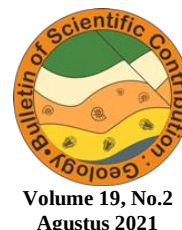




Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



EVALUASI BATUAN INDUK DAN PEMODELAN KEMATANGAN BATUAN INDUK PADA BLOK "F", CEKUNGAN JAWA BARAT UTARA

Muhammad Farhan Darmawan¹, Reza Moh. Ganjar¹, Nisa Nurul Ilmi¹, Ahmad Husaeni¹, Firman Adriansyah
Bumulo²

¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Bandung

²Pertamina Hulu Energi

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di Sub-Cekungan Jatibarang, Cekungan Jawa Barat Utara dengan menggunakan metode geokimia. Analisis dilakukan untuk mengetahui karakteristik batuan induk, *biomarker*, potensi batuan induk, sejarah pemendaman dan korelasi minyak bumi-batuan induk pada sumur D22, D26, dan D29. Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik geokimia pada Formasi Jatibarang dan Talang Akar dari masing-masing sumur memiliki nilai TOC, S1, S2, dan PY yang cukup baik dengan tipe kerogen II-III sehingga menghasilkan hidrokarbon dengan jenis minyak dan gas bumi serta memiliki tingkat kematangan yang matang. Potensi Formasi Jatibarang dan Talang Akar sebagai batuan induk termasuk kedalam klasifikasi batuan induk efektif, Formasi Baturaja dan *Main Upper* Cibulakan termasuk batuan induk potensial, dan Formasi Parigi termasuk batuan induk memungkinkan. Proses pengendapan pada daerah penelitian terjadi secara terus menerus karena pada Formasi Jatibarang tidak ditemukan suatu *unconformity* berupa erosional maupun non-deposisional. Korelasi minyak-batuan induk pada Formasi Jatibarang menunjukkan minyak yang ada pada Formasi Jatibarang berasal dari batuan induk yang ada di Formasi Jatibarang sedangkan minyak yang ada pada Formasi Talang Akar berasal dari batuan induk yang ada di Formasi Talang Akar.

Kata Kunci : Geokimia, Batuan Induk, *Biomarker*, Sub-Cekungan Jatibarang

ABSTRACT

The research was conducted in Jatibarang Sub-Basin, North West Java Basin using geochemistry method. The analysis was carried out to determine the characteristics of the source rock, biomarkers, potential source rock, the burial history and correlation of oil-source rock in wells D22, D26, and D29. The results of analysis show that the geochemical characteristics of Jatibarang and Talang Akar Formation from each well have good TOC, S1, S2, and PY values with kerogen types II-III so as to produce hydrocarbons with oil and gas and have a maturity level is mature. The potential of the Jatibarang and Talang akar Formation as source rock are effective source rock. Baturaja and Main Upper Cibulakan are potential source rock. And Parigi Formation is possible source rock. The process of deposition in the study area occurs continuously because at Jatibarang Formation doesn't find an unconformity such as erosional or non-depositional. Correlation of oil-source rock in Jatibarang Formation shows that the oil in Jatibarang Formation comes from the source rock in Jatibarang Formation while the oil in Talang Akar Formation comes from the source rock in Talang Akar Formation.

Keywords : Geochemistry, Source Rock, *Biomarker*, Jatibarang Sub-Basin

PENDAHULUAN

Salah satu sumber energi yang menjadi komoditas strategis bagi roda perekonomian di Indonesia yaitu minyak bumi. Pada tahun 2005 kebutuhan energi nasional Indonesia berjumlah 764 juta yang terdiri dari 80% dipasok oleh sektor minyak dan gas bumi (Awaludin, 2005). Menurut Dwi Soetjipto (2019) produksi minyak dan gas bumi di Indonesia pada tahun ini mengalami

peningkatan dari tahun sebelumnya, yakni sebesar 6,997 bopd atau sekitar 354% dari target yang sudah ditentukan sekitar 100%. Eksplorasi minyak bumi di Cekungan Jawa Barat Utara telah lama dilakukan yakni dimulai pada tahun 1980-an (Noble, 1997). Sejarah kegiatan eksplorasi di Cekungan Jawa Barat Utara awalnya dikelola oleh Atlantic Richfield Indonesia Inc (ARCO) pada tahun 1980-an. Namun, Sekitar tahun

1990-an lapangan ini beralih kepada British Petroleum (BP) West Java Ltd., akhirnya pada tahun 2009 hingga saat ini dikelola oleh PT. Pertamina Hulu Energi ONWJ (PHE ONWJ, 2016).

Metode geokimia dilakukan untuk mengetahui karakteristik geokimia dari batuan induk. Dengan

TINJAUAN PUSTAKA

Secara regional, cekungan Jawa Barat Utara merupakan system cekungan belakang busur yang terletak diantara lempeng Mikro Sunda dan tunjaman Tersier Lempeng Hindia – Australia. Cekungan Jawa Barat Utara terletak di sebelah selatan Paparan Sunda, berbatasan dengan Cekungan Bogor, disebelah timur berbatasan dengan Karimun Jawa, dan di sebelah barat dengan Cekungan Sumatera Selatan (**Gambar 1**).

Terdapat beberapa kejadian tektonik di Asia Tenggara yang mempengaruhi perkembangan struktur metode geokimia, karakteristik kimia yaitu nilai kuantitas karbon, kualitas karbon, dan tingkat kematangan karbon yang terkandung dalam batuan dapat diteliti. Selain itu, metode ini dapat menentukan potensi dan prospek batuan induk pada daerah penelitian dalam menghasilkan hidrokarbon berupa minyak dan gas. Oleh karena itu, penelitian terkait batuan induk sangat penting dilakukan sebelum kegiatan eksplorasi. dan juga stratigrafi di Cekungan Jawa Barat Utara (**Tabel 1**):

a) Pre Rift

Pada masa Kapur, busur magmatisme berada pada busur Meratus yang saat ini berada pada utara Pulau Jawa dan busur Luk Ulo, aktivitas ini menghasilkan metamorfisme regional yang memacu terbentuknya batuan dasar di area Cekungan Jawa Barat Utara.

b) Syn Rift I

Pada masa Eosen, terjadi fase tektonik renggangan membentuk sistem separuh graben (half graben) yang merupakan episode ekstensional yang mengawali terjadinya rifting. Endapan pada fase ini adalah Formasi Jatibarang yang terdiri dari sedimen asal darat dan terendapkan di atas basement dengan kontak tidak selaras pada umur Awal Oligosen. Selain itu terendapkan juga endapan lakustrin dan vulkanik-klastik yang terisolasi pada sistem half graben (Gresko, 1995).

c) Syn Rift II

Awal Oligosen, aktivitas vulkanisme dan rifting I berhenti. Periode ini berlainan dengan event tumbukan yang terjadi didepan busur Jawa dan Sumatra (Daly, 1987) yang menghasilkan ketidakselarasan bersudut pada batas Formasi Jatibarang. Erosi ini

kemudian menghasilkan endapan sedimen klastik yang cukup tebal yaitu Formasi Talang Akar Bagian Bawah yang terdiri dari konglomerat masif dan batupasir sedang hingga kasar, batulempung lakustrin dan paleosoil.

d) Post Rift

Pada Oligosen Akhir Formasi Talang Akar Bagian Atas diendapkan di atas Formasi Talang Akar Bagian Bawah. Formasi Talang Akar Bagian Atas yang terdiri dari perselingan batupasir halus-sedang, batulempung, batulanau, batubara dan batugamping yang terendapkan pada kondisi umum transgresif. Pada Awal Miosen aktivitas tektonik di Cekungan Jawa Barat Utara mengalami penurunan yang menyebabkan pertumbuhan batuan karbonat yang luas pada Formasi

Baturaja (Gresko, 1995). Akibat terjadi penurunan aktivitas tektonik pada Miosen Akhir, terjadi pengendapan sekuen batuan karbonat yang luas di seluruh cekungan yang dikenal dengan Formasi Parigi (Adnan, 1991).

e) Sagging

Karena keadaan post-rift ini, pengendapan terus berlangsung akhirnya mengakibatkan kondisi sagging yang kondisi tersebut diakibatkan oleh adanya penurunan karena subsidence.

f) Major Tectonism

Pengaruh material vulkanik kembali terjadi pada masa ini yang disebabkan oleh majunya busur vulkanik Jawa yang bergerak ke arah utara. Selain itu, tektonik kompresi mempengaruhi sistem half graben dan menyebabkan sistem thrust fault aktif sehingga keseluruhan cekungan miring ke arah selatan (Adnan, 1991).

METODE

Analisis dan evaluasi geokimia minyak dan gas bumi digunakan untuk mengetahui karakteristik batuan induk, hidrokarbon, serta mengetahui hubungan antara batuan induk dan hidrokarbon daerah penelitian hingga pemodelan kematangan batuan induk menuju reservoir.

Analisis batuan induk terdiri atas beberapa perhitungan yaitu perhitungan kuantitas, perhitungan kualitas, dan perhitungan tingkat kematangan menggunakan diagram Peters dan Cassa (1994).

Analisis biomarker terdiri atas beberapa analisis yaitu analisis karakteristik fisik, analisis gas kromatografi, dan analisis gas kromatografi-spektrometri massa. Analisis karakteristik fisik dapat diinterpretasi menggunakan diagram oil bulk composition, analisis gas kromatografi dapat diinterpretasi menggunakan diagram asal material organik,

sedangkan analisis gas kromatografi-spektometri massa dapat diinterpretasi

menggunakan diagram paleoekologi, kematangan dan *fingerprints*.

pengendapan pada daerah penelitian terjadi secara terus menerus yang terdiri dari:

HASIL DAN PEMBAHASAN

• Evaluasi Batuan Induk o Sumur D22

Berdasarkan hasil evaluasi batuan induk yang baik sebagai batuan induk pada sumur ini yaitu Formasi Jatibarang dan Talang Akar karena memiliki nilai kuantitas yang baik sebagai batuan induk, tipe hidrokarbon berupa minyak-gas dengan tipe kerogen II-III, dan memiliki tingkat kematangan yang matang (**Tabel 2**).

Merujuk kepada Waples (1985), Formasi Jatibarang dan Talang Akar, termasuk kedalam batuan induk efektif sedangkan Formasi Baturaja termasuk kedalam batuan induk potensial o **Sumur D26**

Berdasarkan hasil evaluasi batuan induk yang baik sebagai batuan induk pada sumur ini yaitu Formasi Jatibarang dan Talang Akar karena memiliki nilai kuantitas yang baik sebagai batuan induk, tipe hidrokarbon berupa minyak-gas dengan tipe kerogen II-III, dan memiliki tingkat kematangan yang matang (**Tabel 3**).

Merujuk kepada Waples (1985), Formasi Jatibarang dan Talang Akar termasuk kedalam batuan induk efektif, Formasi Baturaja dan *Main Upper* Cibulakan termasuk kedalam batuan induk potensial, sedangkan Formasi Parigi termasuk kedalam batuan induk memungkinkan.

• Evaluasi Minyak Bumi

Berdasarkan hasil pengolahan data *biomarker* diketahui bahwa karakteristik minyak pada Formasi Jatibarang berasal dari material Alga/bakteri, diendapkan pada lingkungan *terrestrial* dengan kondisi lingkungan *Anoxic – Sub Oxic* dan memiliki tingkat kematangan yang *early mature*, sedangkan minyak pada Formasi Talang Akar berasal dari material *higher plant*, diendapkan pada lingkungan *terrestrial* dengan kondisi *highly oxidizing* dan memiliki tingkat kematangan *early mature* (**Tabel 4**).

• Korelasi Minyak-Batuan Induk

Berdasarkan data *biomarker* diketahui bahwa minyak yang terdapat pada Formasi Jatibarang memiliki batuan induk yang sama yaitu berasal dari Formasi Jatibarang, sedangkan minyak yang terdapat pada Formasi Talang Akar memiliki batuan induk yang berasal dari Formasi Talang Akar (**Gambar 2**).

• Sejarah Pemendaman dan Pemodelan Kematangan

Dari pemodelan sejarah pemendaman (**Gambar 3 & 4**), diketahui bahwa proses

1. Eosen Awal – Eosen Akhir
Pada umur ini setelah basement terbentuk diendapkan Formasi Jatibarang dengan litologi siltstone, batupasir dengan sedikit debris vulkanik, dan perselingan antara batugamping, claystone, dan sedikit batubara. Proses pengendapan terjadi secara cepat, ditandai dengan menurunnya grafik pada model, akibat dari event tektonik yaitu rifting sehingga formasi ini diendapkan pada fase syn-rift. Formasi ini memiliki nilai karbon yang cukup tinggi akibat dari event tektonik yang terjadi, selain itu material organik yang terkandung berupa higher plant dan alga lakustrin karena diendapkan di lingkungan *terrestrial* (lakustrin) karena memiliki nilai oleanana yang cukup tinggi. Tebal dari formasi ini yaitu sekitar 1187 ft atau 362 m. Setelah formasi ini diendapkan permukaan air laut mulai naik (transgresi) yang dapat dilihat pada paleo water depth.

2. Eosen Akhir – Oligosen Akhir
Pada umur ini diendapkan Formasi Talang Akar di atas Formasi Jatibarang dengan litologi perselingan batugamping, claystone, dan sedikit batubara; serta perselingan batugamping, shale, dan batupasir. Proses pengendapan terjadi secara cepat, ditandai dengan menurunnya grafik pada model, yang diakibatkan dari event tektonik yaitu rifting sehingga formasi ini diendapkan pada fase syn-rift. Formasi ini memiliki nilai karbon yang cukup tinggi akibat dari event tektonik yang terjadi. Selain itu, material organik yang terkandung berasal dari higher plant karena diendapkan di lingkungan *terrestrial* (fluviodeltaic) karena memiliki nilai oleanana yang cukup rendah. Tebal dari formasi ini yaitu sekitar 1540 ft atau 469 m. Setelah formasi ini diendapkan permukaan air laut mengalami peningkatan (transgresi) yang dapat dilihat pada paleo water depth.

3. Oligosen Akhir – Miosen Awal
Pada umur ini diendapkan Formasi Baturaja di atas Formasi Talang Akar dengan litologi perselingan batugamping, shale, dan batupasir; shale dengan sedikit siltstone; siltstone

dengan claystone; serta perselingan batugamping dan batupasir. Proses pengendapan terjadi secara cepat, ditandai dengan menurunnya grafik pada model. Formasi ini diendapkan pada fase post-rift karena memiliki nilai karbon yang baik dengan material organik berasal dari alga laut sehingga diendapkan di lingkungan estuarin. Tebal dari formasi ini yaitu sekitar 1810 ft atau 551 m. Setelah formasi ini diendapkan permukaan air laut semakin meningkat (transgresi) yang dapat dilihat pada paleo water depth.

4. Miosen Awal – Miosen Akhir

Pada umur ini diendapkan Formasi Main Upper Cibulakan di atas Formasi Baturaja dengan litologi siltstone dengan claystone, perselingan batugamping dan batupasir, shale dengan sedikit batupasir dan perlapisan tipis batugamping, perselingan shale dengan batupasir dan batugamping. Proses pengendapan terjadi secara cepat yang ditandai oleh menurunnya grafik pada model. Formasi ini diendapkan pada fase post-rift karena memiliki nilai karbon sangat baik yang berasal dari higher plant dan alga laut serta diendapkan di lingkungan estuarin. Tebal dari formasi ini yaitu sekitar 2670 ft atau 813 m. Pada saat ini permukaan air laut mengalami kondisi puncak transgresi yang dapat dilihat pada paleo water depth.

5. Miosen Akhir

Pada umur ini diendapkan Formasi Parigi di atas Formasi Main Upper Cibulakan dengan litologi batugamping. Proses pengendapan terjadi secara lambat yang ditandai dengan landai-nya grafik pada model. Formasi ini memiliki nilai karbon cukup berasal dari material organik alga laut dan diendapkan di lingkungan estuarin. Tebal dari formasi ini

yaitu sekitar 936 ft atau 285 m. Pada saat ini permukaan air laut mulai mengalami penurunan (regresi) yang dapat dilihat pada paleo water depth.

6. Pliosen – Pleistosen

Pada umur ini diendapkan Formasi Cisubuh di atas Formasi Parigi dengan litologi shale. Proses pengendapan terjadi secara cepat yang ditandai dengan menurunnya grafik pada model. Formasi ini diendapkan di lingkungan laut dangkal yang dapat dilihat dari ditemukannya foraminifera planktonik dan bentonik. Tebal dari formasi ini yaitu sekitar 2273 ft atau 693 m. Pada saat ini permukaan air laut terus mengalami penurunan (regresi) akibat dari pengangkatan, dapat dilihat pada paleo water depth.

Berdasarkan model kurva waktu vs kedalaman sumur D22 yang di kalibrasikan dengan koreksi %Ro Sweeney & Burnham (1990), diketahui bahwa hidrokarbon mulai diekspulsikan dan memasuki fase early oil pada Miosen Awal (15 juta tahun lalu) dan memasuki fase main oil pada Pliosen Awal (5,5 juta tahun yang lalu). Formasi Talang Akar pada Kala Resen memasuki fase early oil pada kedalaman 9207 ft sedangkan Formasi Jatibarang memasuki fase main oil pada kedalaman 10500 ft (**Gambar 5**).

Berdasarkan model kurva waktu vs kedalaman sumur D26 yang di kalibrasikan dengan koreksi %Ro Sweeney & Burnham (1990), diketahui bahwa hidrokarbon mulai diekspulsikan dan memasuki fase early oil pada Oligosen Akhir (25 juta tahun lalu) dan memasuki fase main oil pada Miosen Awal (15 juta tahun yang lalu). Formasi Jatibarang pada Kala Resen mulai memasuki fase early oil pada kedalaman 8668 ft dan fase main oil pada kedalaman 10357 ft (**Gambar 6**).

kedalam klasifikasi batuan induk efektif, Formasi Baturaja dan Main Upper Cibulakan termasuk batuan induk potensial, dan Formasi Parigi termasuk batuan induk memungkinkan.

3. Dari analisis data biostratigrafi, data peta kontur bawah permukaan, dan pemodelan cekungan menggunakan software Petromod, diketahui bahwa pada Formasi Jatibarang tidak ditemukan suatu unconformity baik berupa erosional maupun nondeposisional, sehingga proses pengendapan yang terjadi di daerah penelitian terjadi secara terus menerus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data geokimia, biomarker, biostratigrafi, dan peta kontur bawah permukaan maka didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Karakteristik geokimia pada Formasi Jatibarang dan Talang Akar dari masing-masing sumur memiliki nilai TOC, S1, S2, dan PY yang cukup baik karena berasal dari tipe kerogen II-III sehingga menghasilkan hidrokarbon dengan jenis minyak-gas dan juga memiliki tingkat kematangan yang matang.
2. Potensi Formasi Jatibarang dan Talang Akar sebagai batuan induk termasuk

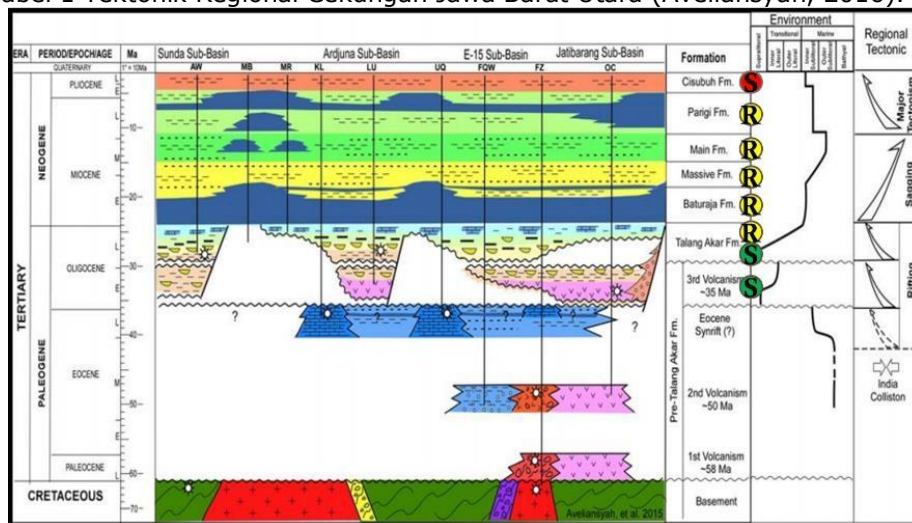
4. Korelasi minyak bumi-batuan induk pada Formasi Jatibarang menunjukkan minyak yang ada pada Formasi Jatibarang berasal dari batuan induk yang ada di Formasi Jatibarang sedangkan minyak yang ada pada Formasi Talang Akar berasal dari batuan induk yang ada di Formasi Talang Akar. Batuan induk dari Formasi Jatibarang ini diendapkan di lingkungan lacustrine (oil lacustrine). Sementara itu, Formasi Talang Akar diendapkan di lingkungan fluviodeltaic (oil fluvio-deltaic).

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A. E. (1991). Jatibarang Sub Basin – A Half Graben Model In The Onshore Of Northwest Java. *IPA 20th Annual Convention Proceedings*, 279297.
- Aveliansyah. (2016). *PRE-TALANG AKAR FORMATION: NEW HOPES FOR HYDROCARBON EXPLORATION IN THE OFFSHORE NORTH WEST JAVA BASIN. PROCEEDINGS, INDONESIAN PETROLEUM ASSOCIATION.*

- Awaludin. (2005). *Menyoal Pengelola Energi. REPUBLIKA.*
- Daly, M. (1987). *Tertiary Plate Tectonics And Basin Evolution In Indonesia.* Proceedings Of Indonesia Petroleum Association, 16 Annual Convention.
- Gresko, M. E. (1995). Basin Evolution Of The Ardjuna Rift System And Its Implications For Hydrocarbon Exploration, Offshore Northwest Java, Indonesia. *Proc. IPA 24th Annual Convention Proceedings*, 147 – 161.
- Noble, R. A. (1997). *Petroleum Systems Of Onshore And Offshore NW. Java, Indonesia, Atlantic Richfield Indonesia. Inc,*
- Pertamina. ONWJ, P. (2016). *LAPORAN KEBERLANJUTAN.*
- Peters, K. &. (1994). *Applied Source Rock Geochemistry.* Oklahoma: AAPG Memoir 60; The Petroleum System From Source To Trap.
- Waples, D. (1985). *Geochemistry In Petroleum Exploration.* Boston: International Human Resources Development Corporation.

Tabel 1 Tektonik Regional Cekungan Jawa Barat Utara (Aveliansyah, 2016).



Tabel 2 Rangkuman Hasil Evaluasi Batuan Induk Sumur D22.

Sumur D-22						
Formasi	TOC	S1	S2	PY	HI	Tmaks
Baturaja	0,77 - 1,94 (Fair - Good)	0.183 - 0.43 (Poor)	1.5 - 5.2 (Poor - Good)	1.68 - 5.59 (Fair - Good)	156 - 367 (Gas - Oil) (Tipe Kerogen III-II)	427- 438 (Immature - Mature)
Talang Akar	0.5 - 76.98 (Fair - Excellent)	0.133 - 0.58 (Poor - Fair)	1.02 - 4.1 (Poor - Fair)	1.4 - 4.7 (Fair - Good)	165 - 807 (Gas - Oil)(Tipe Kerogen III-II)	425 - 444 (Mature)

Jatibarang	0.09 - 75.86 (Poor - Excellent)	0.28 - 41.52 (Poor - Excellent)	0.19 - 202.49 (Poor - Very Good)	0.5 - 345 (Poor-Excellent)	105 - 442 (Gas - Oil) (Tipe Kerogen III-II)	433 - 454 (Mature)
------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	---	-----------------------

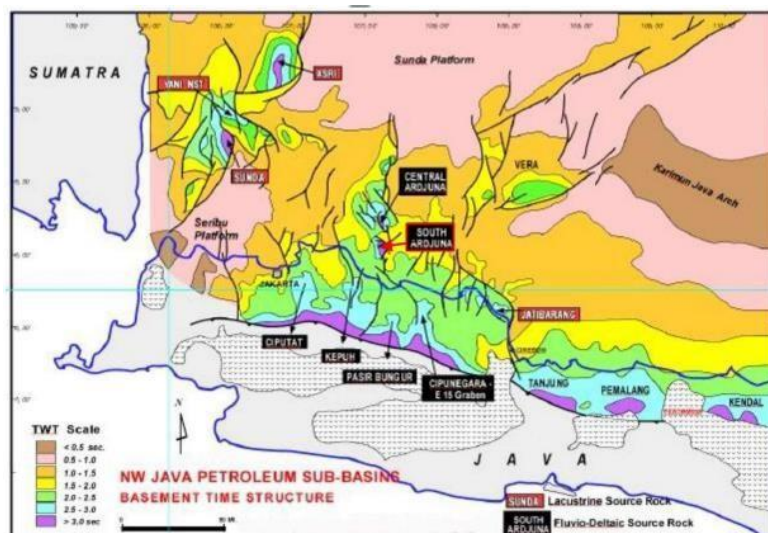
Tabel 3 Rangkuman Hasil Evaluasi Batuan Induk Sumur D26.

Sumur D-26						
Formasi	TOC	S1	S2	PY	HI	Tmaks
Parigi	0.67 (Fair)	-	-	-	-	-
Main Upper Cibulakan	0.45 - 2.32 (Poor - Very Good)	5.08 - 20.79 (Excellent)	57.4 - 324.8 (Very Good)	5.08 - 20.79 (Excellent)	58 - 140 (Gas - Oil) (Tipe Kerogen III)	418-429 (Immature)
Baturaja	0.67 - 2.49 (Fair - Excellent)	24.78 - 43.54 (Excellent)	244.4 - 390.9 (Very Good)	24.78 - 43.54 (Excellent)	157 - 237 (Gas - Oil) (Tipe Kerogen III-II)	434-437 (Immature - Mature)
Upper Talang Akar	0.67 - 68.06 (Fair - Excellent)	37.30 - 11048 (Excellent)	130.8 - 8679.8 (Very Good)	37.30 - 11048 (Excellent)	26 - 237 (Gas Oil) (Tipe Kerogen III-II)	435-482 (Mature)
Lower Talang Akar	3.45 - 16.08 (Very Good - Excellent)	81.60 - 268.82 (Excellent)	257.2 - 545.1 (Very Good)	81.60 - 268.82 (Excellent)	16 - 158 (Gas - Oil) (Tipe Kerogen III)	446-542 (Mature - Peak Mature)
Jatibarang	0.25 - 9.04 (Poor - Excellent)	65.28 - 711.47 (Excellent)	175.5 - 3833 (Very Good)	65.28 - 711.47 (Excellent)	117 - 424 (Gas - Oil) (Tipe Kerogen II-III)	432-452 (Mature)

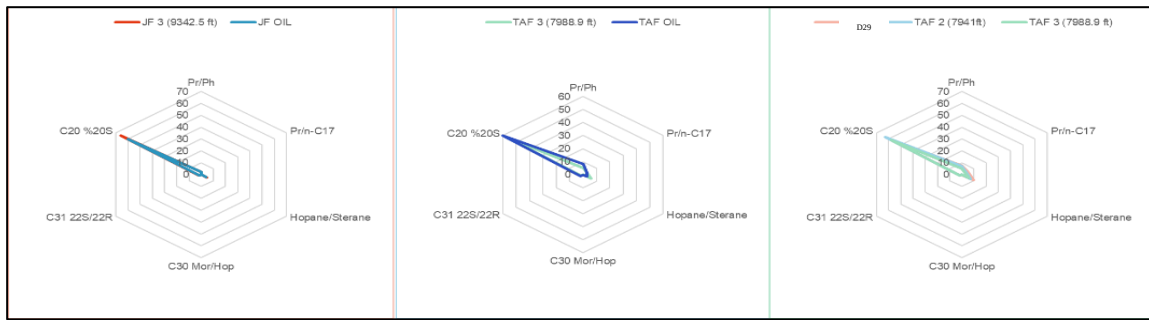
Tabel 4 Rangkuman Hasil Evaluasi Minyak.

D-26						
Depth	Formasi	Material	Lingkungan	Kondisi	Kematangan	Type
2411	Parigi	Alga / Bacterial	Estuarine	Highly Oxidic	Early Mature	Extract
5393	Main Upper Cibulakan	Higher Plant	Estuarine	Anoxic - Sub Oxidic	Early Mature	Extract
6556	Baturaja	Alga / Bacterial	Estuarine	Anoxic - Sub Oxidic	Early Mature	Extract
7502	Talang Akar	Higher Plant	Shallow Lacustrine	Anoxic - Sub Oxidic	Early Mature	Extract
7941		Higher Plant	Shallow Lacustrine	Highly Oxidizing	Early Mature	Extract
7988.9		Higher Plant	Terrestrial	Highly Oxidizing	Early Mature	Extract
8199 - 8254		Higher Plant	Terrestrial	Highly Oxidizing	Early Mature	Oil
8368	Jatibarang	Higher Plant	Terrestrial	Anoxic - Sub Oxidic	Early Mature	Extract
9342.5		Alga / Bacterial	Shallow Lacustrine	Anoxic - Sub Oxidic	Early Mature	Extract
9370 - 9430		Alga / Bacterial	Terrestrial	Anoxic - Sub Oxidic	Early Mature	Oil

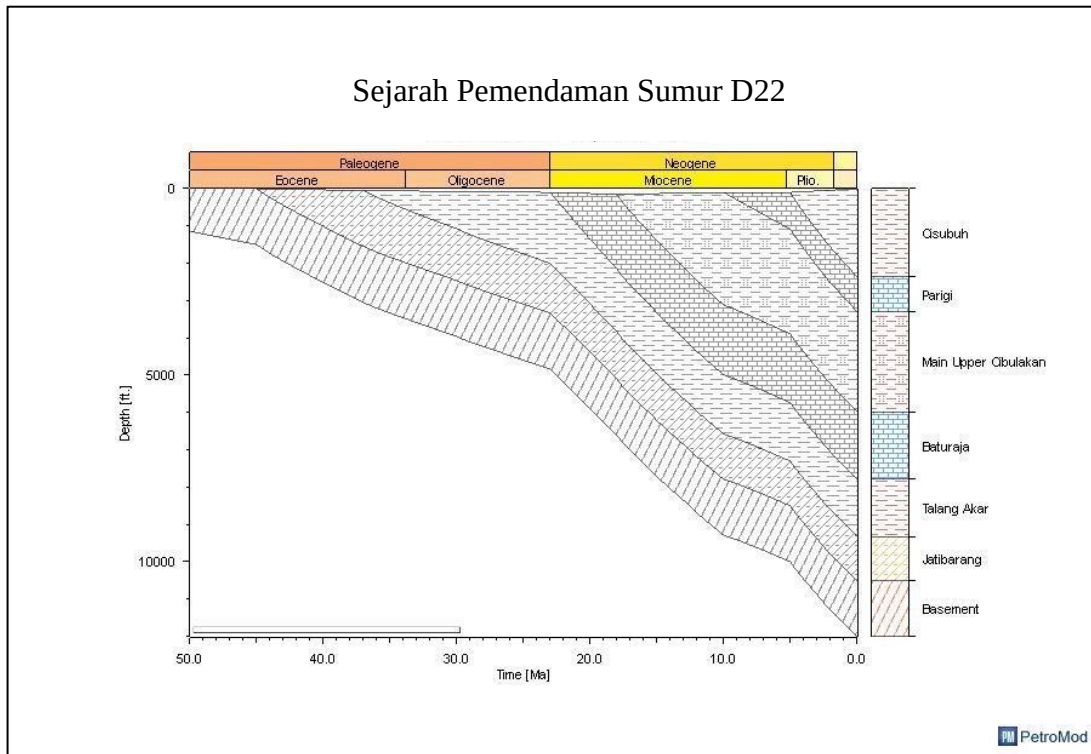
D-29						
Depth	Formasi	Material	Lingkungan	Kondisi	Kematangan	Type
7180 - 7255	Talang Akar	Higher Plant	Terrestrial	Highly Oxidizing	Post Mature	Oil



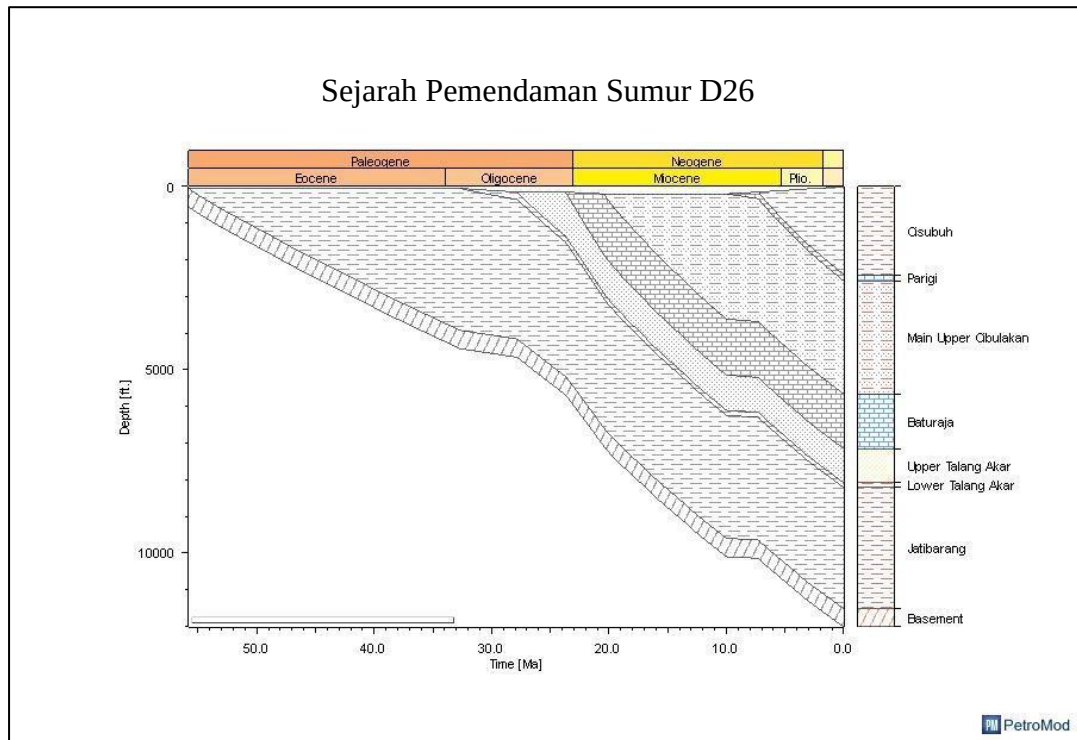
Gambar 1 Peta Cekungan Jawa Barat Utara (Noble, 1997).



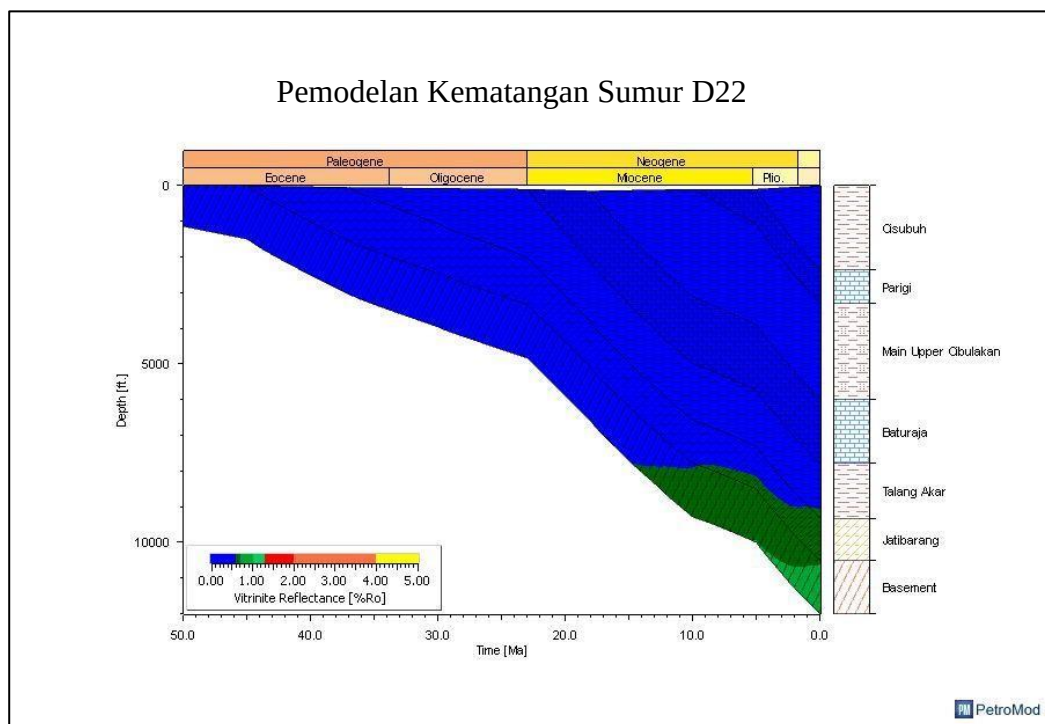
Gambar 2 Distribusi Korelasi Minyak-Batuan Induk.



Gambar 3 Pemodela Sejarah Pemendaman Sumur D22.



Gambar 4 Pemodelan Sejarah Pemendaman Sumur D26.



Gambar 5 Pemodelan Kematangan Sumur D22.

