

APLIKASI GEOKIMIA RESERVOAR DI CEKUNGAN SUMATRA TENGAH MENDETEKSI KEBOCORAN PIPA PRODUKSI MINYAK BUMI DALAM SUMUR PRODUKSI (SUMUR X)

Emrizal Mahidin Tamboesai

Jurusan Sain Kimia Universitas Riau
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Panam, Pekanbaru-28293
emrizaltambusai@gmail.com
Hp.081365709995

ABSTRACT

A Production well (X well) in the Thal Area Riau, produce two types of crude oil; light oil and waxy oil. These type oil is obtained from two different strata reservoir that is, A reservoir (1762, 6 m) and B reservoir (1900,5 m). The double string production pipes distribute the crude oil from A reservoir (short-string) and B reservoir (long string). Two types of methods, ROF GC and biomarker have been used to study reservoir geochemistry of X well. The study showed that there are mix between oil from reservoir A and B. The mix is caused by corrosion in the pipe line. The mix increased from 4 % in 1979 to 95 % in 2001. The reservoir show that Geochemistry reservoir can be applied to prevent even to improve the efficiency of production of X-Well in the future

Key words : Geochemistry reservoir, production pipes, finger print

PENDAHULUAN

Masalah produksi merupakan suatu hal yang bisa terjadi dalam proses produksi minyak bumi, seperti yang terjadi di sebuah Sumur Produksi (Sumur X) di Lapangan Minyak Bumi Duri, Sumatra 1 tengah. Sumur X ini memproduksi minyak bumi dari dua reservoir yang berbeda, yaitu Reservoir A (dangkal) pada kedalaman 1762.6 m dan Reservoir B (dalam) pada kedalaman 1900.5 m dengan menggunakan system pipa produksi ganda (*double-string*). *Short string* (SS) menyalurkan produksi minyak dari Reservoir A sedangkan *long string* (LS) minyak bumi dari Reservoir B ke atas. Untuk menyelidiki masalah produksi yang diperkirakan terjadi dalam Sumur X dilakukan beberapa metode geokimia reservoir yaitu aplikasi geokimia molekuler untuk memecahkan masalah dalam reservoir.

Geokimia reservoir mem fokuskan pada studi geokimia molekuler fraksi jenuh (*saturate fraction*) di suatu reservoir atau lapangan migas. Geokimia reservoir umumnya digunakan pada kegiatan eksplorasi lanjutan dan produksi meliputi arah pengisian reservoir, jalur, migrasi, tipe,

kematangan, efisiensi lapisan penutup, penentuan kontak fluida, heterogenitas, kontinuitas, penentuan letak penghalang, input pemodelan produksi, kebocoran pipa produksi, dll.

Penggunaan geokimia molekular dalam industri petroleum telah bertumbuh pesat dalam dua dasawarsa terakhir. Penekanan yang telah dilakukan terutama adalah pada aplikasi eksplorasi, seperti misalnya : identifikasi dalam karakterisasi bantuan sumber, korelasi antar minyak bumi dengan bantuan sumber, pengukuran kematangan, serta akhir-akhir ini untuk mengukur parameter-parameter kinetika aliran minyak bumi yang digunakan dalam pemodelan cekungan (Kaufman *et al.*, 1987).

Salah satu penerapan geokimia molekular yang sangat penting adalah dalam mendukung kegiatan geologi pengembangan. Melalui analisis fluida reservoir; memungkinkan untuk mengevaluasi kontinuitas reservoir, mengidentifikasi zona-zona reservoir yang tidak produktif, menganalisis campuran minyak bumi untuk perhitungan alokasi produksi, dan menentukan kebocoran pipa produksi (Kaufman *et al.*, 1987; Halpern, 1995; Sundararam *et al.*, 1995).

Kunci untuk memecahkan masalah-masalah produksi adalah pada kemampuan untuk mengidentifikasi masing-masing unit reservoir berdasarkan pada komposisi fluida. Telah dibuktikan bahwa apabila terdapat kondisi kontinuitas reservoir, maka minyak bumi dalam reservoir tersebut mempunyai komposisi hidrokarbon yang homogen dan bahwa minyak bumi dalam reservoir-reservoir yang terpisah hampir selalu mempunyai perbedaan komposisional yang dapat diukur, tetapi biasanya perbedaan antar-minyak bumi tersebut kecil (Hunt, 1996). Perbedaan yang kecil ini lah kemungkinan besar tidak terdeteksi oleh analisis sifat-sifat fisik (*bulk*), seperti misalnya berat jenis, viskositas, kadar belerang, dan komposisi isotopik. Analisis yang tepat untuk mengukur perbedaan-perbedaan kecil tadi adalah dengan analisis yang mengukur komposisi molekul dari minyak bumi, yaitu dengan menggunakan instrumen GC dan GC-MS.

Molekul-molekul n-alkana pada kromatogram GC sensitive terhadap proses sekunder seperti misalnya biodegradasi (Peters and Moldowan, 1993). Oleh sebab itu studi korelasi antar minyak bumi (*oil-to-oil correlation*) digunakan molekul-molekul naftenik-aromatik yang lebih resisten terhadap biodegradasi (Kaufman *et al.*, 1990). Namun untuk meneliti pengaruh lingkungan pengendapan, kematangan termal dan geokromatografi, harus dilakukan analisis parameter-parameter biomarker terbukukan dengan menggunakan instrument GC-MS.

Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi karakter minyak bumi dan Sumur Produksi (Sumur X) di Lapangan Minyak Bumi Duri, Sumatra Tengah, dengan bantuan analisis GC. Hasil analisis molekul geokimia ini digunakan untuk mempelajari terjadinya kebocoran pipa produksi minyak bumi dalam Sumur Produksi (Sumur X) tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Molekul Naftenik-Aromatik yang dideteksi dengan instrument GC digunakan untuk melihat perbedaan antara kedelapan sampel uji. molekul-molekul naftenik-aromatik resisten terhadap berbagai proses sekunder, sehingga dapat di gunakan untuk kolerasi antarminyak bumi (Kaufman *et al.*,1990).

Pasangan puncak molekul naftenik-aromatik yang di pilih adalah pasangan puncak molekul dalam rentang n-C9 — n-C30, dimana distribusi molekul naftenik-aromatik yang baik, tanpa terlalu banyak tumpang tindah. Rasio 12 pasangan puncak molekul naftenik-aromatik (A hingga L) untuk semua sampel uji semua dapat di lihat dalam Gambar 1 dan 2. Sedangkan perbedaan rasio pasangan puncak di rekapitulasi dala Tabel 1.

Berdasarkan rasio-rasio pasangan puncak ini kemudian direkonstruksikan suatu diagram bintang untuk kedelapan sampel uji seperti terlihat pada Gambar 3. Diagram bintang tersebut mempertegas perbedaan-perbedaan kromatografik antar sampel uji. dalam plot tersebut terlihat, bahwa diaram bintang sampel LS-86, SS-86, LS-91, SS-91, LS-97, dan SS-97 terletak diantara diagram bintang LS-79 dan sampel SS-79. Diagram sampel LS-86 mendekati diagram sampel LS-79. Sedangkan diagram bintang sampel LS-91 dan SS-91 hampir berimpit satu sama lain. Demikian juga dengan profil sampel LS-79, SS-86, LS-97 dan SS-97 juga terletak berhimpitan. Berhimpitnya profil digram bintang ini menandakan kemiripan komposisi molekul naftenik-aromatik antara sampel-sampel tersebut. Dengan demikian karakteristik sampel SS-79, SS-86, LS-97 dan SS-97 hampir identik. demikian halnya karakteristik sampel LS-86 identik dengan LS-79 karena letaknya juga hampir berimpitan.

Data analisis sidikjari naftenik-aromatik dengan menggunakan instrumen GC telah mengidentifikasi bahwa dalam sumur ini terlihat adanya pencampuran antara dua minyak bumi yang berbeda karakter, yang diduga merupakan minyak bumi dari reservoir A dengan_ minyak bumi dan reservoir B. Hal ini jelas dinyatakan oleh profil diagram bintang sampel-sampel minyak bumi yang memberikan suatu pola yang sama; sampel LS lama kelamaan

menyerupai sampel SS dan akhirnya menjadi mirip dengan sampel SS pada tahun 1997. sampel SS tidak mengalami perubahan yang berarti hingga tahun 1991. pada tahun ini karakteristik sampel LS ternyata mirip dengan karakteristik sampel SS. Akhirnya pada *sampling* tahun 1997 karakteristik sampel SS ini kembali menjadi mirip seperti semula (seperti karakteristiknya pada tahun 1979). Berarti pada sekitar tahun 1991 ada suatu perubahan yang terjadi, baik pada sampel LS maupun SS perlu diselidiki lebih lanjut.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Hasil studi geokimia reservoir terbakukan menunjukkan bahwa masalah yang terjadi bukan disebabkan oleh adanya reservoir A dan B akibat pengaruh geokromatografi, melainkan akibat pencampuran minyak bumi dalam sumur X. Semua data hasil analisis komposisi molekul naftenik-aromatik yang konsisten berada didalam kurva simulasi menunjukkan terjadinya pencampuran antara minyak bumi dan reservoir B (1900.5 m) yang dipompa pada *long string* dengan minyak bumi dari reservoir A (1762.6 m) yang dipompa dan *short string*. Komposisi kedua minyak bumi (Reservoir A dan B) dalam reservoir A berubah berbanding lurus dengan waktu produksi antara tahun 1979 dan 1997 hingga akhirnya pada tahun 1997 komposisi produksi minyak bumi "Reservoir A" di dalam "Reservoir B" menjadi setara/sama_
2. Studi menyimpulkan telah terjadinya kebocoran pipa produksi minyak bumi dalam sumur X. Penelitian menunjukkan bahwa pipa produksi *long string* mengalami kebocoran yang makin parah dan tahun ke tahun.
3. Penelitian membuktikan bahwa aplikasi metode geokimia reservoir dapat digunakan untuk mengetahui kebocoran pipa lebih dini. Deteksi dini kebocoran pipa dapat menghindarkan kerugian produksi yang tidak perlu terjadi. dengan demikian efisiensi produksi dapat terjaga.

SARAN

Selain untuk keperluan pendetaeksian kebocoran pipa produksi minyak bumi, studi molekuler dengan menggunakan metode ROF dan biomarker juga dapat digunakan untuk menentukan alokasi produksi, misalnya dalam hal penentuan jumlah produksi relatif dari tiap reservoir didalam suatu surnur dimana produksi total digabung/dicampur (*commingled*) maupun

untuk menentukan adanya interval-interval tertentu yang tidak produktif. Dengan memungkinkannya perhitungan alokasi produksi yang akurat, dapat ditentukan zona/reservoir mana yang berespons terhadap penyuntikan air, uap, dan lain sebagainya mengingat tingginya biaya yang dibutuhkan untuk penyuntikan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Halpern, H.I., 1995 Developments and Application of Light-hydrocarbon-based star diagrams. *AAPG Bulletin*, 79, 801-815.

ten Haven, H.L. and Preston, J., 1995 Dia Hung oil field, offshore Southeast Vietnam: a case history of reservoir heterogeneity and mixed filling. In *Organic Geochemistry Developments and Application to Energy, Climate, Environment and Human History, Mated Papers from the 17th International Meeting on Organic Geochemistry*, (Grimalt, J.O.,Ed.), A.I.G.O.A., p. 332-335.

ten Haven, H.L. and Schiefelbiel, C., 1995, The Petroleum system of Indonesia. In *Proc. Indonesian Petrol. Assoc. 24th Annual Convention*, Jakarta, p. 443-459.

Hunt, J. M., 1996 *Petroleum Geochemistry and Geology*. W.H. Freeman and Company. San Francisco, 734 p.

Kaufman, R.L., Ahmed, A.S., and Hemphins, W.B., 1987, A new technique for the analysis of commingled oils and its applications to production allocation calculation. In *Proc. Indonesian Petrol. Assoc. 1st Annual Convention*, Jakarta, p. 247-268.

Kaufman, R. L., Ahmed, A.S., and Elsinger, R.L., 1990, Gas Chromatography as a development and production tool for fingerprinting oils from individual reservoirs : applications in the Gulf of Mexico. In *Proceeding of the 9th Annual Research Conference of the Gulf Coast Section of the Society of Economic Paleontologists and Mineralogists*, (Schumacker, D. and Perkins, B.F., Eds.), Mineralogists Foundations, New Orleans, p. 263-282.

Peters, K. E. and Moldowan, J.M., 1993, *The Biomarker Guide, Interpreting Molecular Fossil in Petroleum and Ancient Sediments*. Prentice Hall, New Jersey, 363 p.

Sundaram, P., Paterson, B. A and Udo, O.T., 1995, Reservoir geochemistry; Application and case studies in Nigeria. In *Organic Geochemistry: Developments and Application to Energy, Climate, Environment and Human History, Selected Papers from the 17th International Meeting on Organic Geochemistry*, (Grimalt,10.,Ed.), A.I.G.O.A., p. 369-371.

Tissot, B.P and Welte, D.11., 1984, *Petroleum Formation and Occurrence*. Springer-Verlag, New York, 699 p.

ISOLASI BAKTERI LIPOLITIK DARI DAERAH ALIRAN SUNGAI SIAK PROVINSI RIAU

Dahliaty.A.,* Ria Susanti, dan Yuli Haryani

Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Riau

*Hp/ Email: 08127526173/ andidahliaty@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Siak merupakan sungai terdalam di Indonesia. Seluruh Daerah Aliran Sungai (DAS) Siak berada di Provinsi Riau. Selain dimanfaatkan sebagai sumber air minum, Sungai Siak juga menjadi muara limbah rumah tangga, perkebunan kelapa sawit, dan pabrik CPO. Limbah-limbah tersebut mengandung minyak yang mengganggu ekosistem perairan karena minyak yang berada di atas permukaan air sungai dapat menghambat sinar matahari dan Oksigen untuk dimanfaatkan oleh biota sungai Siak tersebut. Lipase merupakan enzim yang dapat menghidrolisis minyak menjadi asam lemak dan gliserol yang larut dalam air sehingga dapat mengurangi pencemaran minyak. Bakteri merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat menghasilkan enzim lipase. Oleh karena itu dilakukan pencadangan mikroorganisme penghasil lipase dari air Sungai Siak sebagai usaha ekstensifikasi mikroba galur lokal Riau. Dari isolasi diperoleh 9 isolat yang seluruhnya berupa bakteri gram negatif. Uji aktivitas lipase pada Rhodamin B agar memperlihatkan bahwa hanya isolat ke tujuh (L7) yang berpendar orange sebagai bakteri lipolitik.

Kata kunci: Bakteri lipolitik, Lipase, Rhodamin B agar, Sungai Siak.

PENDAHULUAN

Sungai Siak merupakan sungai terdalam di Indonesia. Sungai Siak melewati empat wilayah administrasi Kabupaten yaitu Kabupaten Rokan Hulu, Kabupaten Bengkalis, Kabupaten Siak, Kabupaten Kampar dan satu wilayah administrasi kota yaitu Kota Pekanbaru. kedalaman nya sekitar 20-30 meter. Dalam hal ini, seluruh Daerah Aliran Sungai (DAS) Siak berada di Provinsi Riau. DAS Siak dibagi menjadi dua wilayah, yaitu wilayah hulu dan hilir. Sungai Siak dimanfaatkan oleh masyarakat pinggiran untuk berbagai keperluan, seperti sebagai sumber air bersih, sarana transportasi, sarana mandi dan kakus, kegiatan perikanan, dan sebagai tempat pembuangan limbah. Limbah-limbah tersebut berasal dari aktivitas penduduk di sepanjang Sungai Siak dan Rokan, seperti limbah pertanian, limbah industri, limbah perkotaan, penebangan hutan di hulu sungai, pendangkalan sungai, abrasi pantai sungai, budidaya perikanan, dan pelayaran. Pada daerah aliran Sungai Siak di Pekanbaru adalah tempat muara limbah rumah tangga. Daerah Tandun (Kabupaten Rokan Hulu) banyak terdapat pabrik *Crude Palm Oil* (CPO) dan perkebunan sawit sedangkan daerah Sungai Apit (Kabupaten Siak) banyak terdapat *sawmill* dan pabrik kertas. Kesemua aktivitas ini menyumbangkan limbah ke Sungai Siak. Hal ini menyebabkan adanya perbedaan karakteristik pada setiap daerah aliran sungai.