



Available online at <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/jnsmr>

Analisis Aspek Molekuler Biomarka Alkana Bercabang *Core* Badak 1/208 Muara Badak, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur

R. Arizal Firmansyah

Jurusan Pendidikan Kimia, FITK Universitas Islam Negeri Walisongo, Jawa Tengah, Indonesia

R. Y. Perry Burhan

Jurusan Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Indonesia

Corresponding author:
pburhan@chem.its.ac.id

Recived: 15 May 2015,
Revised : 30 May 2015
Accepted: 30 June 2015

Abstrak

Kajian senyawa biomarka alkana bercabang pada *core* Badak 1/208 telah dilakukan untuk memberikan kontribusi pada kegiatan eksplorasi minyak di sumur Badak 1/208 Muara Badak, Kutai kartanegara-Kalimantan Timur melalui profil biomarka *core* alkana bercabang. Sampel *core* diekstraksi secara berselang seling dengan campuran pelarut toluena-metanol (3:1) dan kloroform-metanol (3:1). Kemudian difraksinasi dengan metode Kromatografi Kolom dan Kromatografi Lapis Tipis untuk memperoleh fraksi hidrokarbon alifatik. Fraksi yang diperoleh diidentifikasi menggunakan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa. Kandungan biomarka fraksi hidrokarbon alifatik yang teridentifikasi antara lain iso dan anteiso alkana, mono dan trimetil alkana. Senyawa iso- dan anteiso alkana, serta alkil alkana lainnya, memberikan informasi bahwa sumber bahan organik sampel *core* I dan II berasal dari mikroorganisme prokariotik atau biogenik prekusornya berasal dari sianobakteri (mikroorganisme laut) dan homolog monometil alkana yang terdapat pada sampel *core* II lebih mendekati seri homolog monometil alkana yang terdapat pada sedimen dan minyak zaman *Proterozoic* dan *Precambrian*, sehingga dapat dikatakan bahwa sampel *core* II lebih tua daripada sampel *core* I.

Kata kunci: Biomarka; Alkana Bercabang; Core Badak.

Abstract

Study compound biomarka branched alkanes on core 1/208 Rhinos have done to contribute to the activities of oil exploration wells 1/208 Muara Badak Badak, East Kalimantan's Kutai Kartanegara-through core biomarka profile branched alkanes. Core samples extracted by alternately with solvent mixture of toluene-methanol (3: 1) and chloroform-methanol (3: 1). Then fractionated by Column Chromatography and Thin Layer Chromatography to obtain aliphatic hydrocarbon fraction. Fractions obtained were identified using Gas Chromatography-Mass Spectrometry.

The content biomarka aliphatic hydrocarbon fraction were identified, among others, iso and anteiso alkanes, mono and trimethyl alkanes. Compounds iso and anteiso alkanes, and alkyl alkane other, providing information that the source of organic material core samples I and II is derived from microorganisms prokaryotic or biogenic precursor derived from cyanobacteria (marine microorganisms) and homologous monomethyl alkanes found in core samples II closer homologous series monomethyl alkanes found in sediments and oil and Precambrian Proterozoic era, so it can be said that the core sample II core samples older than I.

1. Pendahuluan

Indonesia hingga saat ini masih menggunakan bahan bakar minyak lebih dominan daripada sumber energi lainnya. Oleh karena itu, perlu pencarian cadangan sumber-sumber minyak bumi melalui kegiatan eksplorasi. Kegiatan eksplorasi ini agar dapat menghasilkan hasil yang diharapkan dan tidak membutuhkan biaya yang tidak terlalu mahal, maka perlu data geologi, termasuk diantaranya adalah data dari hasil kajian geokimia organik [1].

Cakupan kajian geokimia organik salah satunya adalah menganalisis biomarka alkana bercabang dalam satu core. Analisis alkana bercabang dapat memberikan informasi asal usul biogenik dan lingkungan pengendapan sampel core [2]; golongan sedimen tua atau modern [3]; kematangan minyak yang didasarkan pada distribusi etilalkana [4].

Data hasil kajian geokimia organik terhadap alkana bercabang di atas akan memberikan dukungan terhadap kegiatan eksplorasi minyak. Walaupun tampaknya sederhana. Tetapi bila data tersebut dikombinasikan dengan data geokimia organik lainnya seperti alkana rantai lurus, senyawa hopan [5], hidrokarbon poliaromatis [6], hidrokarbon heterosiklik [7] dan data geologi akan memberikan informasi apakah suatu core berpotensi menghasilkan minyak atau tidak [8].

Artikel ini bertujuan memberikan deskripsi informasi geokimia organik dari suatu sampel core pada kegiatan eksplorasi di Muara Badak, Kutai, Kartanegara, Kalimantan timur Indonesia.

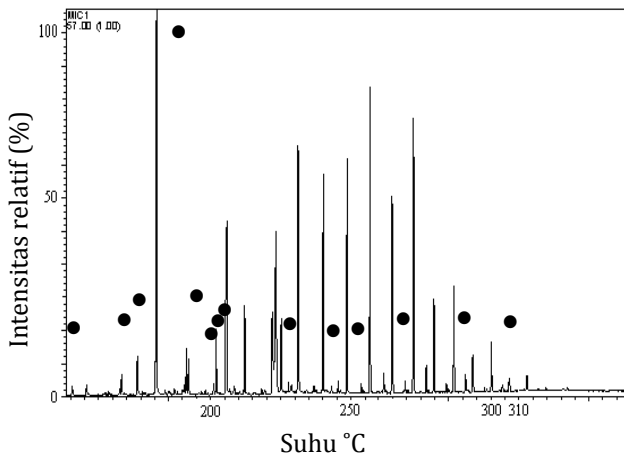
2. Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan adalah ekstraksi dengan mengadopsi metode McCarthy dan Duthie [9]. Sampel *core* I dan II diekstraksi secara berselang seling dengan campuran pelarut toluena-metanol (3:1) dan kloroform-metanol (3:1). Kemudian difraksinasi dengan metode Kromatografi Kolom dan Kromatografi Lapis Tipis untuk memperoleh fraksi hidrokarbon alifatik. Fraksi alifatik yang diperoleh diidentifikasi menggunakan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (KGSM).

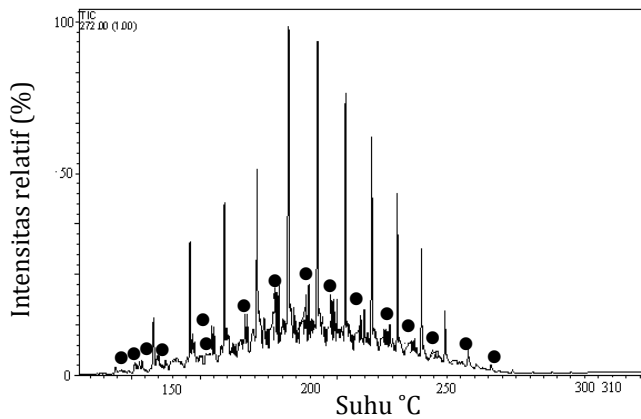
Spesifikasi KGSM yang digunakan sebagai berikut kolom yang digunakan adalah Shimadzu Rtx-5 Ms dengan panjang kolom 30 meter dan diameter 0,25 mm serta temperatur sumber ion 250 °C. Program temperatur kolom adalah 60- 100 °C (10 °C/menit), 100-300 °C (10 °C/menit) dan isothermal pada 310 °C selama 37 menit. Gas helium digunakan sebagai gas pembawa dengan energi ionisasi sebesar 70 eV. Data KG-SM yang diperoleh dianalisis menggunakan program *Chemstation*.

3. Hasil dan Diskusi

Sampel *core* I dan II teridentifikasi berdasarkan Fragmentogram m/z 57 (Gambar 1 dan 2). Pada sampel *core* I ditemukan senyawa: Iso-alkana, yaitu C_{11} , C_{13} , C_{14} ; dan C_{15} ; anteiso C_{30} . Monometil alkana pada posisi $M^{+} - 43$: C_{17} dan C_{26} . Trimetil alkana: C_{16} dan C_{17} , sedangkan pada sampel *core* II ditemukan senyawa iso alkana C_{13} ; anteiso-alkana: C_{14} - C_{26} dengan intensitas relatif tertinggi pada C_{18} (C genap). Monometil alkana, yaitu pada posisi $M^{+} - 43$: C_{14} , C_{15} , C_{18} , dan C_{20} ; $M^{+} - 57$: C_{17} , C_{19} serta trimetil alkana: C_{19} dan C_{20}



Gambar 1. Fragmentogram m/z 57 fraksi hidrokarbon alifatik sampel *core* I. Program temperatur oven 80°C (selama 5 menit), 140 – 310°C (10°C/menit), isothermal pada 310°C selama 55 menit.



Gambar 2. Fragmentogram m/z 57 fraksi hidrokarbon alifatik sampel *core* II. Program temperatur oven 80°C (selama 5 menit), 140 – 310°C (10°C/menit), isothermal pada 310°C selama 55 menit.

Senyawa iso- dan anteiso alkana, serta alkil alkana lainnya sebagaimana tersebut di atas, memberikan informasi bahwa sumber bahan organik sampel *core* I dan II berasal dari mikroorganisme prokariotik (Summons *et al.*, 1988). Informasi ini diperkuat dari penelitian yang dilakukan oleh Koster *et al.* [10] terhadap sampel kultur sianobakteri *Calothrix scopulorum* (Strain Hi 41) yang sebelumnya diisolasi dari permukaan sedimen laut Baltik, Jerman. Mikroorganisme ini ternyata

mengandung lipid mono, di, dan trimetil alkana sehingga keberadaan senyawa ini dapat dijadikan sebagai biomarka sianobakteri. Spesies sianobakteri ini banyak ditemukan berkoloni di batuan lingkungan tepi laut [11]. Dengan demikian, keberadaan senyawa mono dan trimetil alkana dalam sampel *core* I dan II menandakan bahwa biogenik prekusornya berasal dari sianobakteri (mikroorganisme laut).

Distribusi homolog seri monometil alkana dan isomernya pada sampel *core* I (C_{11} , C_{13} , C_{14} , C_{15} , C_{17} , C_{26} dan C_{30}) dan sampel *core* II (C_{13} - C_{24}) mendekati seri homolog monometil alkana yang terdapat pada sedimen dan minyak (1400-1690 juta tahun, pertengahan *Proterozoic*) dari cekungan McArthur Australia Utara, yakni C_{12} - C_{25} [12] dan minyak zaman *Precambrian* akhir dari Siberia bagian timur, yakni C_{16} - C_{29} [13]. Fakta ini menunjukkan bahwa bahan organik kedua sampel *core* tergolong sedimen tua. Namun, seri homolog monometil alkana yang terdapat pada sampel *core* II lebih mendekati seri homolog monometil alkana yang terdapat pada sedimen dan minyak zaman *Proterozoic* dan *Precambrian*, sehingga dapat dikatakan bahwa sampel *core* II lebih tua daripada sampel *core* I.

4. Kesimpulan

Berdasarkan kajian senyawa biomarka bercabang di atas, sumber bahan organik sampel *core* I dan II dari *core* Muara Badak, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur berasal dari laut, yaitu sianobakteri dan sampel *core* II diprediksi lebih tua daripada sampel *core* I.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Agama Islam Departemen Agama RI yang telah memberikan bantuan penelitian. Terima kasih pula penulis sampaikan kepada Sudomo (Laboratorium Kimia Organik UGM) atas bantuan analisa KGSM.

Referensi

- [1] R.D. Putrohari, *Pentingnya Data Eksplorasi Sebelum Pengeboran*. <http://www.migasreview.com/post/1422860880/-pentingnya-data-eksplorasi-sebelum-engeboran.html> (diakses 1 Agustus 2015). Seaway (USA). *Organic Geochemistry*. 32 (2013) 949-954.
- [2] H. Kenig, D.J. Simons, and K.B. Anderson, Distribution and origin of ethyl-branched alkanes in a Cenomanian transgressive shale of the Western Interior (2001).
- [3] R.E. Summons, Branched alkanes from ancient and modern sediments: Isomer discrimination by GC/MS with multiple reaction monitoring. *Organic Geochemistry*. 11 (1987) 281-289.
- [4] B. Warton, R. Alexander, and R.I. Kagi, The effect of maturation on the distribution of monoethylalkanes in Late Cretaceous sedimentary rocks and crude oils from the Gippsland Basin, Australia. *Organic Geochemistry*. 29 (1998) 593-604.
- [5] R. Ishiwatari, H. Uemura, S. Yamamoto, Hopanoid hydrocarbons and perylene in Lake Biwa (Japan) sediments: Environmental control on their abundance and molecular composition. *Organic Geochemistry*. 76 (2014) 194-203.
- [6] S.R. Yawarajah and M.A. Kruege, Lacustrine shales and oil shales from Stellarton Basin, Nova Scotia, Canada: organofacies variations and use of polyaromatic hydrocarbons as maturity indicators. *Organic Geochemistry*. 21 (1994) 153-170.
- [7] S. Li, Q. Shi, X. Pang, B. Zhang, H. Zhang, Origin of the unusually high dibenzothiophene oils in Tazhong-4 Oilfield of Tarim Basin and its implication in deep petroleum exploration. *Organic Geochemistry*. 48 (2012) 56-80.
- [8] H. Carstens, Finding Oil - Using Geochemistry (2008). <http://www.geoexpro.com/articles/2008/05/finding-oil-using-geochemistry>. (diakses 1 Agustus 2015).
- [9] R.D. McCarthy and A.H. Duthie, A Rapid Quantitative Method for The Separation of Free Fatty Acids from Other Lipids", *J. Lipid Research*, 3 (1962) 117-119.
- [10] J. Köster, J.K. Volkman, J. Rullkötter, B.M. Scholz-Böttcher, J. Rethmeier, and U. Fischer, Mono-, Di-, and Trimethyl-Branched Alkanes in Cultures of The Filamentous Cyanobacterium *Calothrix Scopulorum*, *Organic Geochemistry*, 30 (1999) 1367-1379.
- [11] B.A. Whitton, The biology of Rivulariaceae. In: Fay, P., van Baalen, C. (Eds.), The Cyanobacteria. Elsevier, Amsterdam (1987).
- [12] R.E. Summons, T.G. Powell, C.J. Boreham, Petroleum Geology and Geochemistry of the Middle Proterozoic McArthur Basin, Northern Australia: III. Composition of Extractable Hydrocarbons, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 52 (1988) 1747-1763.
- [13] M.G. Fowler, and A.G. Douglas, Saturated Hydrocarbon Biomarkers in Oils of Late Precambrian Age from Eastern Siberia", *Organic Geochemistry*, 11 (1987) 201-213.