

## Ekstraksi Hidrokarbon Pada Sedimen *HycarFos* di Teluk Fos Laut Mediterania Perancis

Yelmiza\*

Teknologi Hasil Pertanian, FAPERTA Universitas Lancang Kuning,

\*Email: [yelmiza@unilak.ac.id](mailto:yelmiza@unilak.ac.id)

### Abstrak

Ekstraksi hidrokarbon pada sedimen *Hycarfos* dilakukan melalui protokol yang dibuat di laboratorium. Sedimen *HycarFos* yang diambil di Teluk Fos yang mana merupakan lokasi kilang minyak dan industri petrokimia. Studi ekstraksi ini dilakukan dengan alat soxtherm. Perlakuan analisa sampel sedimen *Hycarfos* melalui protokol analitik (ekstraksi dengan soxtherm) diperoleh kandungan hidrokarbon adalah 90,36% dan 104,81%. Dari studi ini juga menunjukkan sedimen terkontaminasi oleh hidrokarbon dengan jumlah total hidrokarbon lebih besar dari 100 mg/kg sedimen kering dan nilai F1/F2 besar dari 1.

**Kata kunci:** *HycarFos*, *n-alkana*, sedimen

### Abstract

*Hydrocarbon extraction from Hycarfos sediments was carried out according to a protocol made in the laboratory. HycarFos sediments were taken in the Gulf of Fos which is the location of an oil refinery and petrochemical industry. This extraction study was carried out with a soxtherm apparatus. After analyzing Hycarfos sediment samples through an analytical protocol (extraction with soxtherm), the hydrocarbon content was 90.36% and 104.81%. This study also shows that sediments are contaminated with hydrocarbons with total hydrocarbons greater than 100 mg/kg dry sediment and F1/F2 values greater than 1.*

**Keywords:** *HycarFos*, *n-alkane*, sediment

## Pendahuluan

Kebutuhan bahan bakar minyak bumi sebagai sumber energi meningkat secara signifikan. Pengiriman bahan bakar minyak bumi sebagian besar dilakukan melalui transportasi laut sehingga menimbulkan masalah ekologi yang terjadi pada kebocoran pipa, tumpahan minyak dari kapal tanker. Sebagian besar daerah laut seperti wilayah pesisir laut Mediterania Perancis yaitu teluk Fos yang memiliki aktivitas industri, pelabuhan dan perkotaan sehingga berpotensi tercemar dengan hidrokarbon minyak bumi.

Seiring berjalannya waktu, adanya penyebaran minyak mentah mengalami perubahan proses fisika-kimia dan biologi akan berkontribusi menjadikan lokasi berdampak lingkungan. Beberapa studi hydrocarbon *n-Alkana* dan hidrokarbon

aromatik polisiklik pada sedimen di Sungai Escravos, Niger Delta, Nigeria dinyatakan bahwa hidrokarbon bersumber dari minyak bumi (Iwegbue et al., 2021). Serta hidrokarbon alifatik pada permukaan sedimen Lagoa Mirim, Brazil yang bersumber dari petroleum (Arduim, da Silva Amaral, Andrade, Rockenbach, & Sanches Filho, 2021). Perlakuan analisa hidrokarbon pada sedimen dengan metoda ekstraksi pelarut di teluk California diperoleh ekstrak lipid total dengan fraksi polar dan nonpolar (Dalzell et al., 2021).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan metode analisis (ekstraksi dan purifikasi) yang ada di laboratorium terhadap sedimen HycarFos. Hasil yang diperoleh memungkinkan untuk menentukan keberadaan senyawa organik seperti n-alkana dan hidrokarbon aromatik polisiklik (HAP).

## Metode

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap sedimen (telah tersedia laboratorium) untuk pengujian protokolnya diharapkan mampu mengekstraksi total hidrokarbon. Teknik ekstraksi (*soxtherm*) dan fraksinasi pada kolom Si/Al terbuka yang memungkinkan mampu memperoleh hidrokarbon jenuh dan hidrokarbon poliaromatik.



**Gambar 1.** Skema Riset

## Ekstraksi dan fraksinasi

### Ekstraksi dengan *soxtherm*

Ekstrak bahan organik (EBO) dapat diperoleh dengan menggunakan ekstraksi cair-padat dengan alat *soxtherm*. Timbang 10 gr sedimen *freeze-drying* ditempatkan dalam kartrid ekstraksi *fiberglass* (80 mL). Ekstraksi dilakukan dengan pelarut diklorometana/heptana (1:1) 150 mL selama 3 jam. Hasil ekstrak dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan ekstrak yang mengandung hidrokarbon diuapkan hingga kering di bawah aliran nitrogen, EBO ditimbang (*microbalance* Perkin-Elmer AD2Z), kemudian disimpan dalam heptana pada suhu 4°C hingga fraksinasi dengan CPL.

### Fraksinasi pada kolom Si/Al

Setelah adsorben disiapkan, tempatkan kolom setinggi 40 cm dengan diameter dalam 1 cm, dilengkapi dengan *reservoir* 200 ml, dilapisi dengan *glass woll* kemudian diisi dengan 8 gr silika dan buang semua gelembung udara yang ada. Timbang 8 gr alumina dalam kondisi yang sama seperti silika. Adsorben *di clean-up* dengan heksana. Ekstrak bahan organik (EBO) difraksinasi dengan kromatografi adsorpsi pada kolom silika/alumina sehingga diperoleh tiga fraksi: F1 (hidrokarbon jenuh), F2 (hidrokarbon aromatik), F3 (senyawa polar).

## Hasil dan Pembahasan

Untuk lebih mengetahui protokol ekstraksi dan fraksinasi, dilakukan analisis dua kali perlakuan pada sedimen HycarFos. Sedimen diekstraksi dengan campuran heptana/diklorometana (1:1), (protokol dibuat di laboratorium).

**Tabel 1:** Hasil analisis gravimetri hidrokarbon (mg/kg sedimen kering)

| Sampel     | EBO<br>(mg/kg.sedimen<br>kering) | THK<br>(mg/kg.sedimen<br>kering) | F <sub>1</sub><br>(mg/kg.sedimen<br>kering) | F <sub>2</sub><br>(mg/kg.sedimen<br>kering) | F <sub>3</sub><br>(mg/kg.sedimen<br>kering) | F1/F2 | THK/EBO<br>(%) |
|------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|-------|----------------|
| Hycarfos 1 | 491                              | 408                              | 241   | 74  | 93  | 3,26  | 83,09          |
| Hycarfos 2 | 474                              | 351                              | 237   | 53  | 61  | 4,47  | 74,05          |

Keterangan :

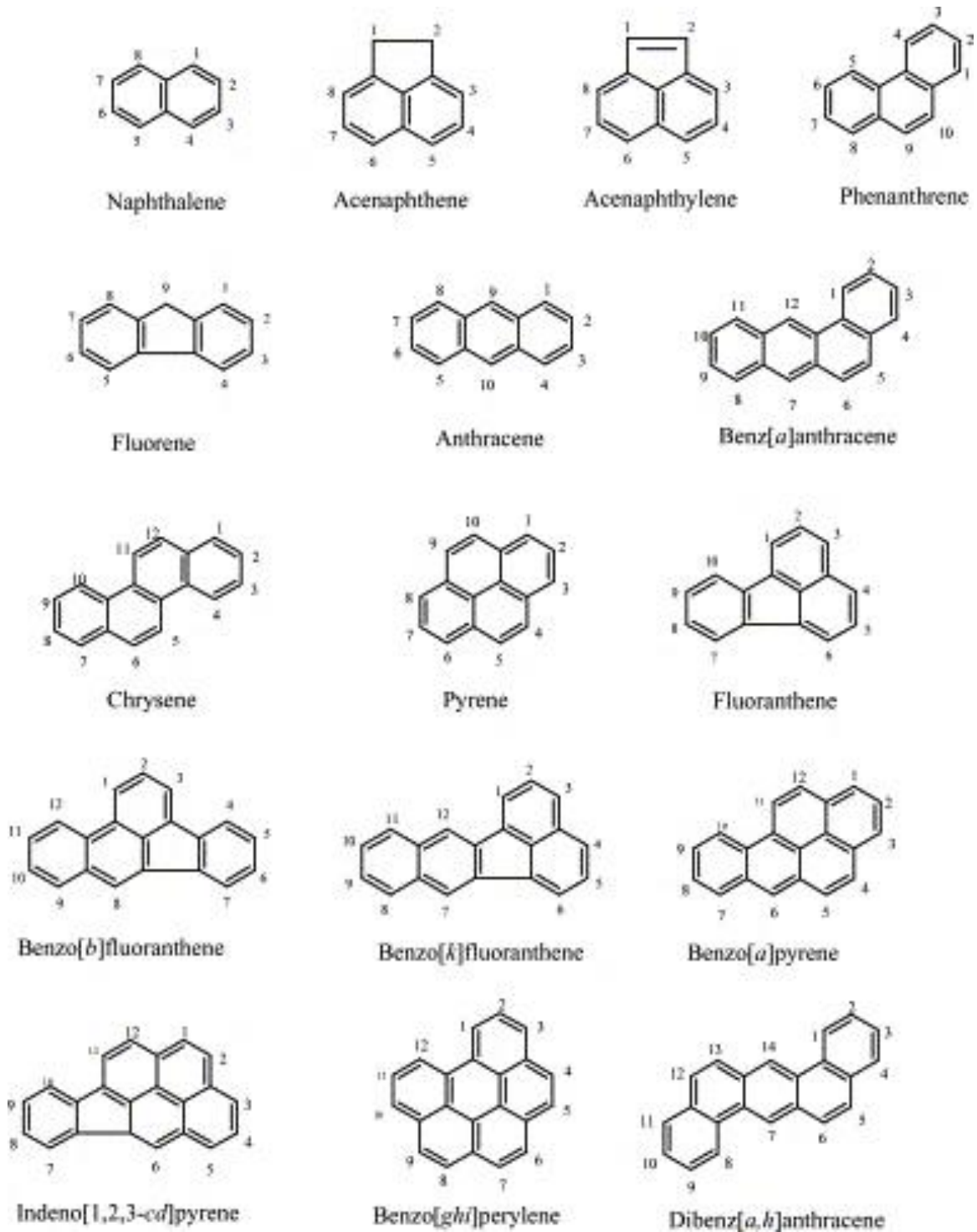
- EBO : Ekstrak Bahan Organik (mg/kg sedimen kering)
- THK : Total Hidrokarbon (mg/kg sedimen kering)
- F1 : Fraksi Alkana (mg/kg sedimen kering)
- F2 : Fraksi Aromatik (mg/kg sedimen kering)

Dari hasil analisis gravimetri ekstrak bahan organik (EBO) pada sampel Hycarfos 1 dan Hycarfos 2 berturut-turut diperoleh 491 dan 474 mg/kg sedimen kering. Studi ini menunjukkan bahwa sampel sedimen HycarFos di Teluk Fos merupakan sedimen yang terkontaminasi oleh hidrokarbon dengan jumlah total hidrokarbon lebih besar dari 100 mg/kg sedimen kering dan diperoleh nilai F1/F2 besar dari 1. Hal ini disebabkan oleh karena kawasan Teluk Fos merupakan lokasi kilang minyak dan industri petrokimia. Di sisi lain, untuk memahami protokol analitik (ekstraksi dengan Soxtherm) diperoleh tingkat hasil ekstraksi yang sedimen HycarFos adalah 90,36% dan 104,81%. Data ini menunjukkan hasil yang baik terhadap metoda analitiknya.

Pada fraksi F3 diperoleh jumlah fraksi senyawa polar 93 dan 61 mg/kg sedimen kering. Pada studi ini dengan menggunakan pelarut heptana/diklorometana (1:1) level total hidrokarbon diperoleh pada rentang 351 – 408 mg/kg sedimen kering. Sedangkan ekstraksi sedimen di pesisir laut Mediterania dengan perlakuan pelarut metanol 95%/toluene (2:1) diperoleh 10-260 mg/kg sedimen kering (Mille, Asia, Guiliano, Malleret, & Doumenq, 2007).

Selama beberapa dekade, kawasan Teluk Fos/*Etang de Berre* menjadi lokasi kilang minyak dan industri petrokimia. Daerah ini dikelompokkan sebagai zona petrokimia pertama di wilayah Mediterania (Jacquot et al., 1999) dan merupakan titik masuk paling utama untuk transportasi produk bahan bakar minyak bumi di Eropa bagian Selatan. Intensitas lalu lintas laut yang berkaitan dengan kegiatan perminyakan menjadikan daerah ini menjadi berisiko kecelakaan perminyakan yang tinggi. Sedimen yang dianalisis di laboratorium berasal dari Teluk Fos, di situs "Hycarfos". Berdasarkan ukuran partikelnya, sedimen situs ini diklasifikasikan sebagai lanau berlempung (lempung < 4  $\mu\text{m}$  = 26,4%, lanau = 60,0%, pasir = 13,6%) (Asia, Mazouz, Guiliano, Doumenq, & Mille, 2009).

Secara ekologi menunjukkan adanya hubungan organisme dengan hidrokarbon aromatik polisiklik pada permukaan sedimen dan hidrokarbon berisiko karsinogen yang tinggi terhadap manusia (Iwegbue et al., 2021), dan dapat menimbulkan risiko kematian (Cheng, Wang, Zheng, Zhang, & Han, 2022).



**Gambar 2:** Struktur dan nomenklatur dari 16 kelompok Hidrokarbon Aromatik Polisiklik (HAP) utama berdasarkan US EPA (EPA, 1982)

## Kesimpulan

Dari prosedur analitik (ekstraksi dengan Soxhlet) diperoleh tingkat hasil ekstraksi sedimen HycarFos adalah 90,36% dan 104,81%, persentase ini menunjukkan hasil yang baik. Dari studi ini diperoleh sedimen terkontaminasi oleh hidrokarbon dengan jumlah total hidrokarbon 351 – 408 mg/kg sedimen kering. Maka perlu studi lebih lanjut terhadap karakterisasi senyawa hidrokarbon aromatik polosiklik (HAP) pada sedimen HycarFos sehingga akan memberikan informasi lebih terhadap sumber kontaminan hidrokarbon secara analisa kualitatifnya.

## Daftar Referensi

- Arduim, J., da Silva Amaral, M. A. F., Andrade, G. O., Rockenbach, C. K., & Sanches Filho, P. J. (2021). Evaluation of Aliphatic Hydrocarbons in Surface Sediments of Lagoa Mirim (RS, Brazil). *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 107(3), 466-474. doi:10.1007/s00128-021-03343-z
- Asia, L., Mazouz, S., Guiliano, M., Doumenq, P., & Mille, G. (2009). Occurrence and distribution of hydrocarbons in surface sediments from Marseille Bay (France). *Marine pollution bulletin*, 58(3), 443-451. doi:10.1016/j.marpolbul.2008.11.022
- Cheng, J., Wang, X., Zheng, B., Zhang, X., & Han, J. (2022). Evaluation of distribution characteristics and health risk of polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments: From the perspective of land-ocean coordination. *Journal of hydrology (Amsterdam)*, 607, 127514. doi:10.1016/j.jhydrol.2022.127514
- Dalzell, C. J., Todd Ventura, G., Walters, C. C., Nelson, R. K., Reddy, C. M., Seewald, J. S., & Sievert, S. M. (2021). Hydrocarbon transformations in sediments from the Cathedral Hill hydrothermal vent complex at Guaymas Basin, Gulf of California – A chemometric study of shallow seep architecture. *Organic geochemistry*, 152, 104173. doi:10.1016/j.orggeochem.2020.104173
- EPA, U. (1982). Office of the Federal Registration (OFR) Appendix A: priority pollutants. *Fed Reg*, 47, 52309.
- Iwegbue, C. M. A., Bebenimibo, E., Obi, G., Tesi, G. O., Olisah, C., Egobueze, F. E., & Martincigh, B. S. (2021). Distribution and Sources of n-Alkanes and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sediments Around Oil Production Facilities in the Escravos River Basin, Niger Delta, Nigeria. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 80(2), 474-489. doi:10.1007/s00244-021-00810-w
- Jacquot, F., Le Dréau, Y., Doumenq, P., Munoz, D., Guiliano, M., Imbert, G., & Mille, G. (1999). The origins of hydrocarbons trapped in the lake of berre sediments. *Chemosphere (Oxford)*, 39(9), 1407-1419. doi:10.1016/S0045-6535(99)00043-0
- Mille, G., Asia, L., Guiliano, M., Malleret, L., & Doumenq, P. (2007). Hydrocarbons in coastal sediments from the Mediterranean sea (Gulf of Fos area, France). *Marine pollution bulletin*, 54(5), 566-575. doi:10.1016/j.marpolbul.2006.12.009