

PENELITIAN BATUAN INDUK (*SOURCE ROCK*) HIDROKARBON DI DAERAH BOGOR, JAWA BARAT

Praptisih¹, Kamtono¹, dan M. Hendrizan¹

¹Pusat Penelitian Geoteknologi – LIPI, Jl. Sangkuriang Bandung 40135
E-mail: praptisih@geotek.lipi.go.id

Abstrak

Penelitian batuan induk (*source rock*) hidrokarbon telah dilakukan di daerah Bogor pada batulempung dari Formasi Jatiluhur yang bertujuan untuk memperoleh data permukaan meliputi karakteristik litofasies dan potensi batuan induk. Metode penelitian meliputi penelitian lapangan dan penelitian laboratorium. Metode penelitian lapangan yaitu pengukuran penampang stratigrafi (MS) dan analisis laboratorium terdiri dari TOC dan pirolisis rock Eval. Hasil analisis dari 15 conto batulempung menunjukkan bahwa nilai TOC sebesar 0,18 - 1,64 %, berpotensi rendah hingga sedang membentuk hidrokarbon. T_{Maks} 451- 475 °C yang menunjukkan bahwa 1 conto dinyatakan belum matang, sedang 7 conto lainnya dinyatakan sudah matang. Nilai HI sebesar 12- 95 mg HC/g TOC, conto tersebut berada dalam fasies organik fasies CD, menunjukkan batuan induk tersebut dapat menghasilkan gas dalam volume kecil.

Kata kunci: batulempung, batuan induk, TOC, HI, hidrokarbon.

PENDAHULUAN

Hidrokarbon adalah sumberdaya energi yang cukup penting perannya dalam mendukung perekonomian negara Indonesia. Di Indonesia terdapat 60 cekungan sedimen baik yang ada di lepas pantai maupun di darat, 16 diantaranya telah berproduksi (Priyono, 2007). Dalam delapan tahun terakhir ini produksi minyak Indonesia menurun secara konstan, hal ini disebabkan oleh kondisi lapangan minyak di Indonesia sebagian besar telah tua dan rendahnya pemboran eksplorasi. Sebagai pembanding adalah sebagian negara yang tergabung dalam OPEC (Angola, Brasil, Rusia, Azerbaijan, Kazakstan, Sudan dan Guinea) telah meningkatkan pemboran eksplorasi dan menemukan cadangan baru yang sebagian besar di laut dalam (Kurtubi, 2007). Makin terbatasnya penemuan lapangan minyak di daerah-daerah konvensional seperti yang telah ditemukan selama ini, maka perlu ada pemikiran eksplorasi minyak ke arah cekungan dalam wilayah frontier, pengertian frontier disini terutama dimaksudkan bukan pada aspek geografis tetapi lebih ditekankan pada aspek geologi. Sebagai contoh wilayah frontier dalam pengertian geologi ini adalah cekungan yang disusun oleh endapan yang berkarakteristik endapan laut dalam maupun cekungan hidrokarbon non-Tersier seperti Mesozoik dan juga *build up* dari terumbu.

Source rock atau batuan induk didefinisikan sebagai endapan berbutir halus yang dalam kedudukannya di alam telah, sedang serta akan menghasilkan dan juga melepaskan hidrokarbonnya sehingga terakumulasi dalam reservoir berbentuk gas atau minyak bumi (Brookes, et al, 1987, op. cit. Einsele, 2000).

Dalam petroleum sistem, selain reservoir unsur yang juga penting adalah batuan sumber hidrokarbon atau batuan induk. Dalam eksplorasi konvensional ada kecenderungan kegiatan eksplorasi lebih banyak dilakukan untuk menentukan jenis perangkat hidrokarbon, dan sedikit dilakukan studi detail mengenai batuan induk asal hidrokarbon tersebut.

TUJUAN PENELITIAN

Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui potensi batuan induk dari batuan Formasi Jatiluhur (Miosen) yang tersingkap di permukaan.

METODOLOGI

Kerangka Pemikiran

Dijumpainya rembesan minyak dan gas di Cekungan Bogor, diduga adanya batuan induk di bawah Formasi tersebut. Dengan melakukan pengamatan, pengukuran sifat kimia-fisika dari batuan yang lebih tua yang berkarakter sebagai batuan induk, dalam hal ini batuan dari Formasi Jatiluhur (Miosen) dan yang diduga sebagai batuan induk maka akan diketahui potensinya.

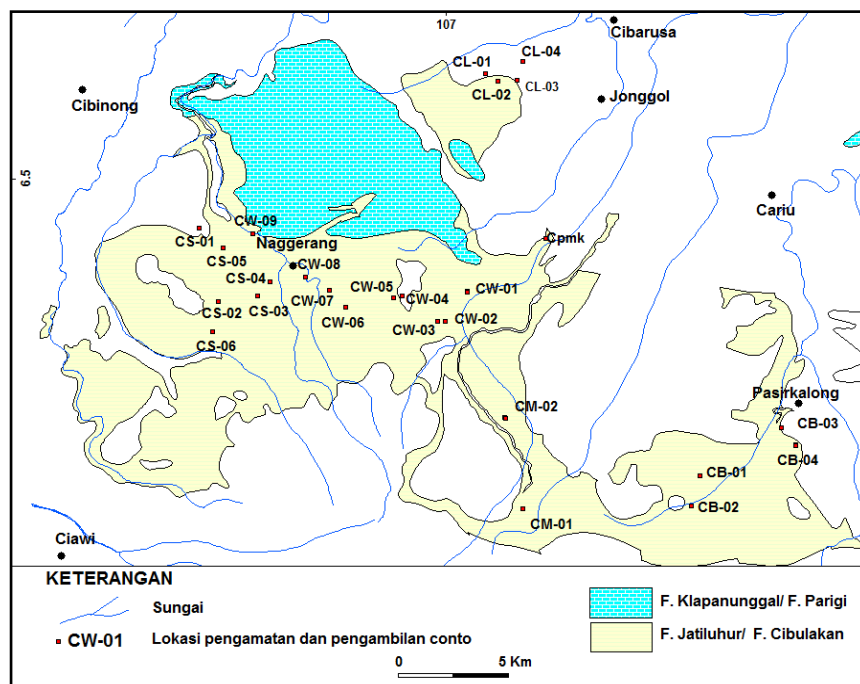
Metode Pengumpulan Data

Diawali dengan penelusuran pustaka yang berkaitan dengan cekungan-cekungan sedimen yang telah terbukti mengandung sejumlah hidrokarbon.

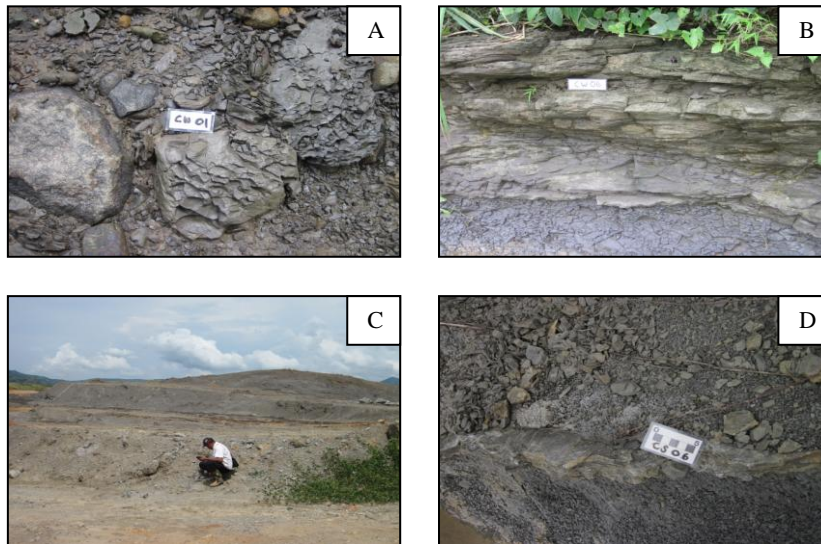
Kegiatan di lapangan yang dilakukan meliputi pengamatan karakteristik batuan induk Formasi Jatiluhur di daerah Bogor dan sekitarnya, Jawa Barat. Pengamatan batuan induk hidrokarbon dilakukan dengan mengamati sifat dan karakteristik batuan sedimen klastik berbutir halus yang diduga mengandung bahan organik. Pengambilan contoh sedimen dilakukan untuk analisa di laboratorium. Analisa di laboratorium meliputi TOC yang bertujuan untuk mengetahui kandungan organiknya. Sebagian data TOC yang memenuhi syarat, kemudian dilakukan analisa pirolisis untuk mengetahui Indeks Produksi (PI), Indeks Hidrogen (HI) dan Temperatur maksimum (C^0) pembentukan hidrokarbon dari kerogen.

HASIL PENELITIAN LAPANGAN

Pengamatan karakteristik litologi dilakukan pada Formasi Jatiluhur di daerah Bogor dan sekitarnya (Gambar 1). Ciri umum Formasi Jatiluhur berupa perselingan antara batupasir dan batulempung. Batupasir berwarna abu-abu, berlapis dengan tebal lapisan berkisar antara 0,5 – 30 cm, dijumpai struktur sedimen parallel laminasi. Batulempung berwarna abu-abu hingga abu-abu gelap, menyerpih, tebal lapisan 2 – 80 cm. Singkapan Jatiluhur ini tersebar di lokasi Sungai Cilowo, Kampung Lembursawah (Gb 2A), Sungai Cicanggal, Kampung Cipedet Desa Pabuaran (Gb 2B), Sungai Cileungsi Kampung Mekarmukti Citeurep (Gb 2C dan D), Sungai Cimenteng Desa Raharja, Cibadak dan Sungai Cikeas Citeurep. Pengambilan batulempung dilakukan untuk analisa geokimia sebanyak 15 buah.



Gambar 1. Peta lokasi pengamatan dan pengambilan contoh batuan di daerah penelitian.



Gambar 2. A. Singkapan batulempung di lokasi CW 01 Cilowo, B. Perselingan batupasir dengan batulempung di lokasi CW06, S. Cicanggal, Pabuaran, C. Selang seling batupasir dengan batulempung di lokasi CS 04 Citeurep, Singkapan batulempung, menyerpih di lokasi CW 06 Citeurep.

ANALISIS GEOKIMIA DAN DISKUSI

Analisa geokimia dilakukan pada conto batulempung yang diambil dari Formasi Jatiluhur sebanyak 15 buah yang meliputi analisa TOC dan pirolisis Rock Eval.

Hasil Analisa Kandungan Material Organik (TOC)

Analisa kandungan material organik (TOC) dilakukan di daerah Bogor sebanyak 15 conto. Hasil analisa dituangkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa TOC

No	No. Conto	Lokasi	Formasi	Litologi	TOC
1	CW 01	Sungai Cilowo	Jatiluhur	batulempung	0,35 %
2	CW 03	Sungai Cilowo	Jatiluhur	batulempung	0,40 %
3	CW 06 A	Sungai Cicanggal	Jatiluhur	batulempung	0,48 %
4	CW 08	Buaran	Jatiluhur	batulempung	1,15 %
5	CW09	Cilengsi, Citeurep	Jatiluhur	batulempung	1,00 %
6	CM 01	Sungai Cimenteng, Ds Raharja	Jatiluhur	batulempung	0,75 %
7	CB 01	Cibadak	Jatiluhur	batulempung	0,63 %
8	CB 02	Cibadak	Jatiluhur	batulempung	0,58 %
9	CB 03	Cibadak	Jatiluhur	batulempung	0,31 %
10	CS 01A	Sungai Cikeas	Jatiluhur	batulempung	1,64 %
11	CS 02	Desa Hambalang	Jatiluhur	batulempung	0,57 %
12	CS 03	Desa Hambalang	Jatiluhur	batulempung	1,04 %
13	CS 04	Sungai Cijereh, Coblong	Jatiluhur	batulempung	0,31 %
14	CS 05	Indocement	Jatiluhur	batulempung	0,18 %
15	CS 06	Indocement	Jatiluhur	batulempung	0,32 %

Di daerah Bogor di analisa sebanyak 15 conto batulempung yang diambil dari Formasi Jatiluhur. Berdasarkan hasil analisa TOC pada Formasi Jatiluhur mempunyai kadar TOC berkisar antara 0,18 – 1,64 %. Angka tersebut menunjukkan batulempung di daerah tersebut berpotensi rendah hingga sedang membentuk hidrokarbon.

Hasil Analisis Pirolisis Rock Eval

Analisa Pirolisis Rock Eval dilakukan pada conto yang mempunyai kandungan TOC > 0,50 % untuk mengetahui kandungan indek produksi (PI), Indek Hidrogen dan temperatur maksimum pembentukan hidrokarbon dari kerogen. Di daerah penelitian dianalisa sebanyak 8 conto pada conto batulempung yang diambil dari Formasi Jatiluhur. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Pirolisis Rock Eval

No	Sampel	Litologi	TOC (%)	S1	S2	S3	PY	PI	Tmax (°C)	HI	OI
				mg/g							
1	CW 08	Batulempung	1,15	0,14	0,73	0,12	0,87	0,16	469	63	10
2	CW 09	Batulempung	1,00	0,03	0,95	0,81	0,98	0,03	433	95	81
3	CM 01	Batulempung	0,75	0,09	0,61	0,25	0,70	0,13	451	81	33
4	CB 01	Batulempung	0,63	0,14	0,49	0,16	0,63	0,22	463	78	25
5	CB 02	Batulempung	0,58	0,14	0,50	0,18	0,64	0,22	473	86	31
6	CS 01 A	Batulempung	1,64	0,06	0,19	2,49	0,25	0,24	462	12	151
7	CS02	Batulempung	0,57	0,09	0,48	0,19	0,57	0,16	461	84	33
8	CS 03	Batulempung	1,04	0,12	0,64	0,16	0,76	0,16	475	62	15

Dalam standar tingkat kematangan batuan induk dapat dikatakan dalam tingkat matang apabila nilai T max hasil analisa adalah sebesar >435 °C atau Indek Produksi (PI) sebesar 0,1 (Waples, 1985).

Hasil analisis pirolisis *Rock Eval* pada conto yang diambil dari Formasi Jatiluhur di daerah Bogor sebanyak 8 conto (CW 08, CW 09, CM 01, CB 01, CB 02, CS 01 A, CS 02 dan CS 03) mempunyai nilai T max antara 433 - 475°C. Dari hasil tersebut menunjukkan 1 conto dinyatakan belum matang yaitu conto CW 09 yang mempunyai nilai T max 433°C. Sedang 7 conto yang lain mempunyai nilai T Max sebesar 451 – 475°C, dinyatakan matang.

Tingkat kematangan juga dapat dilihat dari perhitungan nilai Indek Produksinya (PI), apabila PI lebih besar dari 0,1 maka conto tersebut dapat dikatakan dalam kondisi matang (Waples, 1985). Nilai PI pada conto lempung dari Formasi Jatiluhur di daerah penelitian berkisar antara 0,03 – 0,24. Dari angka tersebut menunjukkan bahwa 1 conto dinyatakan belum matang yaitu conto CW 09, sedang 7 conto yang lain mempunyai nilai PI sebesar 0,13 – 0,24, sehingga dapat dinyatakan sudah matang.

Nilai Indek Hidrogen pada Formasi Jatiluhur sebesar 12 – 95 mgHC/TOC. Jones, 1987, membagi fasies organik berdasarkan nilai HI, berdasarkan nilai HI tersebut di daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi 1 fasies organik yaitu Fasies organik CD. Nilai HI di daerah penelitian berdasarkan klasifikasi Peters (1986) kemungkinan dapat menghasilkan gas dalam jumlah kecil.

KESIMPULAN

1. Hasil analisis geokimia pada 15 conto batulempung yang diambil dari Formasi Jatiluhur di daerah Bogor menunjukkan nilai TOC sebesar 0,18 – 1,64%. Pada umumnya mempunyai potensi rendah hingga sedang untuk membentuk hidrokarbon.
2. Tingkat kematangan pada Formasi Jatiluhur, 7 conto mempunyai T Maks sebesar 451 - 475°C, dinyatakan matang. Sedang 1 conto lainnya mempunyai T Maks sebesar 433°C, dinyatakan belum matang.
3. Nilai HI pada Formasi Jatiluhur berkisar 12 – 95 mg HC/g TOC, berada dalam fasies CD. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa batuan induk di daerah penelitian dapat menghasilkan gas dengan kwantitas kecil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih pada Kepala Puslit geoteknologi LIPI yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menerbitkan tulisan ini. Terimakasih juga kepada P2K Puslit

Geoteknologi LIPI Tahun Anggaran 2011 atas kesempatan kepada kami melakukan penelitian. Kepada rekan-rekan peneliti kami ucapkan terimakasih atas diskusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Einsele, G., 2000. *Sedimentary Basins : Evolution, Facies, and Sediment Budget*. Springer-verlag, Berlin, 2nd, p. 706 -722.
- Jones, R.W., 1987. *Organic Facies*. In Brooks, J. and Welte, D. H. (eds.), *Advances in Petroleum Geochemistry*, 2. Academic Press, London, h. 1-90.
- Kurtubi, 2007. "*Kebangkitan kembali Industri Migas Nasional?*". Kumpulan Makalah Seminar Geologi, Industri Migas Saat Ini, Masa Depan dan Problematikanya. Aula Barat ITB, Bandung.
- Peters, K.E., 1986. *Guidlines for evaluating petroleum source rock using programmed pyrolysis*. American Association of Petroleum Geology, Bulletin, 70, p.1-36.
- Priyono, R., 2007. *Industri Migas Nasional*. Kumpulan Makalah Seminar Geologi, Industri Migas Saat Ini, Masa Depan dan Problematikanya. Aula Barat ITB, Bandung
- Waples D.W.,1985. *Geochemistry in Petroleum Exploration*. International Human Resources Development Co., Boston, 232 h.