

Identifikasi Batuan Sumber Hidrokarbon Formasi Rambatan di Daerah Pamulihan, Kecamatan Larangan Kabupaten Brebes, Jawa Tengah

Al Hussein Flowers Rizqi¹, Salahuddin Husein²

*Teknik Geologi Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta¹
Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada²
alhussein.rizqi@yahoo.com*

Abstrak

Daerah penelitian terletak di Daerah Pamulihan, Kecamatan Larangan, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Studi penelitian mengenai geologi dan identifikasi potensi hidrokarbon di Formasi Rambatan. Penelitian ini menggunakan metode pemetaan geologi yang didukung dengan analisis studio dan laboratorium berupa analisis petrografi, analisis paleontologi, dan analisis TOC (Total Organic Carbon) serta REP (Rock Eval Pyrolysis). Hasil pengukuran stratigrafi didapatkan fasies pengendapan Formasi Rambatan di Daerah Pamulihan diawali perulangan batulanau karbonatan dengan batulempung karbonatan dengan pengendapan sikuen SL (Slump) - PS (Pebbly Sandstone) – DF (Debris Flow) berada pada inner fan (kipas laut bagian atas / channel fill) pada umur N 14, dilanjutkan dengan pengendapan fasies CT (Classical Turbidite) 1 dengan dominasi litologi batulempung karbonatan dan kemunculan kalkarenit pada N 16 berada pada lingkungan outer fan (kipas bawah). Ketidakhadiran umur N 15 ditengarai sebagai proses tektonik yang terjadi pada daerah penelitian sehingga tidak terjadi pengendapan sedimen pada umur ini. Pada umur N 16 terjadi pengendapan kembali berupa dominasi batulempung sisipan batupasir karbonatan dan mencapai MFS (Maximum Flooding Surface) yang merupakan fase puncak genang air laut di daerah penelitian. Keberadaan material organik berada pada lingkungan yang tenang dengan tidak ada gangguan tektonik, dengan lingkungan yang reduktif dan berasosiasi dengan endapan berfraksi halus (batulempung hitam). Pada N 17 terjadi sikuen pengendapan selanjutnya adalah CT 2 dengan litologi masih didominasi batulempung semakin ke atas pengendapan batulempung semakin menebal. Nilai kekayaan material organik (TOC) berada dalam rentang rendah - menengah bagi sampel permukaan yang berasal dari Formasi Rambatan ditunjukkan oleh nilai TOC 0,43 – 1,2%. Tipe kerogen dari semua sampel yang diujikan menunjukkan tipe kerogen III, dan mengindikasikan adanya potensi dalam mengenerasikan hidrokarbon dalam jumlah kecil berupa gas.

Kata kunci : Batuan induk, Rambatan, fasies, TOC, geokimia, hidrokarbon

1. Pendahuluan

Hidrokarbon adalah sumber daya energi yang penting peranannya dalam mendukung perekonomian negara. Di Indonesia terdapat lebih dari enam puluh cekungan sedimen, baik yang ada di lepas pantai maupun di darat. Enam belas di antaranya telah berproduksi (Priyono, 2007). Namun menurut data dari Ditjen Migas (2008) menyebutkan bahwa jumlah cekungan di Indonesia berjumlah 128 cekungan. Jumlah cekungan tersebut tentunya akan digunakan untuk kepentingan eksplorasi di Indonesia. Lokasi penelitian berada di Daerah Pamulihan, Kecamatan Larangan, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa

Tengah. Geologi Daerah Pamulihan dan sekitarnya, berada pada fisiografi Serayu Utara bagian barat. Cekungan Serayu Utara berbatasan dengan Zona Bogor di bagian barat dan Zona Kendeng di sebelah timur (van Bemmelen, 1949). Formasi Halang, Rambatan dan Pemali menjadi penyusun Formasi di daerah penelitian (Kastowo, 1975).

Potensi hidrokarbon di daerah penelitian pernah dikaji oleh Astuti (2013). Dalam kajiannya dipaparkan bahwa akibat tektonik aktif selama proses sedimentasi di daerah Cekungan Serayu Utara bagian barat maka banyak terjadi rombakan batuan yang lebih tua akibat naik turunnya batuan

dasar selama proses sedimentasi Adanya *slumping* yang diindikasikan terkait dengan *toe thrust* seperti di bagian timur cekungan. Keberadaan *toe thrust* dapat sebagai *trap* hidrokarbon. Sedangkan penelitian yang dilakukan di selatan daerah penelitian oleh Casdira (2007) mengungkapkan bahwa adanya rembesan di daerah Bantarkawung menandakan bahwa sistem petroleum di daerah penelitian telah bekerja. Dari analisis kekayaan material organik, tipe kerogen dan kematangan, disimpulkan bahwa batuan induk berasal dari satuan yang lebih tua dari Formasi Pemali. Formasi Halang pada dasarnya memiliki potensi yang cukup baik sebagai reservoir. Formasi Pemali sendiri berpotensi sebagai lapisan penutup yang baik. Sistem perangkap utama di daerah penelitian ialah berupa antiklin. Dari model penampang geologi di sekitar rembesan minyak, diketahui bahwa faktor yang mengontrol munculnya rembesan tersebut ialah rekahan-rekahan yang terbentuk pada puncak antiklin.

Adapun stratigrafi Formasi Rambatan berdasarkan peta geologi regional (Kastowo, 1975 dan Kastowo & Suwarno, 1996), bagian bawah Formasi Rambatan berupa batupasir gampingan dan konglomerat yang berselang-seling dengan lapisan-lapisan tipis napal dan serpih, batuan tersebut merupakan ciri litologi yang sama dengan penelitian oleh Mark (1957) yang dijumpai di Cekungan Serayu Utara bagian timur. Bagian atas berupa batupasir gampingan, berwarna abu-abu muda sampai biru keabu-abuan, mengandung kepingan andesit. Kandungan foraminifera besar menunjukkan umur Miosen Tengah, yang menindih selaras diatas Formasi Pemali (Kastowo, 1975 dan Mark, 1957) dibawah lapisan Lawak (Mark, 1957).

Menurut Martono (1992), Djuri (1996) menggambarkan sebaran Formasi Rambatan dalam Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal, merupakan kelanjutan sebaran Formasi Merawu yang berada di Peta Geologi Lembar Banjarnegara – Pekalongan (Condon, Pardyanto, dan Ketner, 1975), yang berupaselang-seling batupasir gampingan, batupasir kuarsa, dan batupasir tufan, dengan fosil-fosil *Lepidocyclina* dan *Cycloclipeus* (*Katacycloclipeus*) *annulatus* MARTIN. Formasi ini juga dapat dibandingkan dengan Fm. Merawu bagian atas Marks (1957), berupa lapisan tipis batupasir, batupasir gampingan, dan batulempung napalan dengan ciri permukaan lapisan berupa pola retakan heksagonal, gelembur gelombang, dan jejak binatang. Formasi Rambatan, diendapkan secara selaras di atas Formasi Pemali (di luar daerah penelitian), berumur Miosen Bawah bagian atas (Van Bemmelen, 1949; Kastowo, 1975, dalam Syahputra, 2009). Bagian bawah formasi terusun dari batupasir gampingan dan konglomerat, berselingan dengan lapisan tipis napal dan serpih.

Bagian atas terdiri dari batugamping berwarna abu-abu sampai kebiruan.

Menurut Asikin (1992), Formasi Rambatan terdiri dari dua bagian: bagian bawah formasi ini terdiri dari batupasir gampingan berselingan batulempung gampingan, sisipan konglomerat, batulanau, dan batugamping. Bagian atas didominasi oleh lempung gampingan, setempat sisipan batupasir gampingan dan batulanau. Formasi ini diendapkan oleh mekanisme arus turbid dari suatu sistem kipas bawah laut (*inner – outer fan*). Umur Formasi Rambatan, berdasarkan pada kandungan fosil foraminifera planktonik adalah Miosen Akhir – Pliosen Awal (N14 – N18).

Berlandaskan paparan di atas dan dikaitkan dengan melihat topik dan hasil para peneliti terdahulu tersebut, kajian detail mengenai migas, dalam sistem petroleum, 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 perangkap hidrokarbon, dan sedikit dilakukan studi terperinci mengenai batuan sumber asal hidrokarbon tersebut. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan fokus membahas mengenai potensi batuan *source rock* di Formasi Rambatan terkhusus di lokasi tipenya yaitu daerah Pamulihan. Penelitian ini bertujuan Mengetahui stratigrafi, hubungan antara fasies dan lingkungan pengendapan batuan di Formasi Rambatan yang berpotensi sebagai *source rock* dan mengidentifikasi serta mengetahui potensi batuan Formasi Rambatan yang berumur Miosen Tengah yang diduga merupakan batuan induk hidrokarbon, berdasarkan data permukaan (lapangan) dan data geokimia.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini diawali dengan pemetaan permukaan untuk mengetahui jenis litologi dan stratigrafi daerah penelitian. Pengukuran stratigrafi dilakukan pada Sungai Rambatan di mana lokasi tipe Formasi Rambatan berada di sepanjang sungai di Daerah Pamulihan. Dari hasil pengukuran stratigrafi dilakukan analisis fasies merujuk pada klasifikasi Walker (1978). Penentuan lokasi penelitian termasuk kedalam Formasi Rambatan bagian atas dilakukan berdasarkan peneliti terdahulu berupa Peta Geologi Regional Lembar Majenang (Kastowo, 1975) yang diterbitkan oleh Direktorat Geologi. Karakteristik litologi pada lokasi penelitian direkam melalui pengukuran stratigrafi terukur pada lokasi penelitian.

Pengukuran stratigrafi terukur ini merekam karakteristik litologi diantaranya geometri, tekstur batuan, struktur sedimen, ketebalan lapisan, arah arus purba, dan kandungan fosil. Disamping itu

pada jalur pengukuran stratigrafi dilakukan pengambilan sampel batuan untuk pengamatan petrografi dan paleontologi. Jumlah sampel petrografi yang diambil untuk diamati secara mikroskopis berjumlah 9 sampel, dan sampel paleontologi yang diamati kandungan fosilnya berjumlah 5 sampel. Penentuan nama fosil foraminifera dan penentuan umur fosil menggunakan acuan Bolli (1985) dan Postuma (1971). Setelah didapatkan data stratigrafi terukur, dilakukan analisis fasies dengan membagi data stratigrafi tersebut menjadi beberapa litofasies. Pembagian litofasies diutamakan berdasarkan karakteristik tekstur dan struktur batuan dengan mempertimbangkan data fosil serta arah arus purba sebagai data penunjang.

Selanjutnya setelah didapatkan litofasies penyusun lokasi penelitian, dilakukan analisa mekanisme sedimentasi dengan melihat karakteristik setiap fasies. Kemudian litofasies ini dibandingkan dengan model untuk melihat mekanisme pengendapan serta lingkungan secara umum dan Walker (1992) untuk membagi lingkungan menjadi lebih mendetil. Pengambilan sampel untuk analisis geokimia batuan induk (TOC / Total Organic Carbon) diambil pada lapisan batulempung hitam (*black shale*) sebanyak tiga sampel. Analisis geokimia batuan induk dilakukan untuk mengetahui persentase kandungan hidrokarbon dan tipe kerogen.

3. Hasil

Berdasarkan hasil pengukuran stratigrafi di jalur sungai Rambatan di daerah penelitian diketahui bahwa potensi hidrokarbon terdapat pada Formasi Rambatan dengan litologi didominasi oleh batulempung karbonatan dengan sisipan kalkarenit, perulangan batupasir karbonatan dan batulanau karbonatan. Sedangkan penyebaran Formasi Rambatan berdasarkan peta Geologi (Lampiran 1) terdapat di selatan daerah penelitian yaitu di sekitar Desa Kamal dan Desa Pamulihan tepatnya di Sungai Cikeusal di bagian selatan (hulu) dan Sungai Rambatan (lokasi tipe). Ketebalan total litologi di sepanjang jalur pengukuran stratigrafi adalah sekitar 243 cm dengan ketebalan batulempung karbonatan bervariasi dari 3-15 cm.

Di daerah Pamulihan, Kecamatan Larangan, tepatnya di Sungai Rambatan sebanyak tiga percontoh sampel permukaan berupa batulempung hitam (*black shale*) Formasi Rambatan yaitu di LP 25 A, LP 25 B dan LP 69 A yang masing masing mewakili perlapisan bawah, tengah dan atas dari penampang kolom stratigrafi (MS).

Untuk mengetahui potensi dari suatu batuan untuk menjadi batuan induk, evaluasi terhadap batuan dilakukan dengan melihat pa-

dabeberapafaktor, yaitu kandungan material organik, kematangan, tipe kerogen, serta potensi dalam mengenerasikan hidrokarbon. Hasil analisis dari laboratorium ditunjukkan oleh data di Tabel 1.

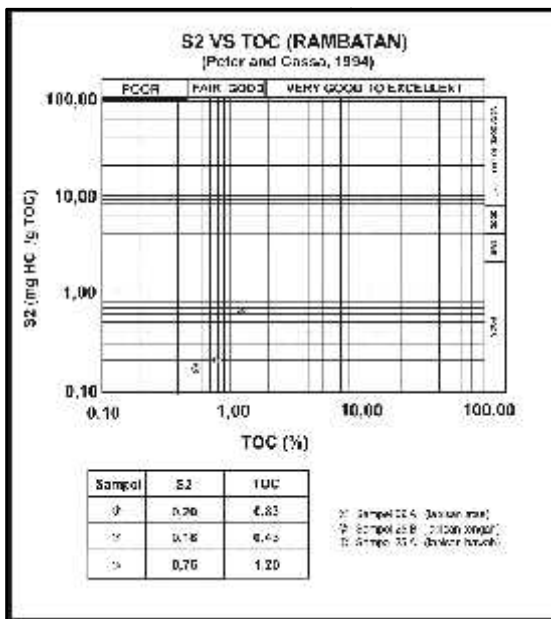
Tabel 1. Data Analisis Rock-Eval untuk sampel yang diambil dari Jalur MS Sungai Rambatan

No.	Kec. (Lain)	S ₁		S ₂		TOC		HI	Produksi Inda	Potensial Muda (S ₁ +S ₂)	III	III
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm					
1	LP 59 A	0,27	2,1	0,45	0,38	0,11	1,36	0,02	24	33		
2	LP 25 B	0,27	0,43	0,11	0,72	0,27	1,22	0,12	12	32		
3	LP 25 A	1,35	0,38	0,71	1,30	0,40	1,36	0,1	17	32		

Berdasarkan data Tabel 1 bisa dilihat bahwa nilai TOC (*total organic carbon*) dari sampel yang diuji berada pada rentang 0,43 – 1,2%, dengan kandungan TOC dari tertinggi ke terendah adalah sampel 25 A (1,2%), sampel 69 A (0,83%) dan sampel 25 B (0,43%). Dari posisi stratigrafi sampel 25 A berada di paling bawah (paling tua dari jalur MS), sampel 25 B di tengah jalur MS, sedangkan sample 69 berada paling muda di antara ketiga sampel (Gambar 2).

Untuk mengetahui kekayaan material organik dari batuan induk, dilakukan plot data antara data TOC dengan data S₂ dari hasil analisis *rock eval*. S₂ menunjukkan jumlah hidrokarbon yang dihasilkan melalui proses pemecahan kerogen yang mewakili jumlah hidrokarbon yang dapat dihasilkan batuan selama proses pematangan secara alamiah. Nilai S₂ menyatakan potensi material organik dalam batuan yang dapat berubah menjadi petroleum.

Hasil yang ditunjukkan oleh data ini menunjukkan kekayaan material organik batuan induk yang berkisar di kualitas sedang sampai baik berdasarkan klasifikasi kandungan material organik (TOC) menurut Peter dan Cassa (1994) (Gambar 3). Data yang ditunjukkan dari hasil analisis mengindikasikan bahwa sampel yang berasal dari Formasi Rambatan yang memiliki litologi *black shale* memiliki nilai TOC yang sangat kecil (0,43%) dengan nilai HI yang 24. Sementara itu sampel 25 A yang berasal dari lapisan bawah di jalur MS Formasi Rambatan memiliki kualitas batuan induk yang berada dalam rentang baik-sedang (TOC 1,2%).



Gambar3. Plot antara TOC dan S2 untuk mengetahui kekayaan material organik dari sampel permukaan yang dianalisis.

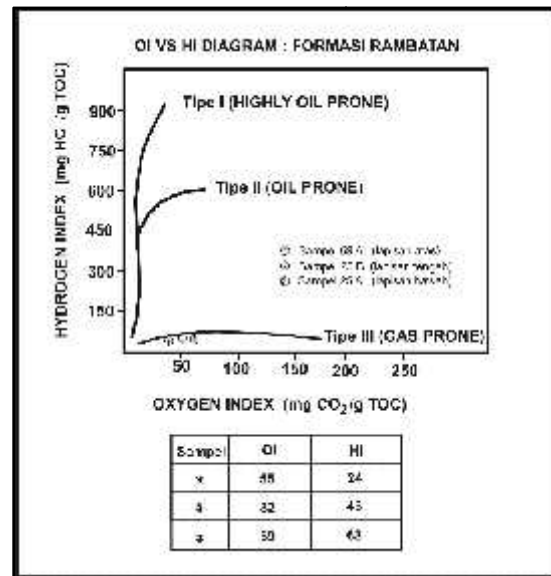
Nilai S2 untuk sampel menunjukkan nilai yang cukup tinggi dibandingkan dengan sampel 69 A. Hal ini merupakan suatu indikasi yang baik akan cukupty tinggi potensi Formasi Rambatannya dalam menghasilkan hidrokarbon.

Untuk mengetahui potensi dari suatu batuan induk diperlukan pula data S2 dari analisis *Rock Eval* agar didapatkan suatu interpretasi yang komprehensif untuk mengetahui potensi batuan induk. Data S2 sendiri merupakan data yang menunjukkan potensi suatu batuan dalam menghasilkan hidrokarbon. Plot antara TOC dan S2 menunjukkan hasil yang lebih *reliable* terhadap data kekayaan material organik dari sampel yang diujikan.

Gambar VI.2 menunjukkan bahwa sampel yang dianalisis memiliki nilai TOC dan S2 yang *poor - good*, serta mengindikasikan potensi generasi hidrokarbon berasal dari Formasi Rambatannya.

3.1 Tipe Kerogen

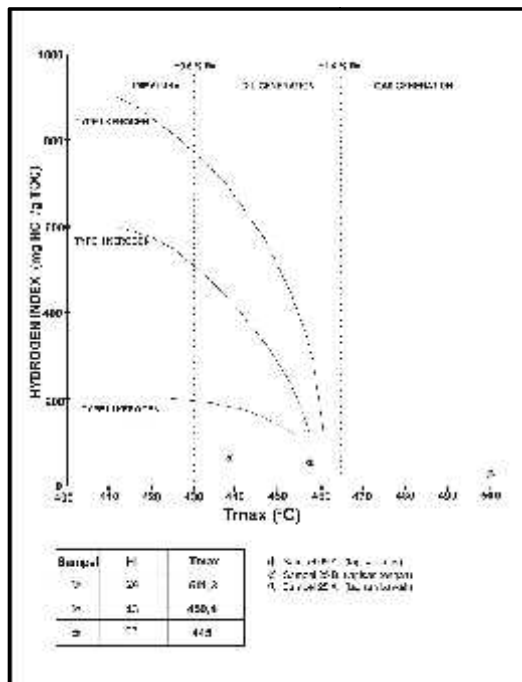
Penentuan tipe kerogen dari suatu batuan induk memiliki peranan penting untuk mengetahui jenis hidrokarbon yang dapat dihasilkan. Penentuan tipe kerogen ini dilakukan dengan memplotkan data HI dan OI ke dalam diagram pseudo van krevelen (Gambar 4). HI dan OI merupakan parameter yang didapat dari analisis *Rock-Eval Pyrolysis*, yaitu hasil dari membagi nilai S2 dengan TOC untuk mendapat nilai HI, dan membagi nilai S3 dengan TOC untuk mendapat nilai OI (Clayton, 2005).



Gambar 4. Diagram Pseudo van Krevelen (HI vs OI) untuk menentukan tipe kerogen.

Penentuan tipe kerogen yang pertama dilakukan adalah dengan memplotkan data HI dan OI (Gambar VI.3) atau yang dikenal dengan Diagram Pseudo van Krevelen. Hasil plot pada diagram ini mengindikasikan tipe kerogen III, atau kerogen *gas prone*. Hal ini berarti bahwa sampel-sampel Formasi Rambatannya yang diujikan memiliki potensi yang lebih besar untuk menghasilkan hidrokarbon jenis gas. Nilai HI yang relatif rendah merupakan suatu indikasi bahwa material organik yang berada dalam batuan induk berasal dari tatanam yang tinggi (Clayton, 2005).

Plot antara HI dan *Tmax* (Gambar 5) juga dapat digunakan sebagai indikator yang menunjukkan jenis hidrokarbon yang mungkin dihasilkan oleh sampel. Dari hasil plot antara HI dan *Tmax*, dapat terlihat bahwa hampir semua sampel dari Formasi Rambatannya mengindikasikan generasi minyak (sampel 25 A dan 25 B) dan gas (sampel 69 A). Hasil plot ini menunjukkan bahwa terdapat potensi dari batuan induk untuk menghasilkan hidrokarbon berupa gas. Hal ini juga memperlihatkan bahwa Formasi Rambatannya ini dapat diduga merupakan formasi yang baik sebagai target dalam eksplorasi minyak dan gas. Namun perlu ada tambahan data bawah permukaan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

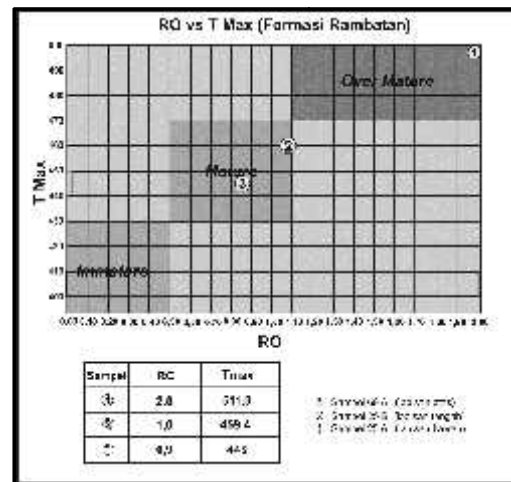


Gambar5. Plot antara HI dan Tmax untuk mengetahui jenis hidrokarbon yang dihasilkan sampel Formasi Rambatan

3.2 Kematangan

Data yang ditampilkan pada Tabel 1 memuat parameter *Tmax* yang merupakan parameter kematangan batuan induk. *Tmax* merupakan nilai suhu maksimum yang dicapai oleh batuan saat simulasi menggunakan alat *Rock Eval Pyrolysis*. Suhu *Tmax* dicapai saat nilai S2 mencapai nilai maksimumnya (Clayton, 2005). Pada sampel yang diambil *Tmax* paling tinggi ditunjukkan pada sampel nomor 69 (paling muda dalam stratigrafi Rambatan) sebesar 511,3° dan paling rendah adalah sampel 25 A (paling tua dalam stratigrafi Rambatan). Namun sebaliknya jumlah kandungan HI paling banyak adalah sampel no 25 A dan paling rendah adalah sampel no 69.

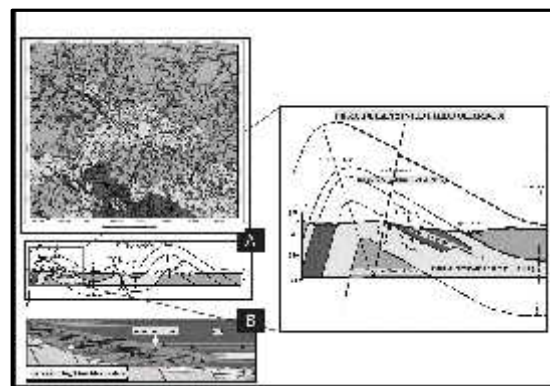
Dari data yang didapat bisa dilihat bahwa nilai *Tmax* dari sampel yang diujikan memiliki rentang 445 - 511,3°C untuk ketiga sampel dari Formasi Rambatan. Hal ini berarti hampir semua sampel (25 A dan 25 B) yang diujikan sudah matang (*mature*) karena telah mencapai suhu 435°C (Espitalié et al., 1977; Bordenave, 1992; Peters & Cassa, 1994). Namun satu sampel (sampel 69) berada di atas 500° C menunjukkan bahwa sampel tersebut terlalu matang (*overmature*) (Gambar 6).



Gambar6. Plot antara Tmax dan Ro untuk mengetahui kematangan sampel.

3.3 Evaluasi Potensi Hidrokarbon

Evaluasi dari sistem hidrokarbon di daerah penelitian mengacu pada peneliti terdahulu (Astuti, 2013) yang berasumsi bahwa Formasi Halang yang berupa batupasir karbonatan memiliki potensi hidrokarbon sebagai *reservoir* di daerah penelitian, *seal* (Formasi Pemali / Rambatan), dan adanya *toe thrust* sebagai *trap* hidrokarbon (Gambar 7 B).



Gambar7. Pemodelan sistem hidrokarbon di daerah penelitian berdasarkan penampang geologi (A) dan mengacu pada pemodelan hydrocarbon play (Astuti, 2013) (B).

Berdasarkan data lapangan dan data analisis laboratorium untuk Formasi Rambatan memiliki potensi cukup baik sebagai batuan induk. Data lapangan menunjukkan bahwa di per lapisan sedimen terdapat *carbon flakes* di batulempung karbonatan di bagian bawah dari Formasi Rambatan pada daerah penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa sumber material organik berasal dari darat (*terrestrial*). Analisis laboratorium menunjukkan adanya kandungan TOC cukup baik (menengah) berkisar 0,43 - 1,2

%). Hal ini mengindikasikan bahwa proses pematangan batuan induk sudah berada pada temperatur yang cukup matang. Dari diagram pemplotan T_{max} dan R_o menunjukkan kematangan yang *mature* untuk dua sampel sehingga berpotensi menghasilkan minyak dan gas dengan tipe *kerogen gas prone*.

Adanya rembesan yang dijumpai berdasarkan data lapangan berupa manifestasi permukaan oleh Astuti (2013), di dekat daerah penelitian (Cikaro, Wanasih) yaitu *seepage* dijumpai di daerah Ciseuti, Desa Randusari. *Dead oil* dijumpai di daerah jalur Cikaro tepatnya di Wanaasih dan di jalur Kali Babakan tepatnya di daerah Cikeusal Pasar, Desa Cikeusal Kidul dan utara Pasir Meong, Desa Pamedaran. *Seepage* dan *dead oil* tersebut dijumpai pada batuan pengisi *channel* berupa *pebbly sandstone* dari Formasi Halang yang bertindak sebagai reservoir.

Di daerah penelitian sendiri, Formasi Halang dijumpai di daerah Cikeusal Kidul dan di daerah tinggian yaitu di Bukit Cisanggayung dan Mangir. *Seal* diinterpretasikan berupa napal masif dari Formasi Pemali Atas, sedangkan *trap* struktur berupa *toe thrust* akibat *gliding* sedimen pada Miosen Tengah, sehingga kemungkinan terjadi migrasi hidrokarbon di daerah penelitian pada Miosen Tengah – Miosen Akhir. (Gambar 7.A).

Dalam penelitian ini penulis juga melakukan pendekatan untuk menginterpretasi fasies sedimen di daerah penelitian. Pendekatan terhadap penentuan fasies sedimen ini bertujuan untuk mengetahui terkonsentrasinya material organik berdasarkan data permukaan (sampel permukaan) untuk dilakukan analisis TOC (*Total Organic Carbon*) yaitu pada sikuen MFS atau fasies Classical Turbidite (CT) di mana batulempung mulai menebal mengacu pada permodelan fasies dari Walker, 1978. Berdasarkan evaluasi di atas maka batuan induk di daerah penelitian cukup berpotensi untuk menghasilkan hidrokarbon terutama untuk potensi batuan induk. Daerah penelitian tidak termasuk dalam Cekungan Jawa Barat bagian Utara yang telah berproduksi namun memiliki batuan induk yang cukup berpotensi menghasilkan hidrokarbon dengan tipe kerogen III berupa gas berdasarkan data geokimia. Berbagai data manifestasi berupa rembesan minyak ditemukan di selatan daerah penelitian (Tjahjono, 2002 dan Astuti, 2013). Hal ini menandakan bahwa keberadaan *petroleum system* lebih bekerja di selatan daerah penelitian didukung dengan hasil TOC pada sampel 25 A yang terletak paling selatan dan paling tua di daerah penelitian menunjukkan nilai 1,2 % (paling tinggi diantara semua sampel) ke arah utara nilai TOC semakin menurun (0,4 %).

Sedimentasi di daerah penelitian menunjukkan bahwa kemungkinan *source* material berasal dari

sebelah selatan / barat daya dilihat dengan kemiringan dip yang semakin muda ke arah utara dan adanya tinggian di sebelah selatan dan barat daya. Fasies pengendapan turbidit dari sebelah selatan daerah penelitian adalah SL / DF (turbidit) ke arah utara daerah penelitian (ke arah *basin* / dasar cekungan) menunjukkan penebalan batulempung yang semakin dominan sehingga adanya potensi hidrokarbon di daerah penelitian untuk migrasi ke reservoir memiliki kemungkinan kecil meskipun batuan induk memiliki potensi menggenerasikan hidrokarbon. Adapun jika dikorelasikan dengan cekungan minyak Jawa Barat bagian Utara, daerah penelitian (sebelah selatan Cekungan Jawa Barat Utara) memiliki umur batuan induk yang relatif lebih muda (Miosen Tengah / N14) sedangkan di Cekungan Jawa Barat Utara memiliki umur batuan induk Eosen – Oligosen Atas (Formasi Jatibarang) (Koesomadinata, 1980). Hal ini menandakan bahwa tidak ada keterkaitan antara batuan induk di daerah penelitian dengan batuan induk Cekungan Jawa Barat Utara didukung lingkungan pengendapan kerogen (*shale*)-nya juga berbeda yaitu adanya *lacustrine shale*, *fluvio deltaic shale* dan *marine lacustrine shale* (Reminton dan Pranyoto, 1985) sedangkan di daerah penelitian menunjukkan lingkungan *terrestrial* (darat).

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan di lapangan, studi data regional dan analisis laboratorium didapatkan kesimpulan berikut:

1. Stratigrafi Formasi Rambatan di Daerah Pamulihan tersusun atas produk turbidit dengan litologi berupa perulangan batulempung karbonatan dan batupasir karbonatan dengan sisipan batulanau karbonatan dan kalkarenit yang memiliki umur berdasarkan analisis foraminifera yaitu pada Miosen Akhir (N 14 – N 17) dan diendapkan pada lingkungan Neritik Tengah – Abyssal (200 – 1000 meter).
2. Fasies pengendapan Formasi Rambatan di Daerah Pamulihan diawali perulangan batulanau karbonatan dengan batulempung karbonatan dengan pengendapan sikuen SL (*Slump*) - PS (*Pebble Sandstone*) – DF (Debris Flow) berada pada *inner fan* (kipas laut bagian atas / *channel fill*) pada umur N 14, dilanjutkan dengan pengendapan fasies CT (*Classical Turbidite*) 1 dengan dominasi litologi batulempung karbonatan dan kemunculan kalkarenit pada N 16 berada pada lingkungan *outer fan* (kipas bawah). Pada umur N 15 diduga terjadi tektonik yang menyebabkan perubahan pola sedimentasi transgresif menjadi *fining upward*. Pada sikuen pengendapan

selanjutnya adalah CT 2 dengan litologi masih didominasi batulempung semakin ke atas pengendapan batulempung semakin menebal hingga umur N 19. Keberadaan material organik berada pada lingkungan yang tenang dengan tidak ada gangguan tektonik, dengan lingkungan yang reduktif dan berasosiasi dengan endapan berfraksi halus (batulempung hitam).

3. Berdasarkan data permukaan batulempung yang berpotensi menjadi conto sampel TOC adalah batulempung berwarna hitam (*black shale*). Nilai kekayaan material organik (TOC) beradadalam rentang rendah – menengah bagi sampel permukaan yang berasal dari Formasi Rambat dan ditunjukkan oleh nilai TOC 0,43 – 1,2%. Tipe kerogen dari semua sampel yang diujikan menunjukkan tipe kerogen III yang berasal dari tumbuhan kayu yang berasosiasi dengan lingkungan terrestrial (darat) didukung data lapangan dengan adanya *carbon flake* dan mengindikasikan adanya potensi dalam mengenerasikan hidrokarbon berupa gas.

Daftar Pustaka

- Asikin, S., Handoyo A., Pratistho B., dan Gafoer, 1992, Peta Geologi Lembar Banyumas, Jawa Tengah, skala 1 : 100.000. Direktorat Geologi, Bandung.
- Astuti, B.S. 2013, Stratigrafi dan Sedimentasi Batuan Neogen di Cekungan Serayu Utara Daerah kuning, Jawa Barat – Larangan, Brebes, Jawa Tengah. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Tidak dipublikasikan.
- Casdira, 2007, Kajian Rembesan Hidrokarbon dan Sistem Petroleum Daerah Bantarkawung dan Sekitarnya, Kabupaten Brebes - Jawa Tengah. Skripsi. ITB
- Clayton, C. (2005). Petroleum Generation and Migration. Nautilus, Ltd. Berkshire.
- Djuri 1996 Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal, Jawa, skala 1: 100.000, edisi ke dua, Direktorat Geologi, Bandung.
- Espitalié, J. M., Madec, B. Tissot, J. J. Mennig, & P. Leplat. (1977). Source rock characterization method for petroleum exploration: Proceedings of the Ninth Offshore Technology Conference, Houston, p. 439-442.
- Kastowo, 1975, Peta Geologi lembar Majenang, Jawa, Majenang 10/XIV-B, skala 1:100.000, Direktorat Geologi, Bandung.
- Kastowo dan Suwarno, N., 1996, Peta Geologi Lembar Majenang, Jawa, skala 1: 100.000, edisi ke dua, Direktorat Geologi, Bandung.
- Koesoemadinata, R. P. dan Martodjojo, S., 1974, Penelitian Turbidit di Pulau Jawa, Laporan research no. 1295174, Badan research Institut Teknologi Bandung, 237 hal.
- Koesoemadinata, R. P. 1980. Geologi Minyak dan Gas Bumi. Jilid I edisi II, ITB, Bandung.
- Martono, 1992 Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal, Jawa, skala 1: 100.000, edisi ke dua, Direktorat Geologi, Bandung.
- Mark, P, 1957, Stratigraphy Lexicon of Indonesia, Publikasi Indonesia Kementerian Perekonomian, Pusat Djawatan Geologi Bandung, p. 233.
- Priyono, R., 2007. Industri Migas Nasional. Kumpulan makalah Seminar Geologi, Industri migas saat ini, masa depan dan Problematikanya, Aula Barat ITB, Bandung
- Postuma, J.A., 1971, Manual Of Planktonic Foraminifera, Royal Dutch/Shell Group, The Haque, The Netherlands, Elsevier Publishing Company Amsterdam, London, New York
- Reminton, C.H., Nasir H., 1986, Potensi Hidrokarbon pada Batuan Karbonat Miosen Jawa Barat Utara, PIT IAGI XV Yogyakarta.
- Tjahjono, Eko, 2002. Inventarisasi Bitumen Padat Daerah Banjarnegara, Kabupaten Banjarnegara Propinsi Jawa Tengah. Kolokium Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral (DIM) TA. 2002
- Walker, R.G., 1981, Facies Models, Ainsworth Press Limited, Kitchener, Ontario, Canada, p.211.



**SEMINAR NASIONAL
REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

**BERITA ACARA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :




- Nama Pemakalah : Al Hussein Flowers Rizqi¹, Salahuddin Husein²
 Judul Makalah : IDENTIFIKASI POTENSI HIDROKARBON FORMASI RAMBATAN DI DAERAH PAMULIHAN, KECAMATAN LARANGAN KABUPATEN BREBES, JAWA TENGAH
 Pukul : 10.15 - 10.30
 Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
 Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
 Ruang : C.2
 Moderator : Dr. Hita Pandita, S.T., M.T
 Notulen : Winarti, S.T., M.T

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh Moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh Moderator.

Jumlah Peserta yang hadir : 3 orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Dr. Hita Pandita, S.T., M.T	 Al Hussein Flowers Rizqi ¹ , Salahuddin Husein ²






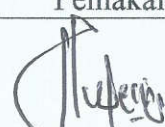
NOTULEN KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

Nama Pemakalah : Al Hussein Flowers Rizqi¹, Salahuddin Husein²
 Judul Makalah : IDENTIFIKASI POTENSI HIDROKARBON FORMASI RAMBATAN DI DAERAH PAMULIHAN, KECAMATAN LARANGAN KABUPATEN BREBES, JAWA TENGAH
 Pukul : 10.15 - 10.30
 Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
 Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
 Ruang : C.2

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
<p>Komentar : TOC tipe 3 kontribusi petrografi untuk mendukung b/m ada (sbg source rock). → Basuki Rahmad.</p>	<p>Bahan untuk 5-3 didukung oleh data³ yg lain.</p>

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
  Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Dr. Hita Pandita, S.T., M.T	 Al Hussein Flowers Rizqi ¹ , Salahuddin Husein ²