n-hexadecane disetiap stesen	46

No. Rajah	Halaman	
4.14	Kepekatan n-eicosane di setiap stesen	46
4.15	Kepekatan n-heneicosane di setiap stesen	47
4.16	Kepekatan n-pentacosane disetiap stesen	47
4.17	Kepekatan n-heptacosane disetiap stesen	47
4.18	Kepekatan n-hexacosane disetiap stesen	48
4.19	Kepekatan n-triacontane disetiap stesen	48
4.20	Kepekatan n-octacosane disetiap stesen	48
4.21	Kepekatan n-nonacosane disetiap stesen	49
4.22	Graf jumlah kepekatan PAH di setiap stesen	52
4.23	Kepekatan naphthalene disetiap stesen	54
4.24	Kepekatan dibenzo (a,h) anthracene disetiap stesen	54
4.25	Kepekatan indeno (1,2,3,cd) pyrene disetiap stesen	54
4.26	Kepekatan acenaphylene disetiap stesen	55
4.27	Kepekatan acenaphthene disetiap stesen	55
4.28	Kepekatan fluorene disetiap stesen	55
4.29	Kepekatan benzo(k) fluoranthene disetiap stesen	56
4.30	Kepekatan benzo (a) pyrene disetiap stesen	56
4.31	Kepekatan benzo(g,h,i) perylene disetiap stesen	56
4.32	Kepekatan phenanthrene disetiap stesen	57
4.33	Graf jumlah kandungan lipid diekstrak di setiap stesen	60
4.34	Graf jumlah kepekatan TAH terhadap TEL	60
4.35	Graf jumlah kepekatan PAH terhadap TEL	61
4.36	Peratusan jumlah karbon organik di setiap stesen	63
4.37	Graf peratusan TOC terhadap saiz partikel	64

No. Rajah		Halaman
4.38	Graf jumlah kepekatan TAH terhadap TOC	64
4.39	Graf jumlah kepekatan PAH terhadap TOC	65
4.40	Graf jenis-jenis sedimen disetiap stesen	66
4.41	Perkaitan jumlah kepekatan TAH dengan saiz partikel	68
4.42	Perkaitan jumlah kepekatan PAH dengan saiz partikel	68

SENARAI SINGKATAN

Singkatan

DCM	- Diklorometana
FID	- Flame Ionisation Detect
GC	- Gas Chromatography
GPP-1	- Gas Processes Plant -1
HCl	- Asid Hidroklorik
ISO	- International Standard Organisation
KIPC	- Kerteh Industrial Petrochemical Complex
PSA	- Particle Size Analyzer
PAH	- Polycyclic Aromatic Hydrocarbon
SMCLs	-Standard Maximum Concentration Levels
TAH	- Total Aliphatic Hydrocarbon
TEL	- Total Extraction Lipid
TOC	Total Organic Carbon
WHO	- World Health Organisation

SENARAI LAMPIRAN

- A Senarai bahan cemar yang diwartakan oleh EPA
- B Nilai panduan mikro pencemaran yang terpilih di dalam air minuman oleh Pertubuhan kesihatan Dunia (WHO)
- C Keadaan stesen dan peralatan yang digunakan
- D Formula kepekatan spesis hidrokarbon
- E Had parameter untuk effluent industri

ABSTRAK

Kajian ini dilakukan untuk menentukan kandungan kepekatan hidrokarbon alifatik dan aromatik di dalam sedimen di kawasan KIPC, Kerteh, Terengganu. Pensampelan sedimen telah dilakukan pada tujuh stesen di sepanjang alur air buangan GPP-1. Analisis telah dijalankan untuk menentukan kandungan kepekatan hidrokarbon alifatik dan aromatik. Kandungan karbon organik, jenis dan saiz juga dikaji dalam sedimen. Hasil analisis didapati jumlah kepekatan hidrokarbon alifatik keseluruhan adalah 459268 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Kepekatan TAH berjulat di antara 39420.60 $\mu\text{g/g}$ berat kering hingga 90364.4 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Spesis-spesis TAH yang paling dominan dalam sedimen adalah n-decane, n-undecane, n-dodecane dan n-tridecane. N-decane adalah spesis TAH yang berkepekatan paling tinggi iaitu sebanyak 320022.00 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Manakala n-pentradecane adalah spesis TAH yang berkepekatan paling rendah iaitu sebanyak 697.837 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Hidrokarbon aromatik pula, kepekatan keseluruhan adalah 13800.70 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Julat kepekatan PAH adalah 76.526 $\mu\text{g/g}$ berat kering hingga 5217.995 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Spesis PAH yang paling dominan adalah naphthalene dan ia juga merupakan spesis PAH yang mempunyai kepekatan paling tinggi iaitu 7569.52 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Kepekatan spesis PAH yang paling rendah adalah benzo(a) pyrene yang berjumlah 25.035 $\mu\text{g/g}$ berat kering. Karbon organik dan saiz partikel mempunyai hubungan yang baik dengan kepekatan TAH dan PAH. Berdasarkan kajian yang telah dijalankan, didapati kepekatan hidrokarbon alifatik lebih tinggi sebanyak tiga kali ganda berbanding dengan kepekatan hidrokarbon aromatik. Jumlah kepekatan hidrokarbon alifatik dan aromatik yang tinggi dalam di kawasan kajian menunjukkan kawasan ini telah tercemar dan berpotensi memberi kesan karsinogenik, mutagenik dan tetragenik pada persekitaran dan human.

ABSTRACT

This study is to determine the concentration and distribution of hydrocarbons aliphatic and aromatic in sediment of KIPC area, Kerteh, Terengganu. Sampling was undertaken involving 7 stations along the GPP-1 outfall discharge. Analysis had been done to determine concentration of hydrocarbon aliphatic and aromatic. Organic carbon content, type and size particles also had studied in sediment. From the result, total concentration aliphatic hydrocarbon is 459268.00 $\mu\text{g/g}$ dry weights. The concentration TAH was in the range 39420.60 $\mu\text{g/g}$ dry weights to 90364.40 $\mu\text{g/g}$ dry weights which is station two is highest and station six is lowest. The dominant TAH species were n-decane, n-undecane, n-dodecane dan n-tridecane. N-decane is TAH species that highest concentrations with amount 320022.00 $\mu\text{g/g}$ dry weights. While n-pentadecane is TAH species, that lowest concentration with amount 697.837 $\mu\text{g/g}$ dry weights. For aromatic hydrocarbon, the total concentration is 13800.70 $\mu\text{g/g}$ dry weights. Station five has highest concentration with amount 5217.995 $\mu\text{g/g}$ dry weights while station two has lowest concentration with amount 76.526 $\mu\text{g/g}$ dry weights. The dominant PAH species was naphthalene and it is PAH species that has highest concentration with amount 7569.52 $\mu\text{g/g}$ dry weights. PAH species that has lowest concentration is benzo(a) pyrene with amount 25.035 $\mu\text{g/g}$ dry weights. Organic carbon and particles size has good correlation against TAH and PAH concentration. Based on this present research, the concentration of hydrocarbon aliphatic is three times higher than the concentration of aromatic hydrocarbon. The total concentration of aliphatic and aromatic in high level showed the study area had been polluted, potential to carcinogenic, mutagenic, and tetragenic to the environment and human.