

## Penggunaan Parameter Geokimia Isoprenoid untuk Menentukan Tingkat Kematangan Minyak Bumi (*Crude Oil*) Sumur Minyak Langgak Riau

Emrizal Mahidin Tamboesai

Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

Email : [emrizaltamboesai@gmail.com](mailto:emrizaltamboesai@gmail.com)

Received: October 2015; Revised: November 2015; Accepted: November 2015; Available Online: August 2016

### Abstrak

Penelitian uji kematangan ini digunakan sampel minyak bumi yang berasal dari sumur minyak Langgak Kabupaten Rohul, Riau yang diuji dan dikarakterisasi dengan parameter isoprenoid. Penentuan tingkat kematangan termal bertujuan untuk mengetahui kelayakan suatu sumur minyak bumi untuk dieksploitasi, karena masih banyaknya sumur-sumur baru yang belum dieksploitasi di daerah Riau. Penentuan kematangan minyak bumi ini dilakukan dengan menganalisis fraksi saturat. Fraksi saturat dari sumur minyak Langgak digunakan untuk menentukan kematangan minyak bumi berdasarkan rasio isoprenoid, n-alkana dan indeks preferensi karbon yang dianalisis menggunakan *gas chromatography-flame ionize detector* (GC-FID). Berdasarkan Nilai Pr/Ph, Pr/n-C<sub>17</sub>, Ph/n-C<sub>18</sub> dan CPI nya, maka tingkat kematangan minyak bumi dari sumur minyak Langgak termasuk minyak bumi kategori yang sudah matang yang ditunjukkan dengan nilai Pr/Ph ( 2.27), nilai Pr/n-C<sub>17</sub> ( 0.57), nilai Ph/n-C<sub>18</sub> (0.22) dan nilai CPI (1.087).

**Kata kunci :** *Minyak bumi Langgak, indeks preferensi karbon, isoprenoid.*

### Abstract

In this study, crude oil samples from Distric Langgak, Riau were tested and characterized with isoprenoid parameters. Determination of thermal maturity level aims to determine the feasibility of petroleum wells to be exploited because there are many new wells of petroleum unexploited in the Riau area. Determination of maturity crude oil performed by analysis saturated fractions. Saturated fraction of the wells Langgak used to determine the maturity of crude oil based on parameters isoprenoid, n-alkane and carbon preference index were analyzed using *gas chromatography-flame ionize detector* (GC-FID). Based on the value Pr / Ph, Pr / n-C<sub>17</sub>, Ph / n-C<sub>18</sub> and its CPI, the maturity level of petroleum from oil wells, Langgak levels of maturity and quality of the oil is indicated by the value of Pr / Ph (2.27), the value of Pr / n-C<sub>17</sub> (0.57), the value of Ph / n-C<sub>18</sub> (0.22) and the CPI (1.087) respectively.

**Keywords :** *Petroleum Langgak, carbon preference index, isoprenoid*

**DOI :** <http://dx.doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3142>.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi, khusus nya di daerah Riau yang merupakan daerah penghasil minyak bumi terbesar di Indonesia. Minyak bumi memiliki peran yang sangat besar sebagai sumber energi dan sumber devisa bagi negara. Namun, produksi minyak bumi yang semakin mengalami penurunan tidak bisa lagi memenuhi kebutuhan minyak bumi di Indonesia. Pada

tahun 2008, jumlah produksi minyak bumi di Indonesia sebesar 986.000 BOPD (*barrel oil per day*) dan tahun 2011, jumlah produksi minyak bumi di Indonesia semakin menurun yaitu sebesar 917.000 BOPD sedangkan jumlah konsumsi minyak bumi sebesar 1.119.000 BOPD. Terjadinya penurunan jumlah produksi ini dikarenakan banyaknya sumur minyak yang tidak berproduksi lagi (sumur tua) dan kurangnya kegiatan eksplorasi untuk mencari sumber minyak bumi baru. Oleh karena itu

untuk mengurangi krisis energi di Indonesia, harus terus di tingkatkan upaya eksplorasi untuk mencari sumber minyak bumi (Oilex, 2008).

Kegiatan eksplorasi minyak bumi memerlukan banyak parameter analisis yang harus dipertimbangkan untuk mencapai tujuan yang optimal. Data geokimia minyak bumi terkait dengan asal sumber material organik, biodegradasi serta lingkungan pengendapan serta kematangan minyak bumi hanya dapat diketahui melalui analisis geokimia. Tanpa analisis geokimia, informasi yang diperoleh masih dapat menyebabkan kegagalan dalam kegiatan eksplorasi minyak bumi. Oleh karena itu, analisis geokimia mutlak harus dilakukan sehingga diperoleh informasi yang dapat digunakan sebagai data pendukung eksplorasi minyak bumi (Peters dan Moldowan, 1993).

Kematangan termal merupakan tingkatan reaksi yang dipengaruhi panas yang mampu mengkonversi material organik sedimen menjadi minyak (Okiongbo, 2011). Didalam fraksi saturat terdapat berbagai parameter yang dapat digunakan untuk menentukan kematangan minyak bumi. Rasio pristana/n-C<sub>17</sub> dan phitana/n-C<sub>18</sub> digunakan untuk menentukan sumber material organik minyak bumi, derajat kelilinan (*waxiness*) dapat menentukan kandungan lilin, rasio pristana/phitana digunakan untuk menunjukkan lingkungan pengendapan minyak bumi dan indeks preferensi karbon (CPI) digunakan untuk menentukan kematangan minyak bumi (Peter dan Moldowan, 1993).

## 2. METODE PENELITIAN

### Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini, sampel diambil dari sumur ladang minyak Langgak yang berada di Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Sampel minyak bumi yang baru diangkat dari sumur minyak didinginkan terlebih dahulu sebelum dilaksanakan proses analisis geokimia.

### Analisis Whole Oil

Analisis whole oil sampel minyak Langgak, sampel dilarutkan dengan diklorometana (DCM) yaitu 10 mL pelarut dan 2 g sampel p.a untuk mendapatkan minyak mentah dari sampel yang digunakan. Sampel dilarutkan dikocok selama 30 detik. Kalau minyaknya ada berarti warna larutan berubah

menjadi kuning kehitaman. Sampel yang ada minyaknya disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Kemudian dianalisis dengan kromatografi gas.

### Fraksinasi Minyak Mentah

Sampel minyak mentah dilarutkan dengan 2 mL n-heksan murni kemudian dimasukkan kedalam kolom dengan panjang 20 cm dan berdiameter 1 cm yang di dalamnya terdapat silika yang telah diaktivasi dengan ukuran 70 mesh. Kolom yang berisi sampel kemudian dielusi menggunakan 6 mL n-heksan murni sehingga didapat fraksi saturat.

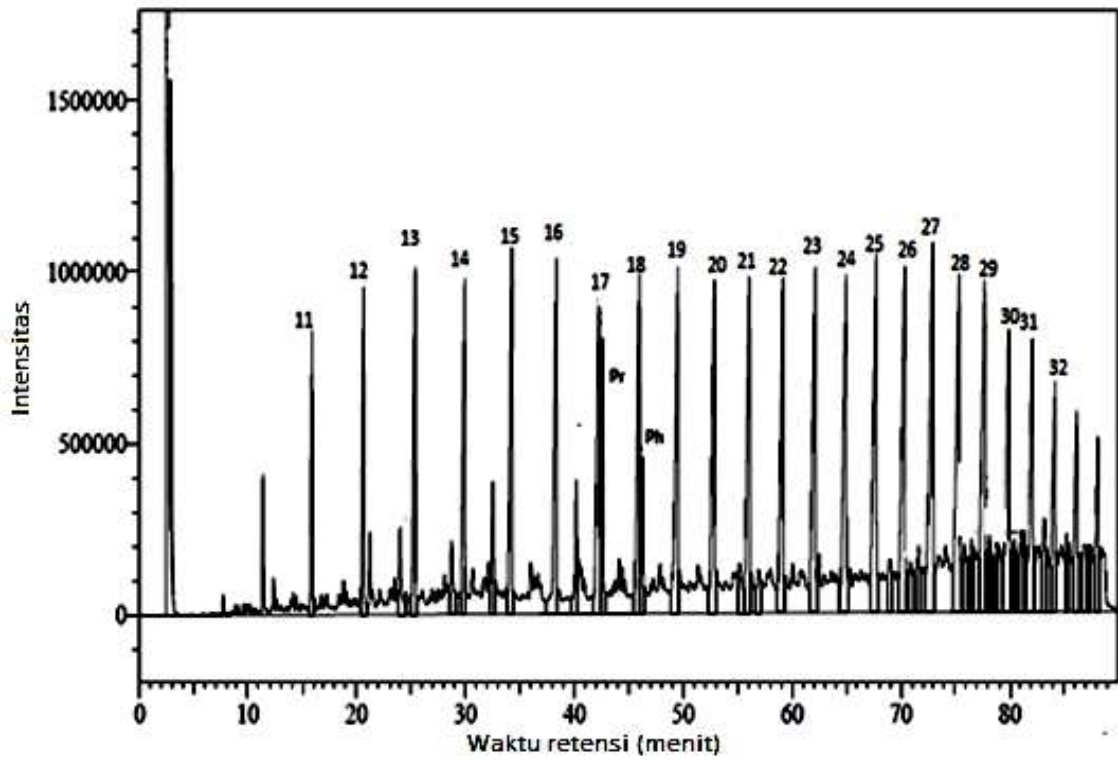
### Analisis Kromatografi Gas

Fraksi saturat dianalisis menggunakan kromatografi gas (GC) *Agilent Technologies 7890 A Series* dilengkapi dengan kolom kapiler *fused silica* dengan panjang kolom 30 m, diameter kolom 0.32 mm, tebal fase diam 0.25  $\mu\text{m}$ . Gas helium digunakan sebagai gas pembawa dengan kecepatan alir 1 mL/menit. Sampel diinjeksi menggunakan *column injector* sebanyak 0,2  $\mu\text{L}$  dengan temperature inlet 270 °C, kemudian dideteksi oleh *flame ionization detector* (FID) pada suhu konstan 350 °C. Data isoprenoid dan n-alkana.

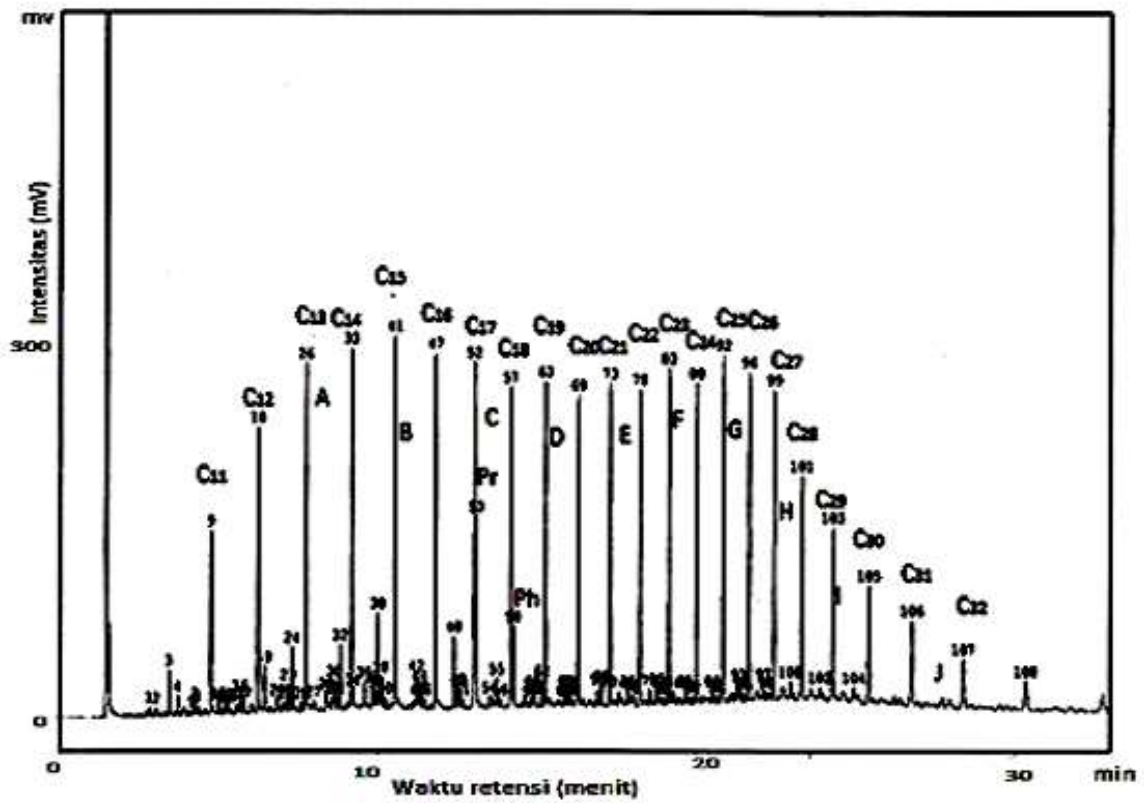
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Whole Oil* merupakan minyak mentah (*crude oil*) yang diinjeksikan kedalam kromatografi gas yang belum terpisahnya fraksi saturat, dan fraksi aromatnya. Penentuan puncak alkana siklik, asiklik, biomarker pristana dan phitana dilakukan dengan cara membandingkan waktu retensi dari data yang telah tertera pada kromatogram. Puncak dari fraksi saturat identik dengan puncak yang tinggi sedangkan fraksi aromatik identik dengan puncak yang rendah (Tamboesai, 2002).

Analisis fraksi saturat dilakukan dari sampel minyak bumi Petapahan, Langggak menunjukkan ada dua puncak yang saling berdampingan dengan rantai karbon C<sub>17</sub> dan C<sub>18</sub> pada bagian tengah kromatogram yaitu puncak pristana dan phitana. Puncak pristana dan phitana inilah yang menjadi dasar penomoran rantai karbon, biasanya nomor rantai karbon dapat ditentukan pada puncak sebelum maupun sesudah dari puncak pristana dan phitana seperti ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 1. Kromatogram *whole oil* sampel minyak bumi Langgak



Gambar 2. Kromatogram fraksi saturat sampel minyak bumi Langgak

Kematangan minyak bumi berdasarkan rasio isoprenoid dan n-alkana diperoleh dari analisis kromatografi gas dari ketiga sampel minyak bumi. Parameter isoprenoid dan n-alkana yang digunakan untuk menentukan kematangan pada sampel minyak Langgak adalah rasio Pr/Ph, Pr/n-C<sub>17</sub>, Ph/n-C<sub>18</sub> dan indeks preferensi karbon (CPI). Fricken *et al.*, (2002) menyatakan senyawa n-alkana lebih cepat mengalami degradasi dibandingkan isoprenoid. Senyawa isoprenoid mengalami sedikit biodegradasi dengan meningkatnya kematangan. Sehingga, rasio Pr/n-C<sub>17</sub> dan Ph/n-C<sub>18</sub> digunakan sebagai indikasi penentuan kematangan dan biodegradasi. Nilai Pr/n-C<sub>17</sub> dan Ph/n-C<sub>18</sub> sampel minyak bumi untuk sumur minyak Langgak 2 (0.57 dan 0.22), seperti ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Data isoprenoid dan n-alkana sampel minyak Langgak

Sampel	Pr/Ph	Pr/n-C <sub>17</sub>	Ph/n-C <sub>18</sub>
Langgak 1	2.29	0.54	0.20
Langgak 2	2.27	0.57	0.22
Langgak 3	2.29	0.54	0.25

**Tabel 2.** Data nilai indeks preferensi karbon dan rasio pristana/phetana

Sampel	Pr/Ph	CPI
Langgak 1	2.29	1.095
Langgak 2	2.27	1.087
Langgak 3	2.29	1.069

Indeks preferensi karbon (CPI) diperoleh dari distribusi n-alkana yang dipengaruhi oleh sumber dan kematangan minyak mentah. Nilai CPI diperoleh dengan cara membandingkan jumlah luas area karbon berangka ganjil dalam alkana dengan luas area karbon berangka genap dalam alkana. Nilai CPI pada sampel-sampel minyak bumi yang diteliti dihitung menggunakan formula Waples (1985). Peter dan Moldowan (1993) menyatakan bahwa nilai CPI < 1.0 menunjukkan minyak bumi yang belum

matang sedangkan nilai CPI > 1.0 menunjukkan bahwa minyak bumi sudah matang. Indeks preferensi karbon minyak bumi dari sumur minyak Langgak 2, 1.087 (tabel 2) menunjukkan sampel minyak termasuk minyak bumi yang sudah matang.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Parameter isoprenoid dapat digunakan untuk menentukan kematangan minyak bumi Langgak dengan nilai Pr/n-C<sub>17</sub> dan Ph/n-C<sub>18</sub> (0.57 dan 0.22) menunjukkan bahwa minyak bumi Langgak sudah termasuk kategori minyak bumi yang sudah matang. hal ini dibuktikan dari nilai Pr/n-C<sub>17</sub> dan nilai Ph/n-C<sub>18</sub> Langgak 1 (0.54; 0.20), Langgak 2 (0.57; 0.22), Langgak 3 (0.54; 0.25) nilai Pr/Ph dan nilai CPI Langgak 1 (2.29; 1.095) Langgak 2 (2.27; 1.087) Langgak 3 (2.29; 1.069) secara berturut-turut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Fricken KJ, Woller MJ, Swain DL. 2002. Reconstruction of a subalpine grass-177: 137-149. dominated ecosystem, lake rutundu, mount Kenya: anovel multi-proxy approach. *Pales*. 177:137-149.
- Ilham R. 2014. Penentuan tingkat kematangan termal minyak mentah pendalian IV koto, Rokan Hulu berdasarkan parameter indeks metilphenantren. [Skripsi]. Pekanbaru (ID): Jurusan Kimia FMIPA Universitas Riau.
- Oilex Ltd. 2008. *New Resource Estimate Of 13.7 Milion Barrels Oil For Pendalian Field*. Australia.
- Okiongbo KS. 2011. Matuity assessment and characterisation of jurassic crude oils. *Res. J. Environ. Earth Sci*. 3(3): 254-260.
- Peters KE, Moldowan JM. 1993. *The Biomarker Guide, Iterpreting Molecular Fossil in Petroleum and Anciel Sediment*. New Jersey (UK): Prentice.
- Tamboesai EM. 2002. Korelasi antar minyak bumi dari sumur produksi Sumatra Tengah. [Tesis]. Depok (ID): Program Pasca Sarjana, Bidang studi ilmu Kimia, Universitas Indonesia.