

INVENTARISASI BITUMEN PADAT DAERAH BANJARNEGARA, KABUPATEN BANJARNEGARA PROPINSI JAWA TENGAH

Oleh:
Ir. J. A. Eko Tjahjono DESS.
Subdit Batubara

SARI

Berdasarkan kebijakan pemerintah mengenai diversifikasi energi, maka Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral telah melakukan inventarisasi endapan bitumen padat di daerah Banjarnegara, Kabupaten Banjarnegara, Propinsi Jawa Tengah. Secara geografis daerah penyelidikan terletak di antara $7^{\circ}10'$ sampai $7^{\circ}25'$ LS dan $109^{\circ}35'$ sampai $109^{\circ}50'$ BT, dengan luas daerah penyelidikan sekitar 750 Km^2 .

Secara fisiografi, daerah penyelidikan terletak pada Jalur Pegunungan Serayu Utara, dalam Zona Intramontan. Formasi Rambatan di daerah ini diperkirakan mengandung endapan bitumen padat dalam satuan batuan serpih, napal dan batupasir gampingan yang berumur Miosen Awal sampai Tengah.

Hasil pengamatan dari 21 lokasi singkapan, diketahui bahwa endapan serpih lempung yang berselingan dengan batupasir gampingan, tersebar memanjang sampai 26 Km dari Tenggara sampai Baratlaut, yang mempunyai arah jurus lapisan berkisar dari $N250^{\circ}E$ sampai $N350^{\circ}E$, dengan kemiringan lapisan berkisar dari 25° sampai 70° .

Dari pengamatan dan pengukuran stratigrafi, diketahui bahwa tebal Formasi Rambatan sekitar 370 meter yang diendapkan dalam sistem regresi, dan dapat dibagi menjadi tiga bagian sekuen sedimentasi, yang mana sekuen sedimentasi bagian tengah mempunyai ketebalan 120 meter, yang diperkirakan mengandung endapan bitumen padat, terdiri dari perselingan antara endapan serpih lempung dan batupasir gampingan.

Hasil analisis petrografi dari 9 contoh batuan, ditemukan sangat sedikit sekali kandungan zat organik pembentuk bitumen padat ($< 0,1 \%$), dan berindikasi diendapkan dalam lingkungan laut dalam. Sedangkan hasil analisis bakar dari 12 contoh batuan, terdapat kandungan minyak maksimal sebanyak 5 Liter per Ton batuan.

Sumberdaya endapan bitumen padat dalam Formasi Rambatan di daerah Banjarnegara yaitu sangat sedikit sekali dan tidak prospek, sehingga sumberdaya yang ada hanyalah berupa endapan batulempung menyerpih yang sangat banyak dan luas.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi dewasa ini kegunaannya sangat meningkat, terutama ketergantungan akan pemakaian minyak bumi untuk menunjang laju perekonomian dunia, untuk itu perlu adanya diversifikasi penggunaan energi alternatif lainnya selain minyak bumi, yaitu penggunaan bahan bakar dari endapan serpih bitumen padat yang sangat banyak terdapat menyebar di seluruh wilayah Indonesia.

Sesuai dengan tugas pokok dan fungsi dari Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, serta ditunjang dengan adanya dana dari DIK-S Batubara, Tahun Anggaran 2002, maka Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral berkesempatan untuk melakukan inventarisasi

dan penyelidikan pendahuluan mengenai endapan bitumen padat yang diperkirakan terdapat di daerah Banjarnegara.

1.2. Maksud Dan Tujuan

Maksud dan tujuan penyelidikan pendahuluan adanya endapan bitumen padat di wilayah Kabupaten Banjarnegara yaitu selain untuk menambah informasi mengenai keanekaragaman bahan galian yang terdapat di daerah tersebut, juga bertujuan untuk melengkapi penyusunan data base bahan galian pada Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral di Bandung.

Tujuan utama yaitu untuk menyelidiki sebaran endapan batuan serpih yang diperkirakan mengandung bitumen padat di daerah Kabupaten Banjarnegara.

1.3. Lokasi Daerah Penyelidikan

Secara administratif, lokasi daerah penyelidikan termasuk dalam wilayah Kabupaten Banjarnegara, Propinsi Jawa Tengah (gambar 1), dengan daerah sasaran utama yaitu meliputi Kecamatan Pagentan, Wanayasa, Karangkoobar dan Kecamatan Kalibening.

Secara geografis, daerah penyelidikan dibatasi oleh Koordinat $7^{\circ}10'$ sampai $7^{\circ}25'$ Lintang Selatan dan $109^{\circ}35'$ sampai $109^{\circ}50'$ Bujur Timur, dengan luas daerah penyelidikan sekitar 756 Km^2 ($27,5 \text{ Km} \times 27,5 \text{ Km}$).

Pencapaian daerah penyelidikan dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan bermotor dari Kota Bandung ke arah Timur menuju Kota Banjarnegara dengan jarak tempuh sekitar 300 Km, selanjutnya untuk menuju lokasi daerah sasaran utama yang meliputi kecamatan-kecamatan tersebut diatas yaitu berjarak tempuh sekitar 20 Km sampai 50 Km ke arah Utara Kota Banjarnegara.

1.4. Metoda Penyelidikan Lapangan

Metoda penyelidikan lapangan yaitu melakukan pemetaan batuan seperti pada umumnya, diawali dengan mengkalibrasi peralatan dan peta dasar, kemudian dilanjutkan dengan pencarian singkapan batuan yang umumnya terdapat pada tebing sungai dan jalan yang memotong arah jurus lapisan batuan. Setelah menemukan singkapan batuan dilanjutkan dengan tahapan pengamatan, pengukuran, pengambilan contoh, plotting di peta dan diskripsi atau pencatatan lengkap. Setibanya di base camp data lapangan tersebut dikaji dan dianalisis kelanjutannya. Adapun peralatan lapangan yang digunakan antara lain yaitu :

1. Peta geologi lembar Banjarnegara dan Pekalongan, skala 1 : 100.000.
2. Peta topografi lembar Banjarnegara, Wonosobo, Karangkoobar dan lembar Batur, skala 1 : 50.000.
3. Palu geologi, Kompas, GPS 12XL, tali ukur, loupe, cairan HCl, kantong plastik, alat photo, alat tulis dan alat-alat penunjang lainnya.

1.5. Metoda analisis laboratorium

Contoh batuan serpih dan batupasir akan dianalisis di laboratorium fisika mineral Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral Bandung. Analisis tersebut yaitu meliputi jenis analisis petrografi batuan dan analisis bakar (retort analysis). Analisis petrografi batuan yaitu untuk melihat adanya zat organik (organic matter) dan tingkat kematangan dari kandungan minyak, yaitu dari hasil reflektan organik tersebut. Analisis bakar, yaitu untuk melihat

jumlah kandungan minyak dan air yang terdapat dalam contoh batuan serpih. Kandungan minyak dalam batuan dinyatakan ekonomis jika dalam batuan tersebut mengandung 50 Liter minyak per Ton batuan.

2. KEADAAN GEOLOGI

2.1. Geologi Daerah Penyelidikan

Geologi daerah penyelidikan tepatnya terletak pada jalur Pegunungan Serayu Utara, yaitu pada lereng bagian selatan dari Gunung Api Rogojembangan, Dieng dan Gunung Sundoro, serta terletak pada bagian utara dari aliran Sungai Serayu yang mengalir dari Timur ke arah Barat. Tidak semua formasi batuan Tersier yang tersingkap di daerah penyelidikan, sehingga akan mempunyai kenampakan dan ciri khusus mengenai morfologi, stratigrafi dan keadaan struktur di daerah tersebut.

2.1.1. Morfologi Daerah Penyelidikan

Morfologi daerah penyelidikan umumnya dapat dikelompokkan menjadi tiga satuan morfologi yaitu :

1. Satuan morfologi dataran.
2. Satuan morfologi perbukitan bergelombang sedang.
3. Satuan morfologi perbukitan terjal.

Satuan morfologi dataran, umumnya terdapat pada bagian selatan, yang menempati sekitar 15% daerah penyelidikan, menyebar memanjang hampir berarah Timur-Barat, yaitu disekitar bantaran aliran Sungai Serayu, yang terdiri dari endapan aluvial dan undak sungai, umumnya merupakan lahan persawahan dan tempat pemukiman penduduk. Mempunyai rata-rata ketinggian sekitar 100 sampai 500 meter dari permukaan laut.

Satuan morfologi perbukitan bergelombang sedang, umumnya terdapat pada bagian tengah yang menyebar memanjang hampir berarah Timur-Barat, menempati sekitar 40% daerah penyelidikan, terletak di sekitar tekuk lereng kaki gunung, terdiri dari endapan batuan sedimen dan sebagian endapan batuan gunung api, umumnya berupa lahan perkebunan dan sedikit persawahan serta pemukiman penduduk. Mempunyai rata-rata ketinggian sekitar 500 sampai 1000 meter dari permukaan laut.

Satuan morfologi perbukitan terjal, umumnya terdapat pada bagian utara dan tengah yang menyebar tidak merata, menempati sekitar 45% daerah penyelidikan, terletak di sekitar lereng gunung, terdiri dari batuan gunung api, batuan terobosan dan endapan batugamping serta

batupasir, umumnya berupa hutan, baik hutan industri, hutan lindung dan hutan konservasi, tidak ditempati penduduk, mempunyai rata-rata ketinggian diatas 1000 meter dari permukaan laut.

2.1.2. Stratigrafi Daerah Penyelidikan

Formasi batuan tertua yang tersingkap di daerah penyelidikan adalah Formasi Totogan, berumur Oligosen, yang diendapkan selaras di atas endapan batugamping terumbu. Batuan dari Formasi Totogan terdiri dari : Breksi, batulempung, napal, batupasir, konglomerat dan tufa. Bagian bawah satuan ini terdiri dari perselingan tak teratur dari breksi aneka bahan, batulempung dan konglomerat berkomponen basal yang terpilah buruk. Tebal satuan ini diperkirakan sekitar 150 meter dan menipis ke arah Selatan, yang diendapkan dalam lingkungan batial atas dan merupakan endapan olistostrom.

Formasi Rambatan, berumur Miosen Awal sampai Tengah, diendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Totogan, terdiri dari satuan batuan serpih, napal dan batupasir gampingan mengandung foraminifera kecil, tebal formasi ini diperkirakan lebih dari 370 meter dan diendapkan dalam lingkungan laut terbuka. Pada Formasi Rambatan terdapat Anggota Sigugur yang berupa endapan batugamping terumbu, mengandung foraminifera besar dan mempunyai ketebalan beberapa ratus meter. Di atas formasi ini diendapkan secara selaras satuan batuan dari Formasi Halang dan Formasi Kumbang.

Formasi Halang, berumur Miosen Tengah sampai Pliosen Awal, terdiri dari satuan batupasir tufaan, konglomerat, napal dan batulempung yang mengandung fosil Globigerina dan foraminifera kecil, bagian bawah berupa batuan breksi andesit. Tebal formasi ini bervariasi dari 200 meter sampai 500 meter dan menipis ke arah Timur. Formasi ini diendapkan sebagai endapan turbidit dalam lingkungan batial atas dan diendapkan menjemari dengan satuan batuan Formasi Kumbang.

Formasi Kumbang, berumur Miosen Tengah sampai Pliosen Awal, terdiri dari satuan batuan lava andesit yang mengaca, basal, breksi, tufa dan sisipan napal yang mengandung fosil Globigerina, diendapkan dalam lingkungan laut dan diendapkan menjemari dengan satuan batuan Formasi Halang. Ketebalan formasi ini sekitar 2000 meter yang menipis ke arah Timur. Di atas formasi ini diendapkan Formasi Tapak.

Formasi Tapak, berumur Pliosen, diendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Kumbang dan menjemari dengan Formasi Kalibiuk, terdiri dari satuan batupasir gampingan dan napal berwarna hijau mengandung pecahan

molusca. Pada formasi ini terdapat Anggota Batugamping dari batugamping terumbu yang mengandung koral dan foraminifera besar, napal dan batupasir yang mengandung molusca. Selain itu terdapat juga Anggota Breksi yang terdiri dari breksi gunung api yang bersusunan andesit dan batupasir tufaan yang sebagian mengandung sisa tumbuhan. Ketebalan formasi ini sekitar 500 meter, yang diendapkan dalam lingkungan peralihan sampai laut.

Formasi Kalibiuk, berumur Pliosen, diendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Kumbang dan menjemari dengan Anggota Breksi Formasi Tapak, terdiri dari satuan batuan napal dan batulempung, bersisipan tipis tufa pasiran. Napal dan batulempung berwarna abu-abu kebiruan, kaya fosil molusca. Tebal Formasi Kalibiuk diperkirakan sampai 3000 meter yang diendapkan dalam lingkungan pasang surut. Di atas formasi ini diendapkan satuan batuan dari Formasi Ligung.

Anggota Breksi Formasi Ligung, berumur Pliosen, diendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Kalibiuk, terdiri dari satuan batuan breksi gunung api (aglomerat) yang bersusunan andesit, lava andesit hornblenda dan tufa. Di atas Formasi Ligung diendapkan endapan undak sungai berupa pasir, lanau, tufa, konglomerat dan breksi tufaan yang tersebar di sepanjang lembah Sungai Serayu.

Batuan Gunung api Jembangan, berumur Pliosen, diendapkan bersamaan dengan endapan undak sungai, terdiri dari satuan batuan lava andesit hiperstein-augit, klastika gunung api, lahar dan aluvium.

Batuan Gunung api Dieng, berumur Pliosen, diendapkan di atas Batuan Gunung api Jembangan, terdiri dari satuan batuan lava andesit dan andesit-kuarsa serta batuan klastika gunung api, yang kemudian diatasnya diendapkan endapan aluvial.

Endapan aluvial, berumur Holosen, berupa endapan pasir, kerikil, lanau, lempung serta endapan sungai dan rawa, yang diendapkan tidak selaras di atas satuan batuan yang berada di bawahnya.

Di daerah penyelidikan, selain endapan batuan sedimen, terdapat juga batuan terobosan yang berkomposisi diorit, yang terjadi pada Kala Miosen dan Pliosen serta menembus sebaran endapan dari Formasi Rambatan dan Formasi Tapak (Tabel 1).

2.1.3. Struktur Geologi Daerah Penyelidikan

Secara tektonik geologi, bahwasanya daerah penyelidikan terletak diantara jalur pegunungan Serayu Utara dan Serayu Selatan, yaitu pada Zona Intramontain, yang mana terdapat sekitar empat buah patahan naik dan

beberapa patahan normal yang membuat adanya block faulting di daerah tersebut, diperkirakan terjadi adanya kegiatan tektonik sekitar Mio-Pliosen yang dibarengi dengan munculnya batuan intrusi, sehingga banyak dijumpai kemiringan lapisan batuan hingga 70° . Patahan naik dan patahan normal tersebut memotong di tengah daerah penyelidikan yang berarah Tenggara-Baratlaut, yaitu berkisar dari N 285° E Sampai N 315° E. Selain itu terdapat juga patahan geser atau mendatar yang berarah hampir arah Utara-Selatan, umumnya banyak terdapat pada bagian Tenggara dan bagian Baratlaut daerah penyelidikan, yang mengakibatkan adanya pergeseran dari sebaran Formasi Rambatan, Tapak dan Formasi Ligung. Selain itu juga mengakibatkan adanya pergeseran dan overlapping dari patahan-patahan naik dan patahan normal, yang diperkirakan terjadi akibat kegiatan tektonik disekitar Plio-Pleistosen. Struktur lipatan tidak dijumpai di daerah tersebut, umumnya banyak dijumpai lapisan batuan yang homoklin, miring ke arah Timurlaut.

2.2. Indikasi Endapan Bitumen Padat

Pada umumnya lapisan bitumen padat terdapat dalam endapan batuan serpih, dan berasosiasi dengan endapan batugamping terumbu dalam lingkungan laut dangkal atau lagoon. Mengingat bahwasanya pada Formasi Rambatan yang tersebar cukup luas di daerah penyelidikan, yang terdiri dari endapan batuan serpih dan batupasir gampingan, serta di beberapa tempat terdapat endapan batugamping yang diendapkan dalam lingkungan laut terbuka, maka di harapkan dapat ditemukan adanya endapan bitumen padat yang terkandung di dalam batuan serpih tersebut.

Pada bagian Baratdaya daerah penyelidikan, tepatnya di daerah Wangon, Kabupaten Banyumas, terdapat rembasan minyak pada lapisan batupasir Formasi Halang, yang diperkirakan batuan sumber (source rock) yang mengandung minyak tersebut berasal dari formasi batuan yang berada di bagian bawahnya, sedangkan posisi Formasi Rambatan persis berada dibawah Formasi Halang, maka diharapkan Formasi Rambatan tersebut mengandung endapan bitumen padat.

3. HASIL PENYELIDIKAN

3.1. Geologi Endapan Bitumen Padat

Endapan bitumen padat terjadi karena terakumulasinya tumbuhan sejenis ganggang atau algae pada endapan batuan bebutir halus

seperti lempung, silt atau lempung pasir dalam lingkungan pengendapan pantai, lagoon maupun danau, yang telah tersedimentasikan. Pada lingkungan pengendapan lagoon adalah tempat yang paling ideal sebagai wadah terbentuknya endapan bitumen padat, yang biasanya berasosiasi dengan endapan batugamping terumbu atau endapan gosong pasir (sand bar).

Di daerah penyelidikan, endapan bitumen padat diperkirakan terdapat pada batuan serpih dan batupasir gampingan pada Formasi Rambatan yang diendapkan dalam lingkungan laut terbuka, dan di beberapa tempat terdapat endapan batugamping terumbu tersebar secara sporadis pada bagian timur daerah penyelidikan. Formasi Rambatan ini menyebar dari Tenggara dan menyempit ke arah Baratlaut di daerah penyelidikan, dengan panjang sebaran sekitar 26 Km dan lebar sebaran rata-rata 4 Km, maka luas sebaran Formasi Rambatan sekitar 100 Km², atau sekitar 15% dari luas daerah penyelidikan. Arah jurus lapisan batuan berkisar dari N 250° E sampai N 350° E, dengan kemiringan lapisan batuan berkisar dari 25° sampai 70° .

Dari hasil pengukuran stratigrafi dan pengamatan terhadap lapisan batuan Formasi Rambatan yang tersingkap lebih dari 500 Meter, di sepanjang Kali Tulis, Desa Sokaraja, Kecamatan Pagentan, dapat diketahui bahwa secara sekuensial sedimentasi dari endapan batuan serpih dan batupasir gampingan dapat dibagi menjadi tiga sekuen sedimentasi, yaitu sekuen bagian bawah, tengah dan sekuen bagian atas.

Sekuen bagian bawah, umumnya terdiri dari endapan serpih dengan sisipan batupasir gampingan, mempunyai perbandingan sand/shale ratio sekitar 20 : 80, dengan ketebalan terukur sekitar 150 Meter. Sekuen bagian tengah umumnya berupa perselingan antara lapisan batupasir gampingan dan batuan serpih, dengan sisipan kalsit, mempunyai perbandingan sand/shale ratio sekitar 40 : 60, ketebalan terukur sekitar 120 Meter. Pada sekuen bagian atas, umumnya berupa endapan lapisan batupasir tebal dengan sisipan tipis lapisan serpih, yang mempunyai perbandingan sand/shale ratio sekitar 80 : 20, ketebalan terukur sekitar 100 Meter.

Pemerian secara megaskopis, batuan serpih pada bagian bawah berwarna abu-abu gelap sampai kehitaman, makin ke atas berwarna abu-abu terang, di beberapa tempat pada bagian tengah dan atas napalan dan bersisipan kalsit, bila dibakar sedikit berbau aspal terbakar. Lapisan batupasir pada sekuen bagian bawah berwarna abu-abu terang, berbutir halus, terpilah baik, padat, gampingan, tebal lapisan berkisar dari 0,01 Meter sampai 1 Meter yang merupakan sisipan jarang pada endapan serpih. Lapisan

batupasir pada sekuen bagian tengah berwarna abu-abu terang sampai kecokelatan, berbutir halus sampai sangat halus, terpilah baik, padat, berlapis, gampingan, berselang seling agak rapat dengan batuan serpih, di beberapa tempat terdapat struktur gelembur gelombang (ripple mark) dan pecahan fosil, bila dibakar sedikit berbau aspal terbakar, tebal lapisan berkisar dari 0,03 Meter sampai 0,5 Meter. Lapisan batupasir pada sekuen bagian atas berwarna abu-abu gelap sampai kecokelatan, berbutir halus sampai sangat kasar, kadang berfragmen batulempung dan aneka bahan berukuran sampai 10 Cm yang menyudut tanggung, padat, keras dan berlapis tebal dari 0,3 Meter sampai 5 Meter, berseling sangat rapat. Melihat susunan sekuensial dari bawah sampai atas, diketahui bahwa endapan batuan Pada F. Rambatan tersebut mengasar ke atas (regresi)

3.2. Endapan Bitumen Padat

Secara megaskopis endapan bitumen padat diperkirakan terdapat di lapisan batuan serpih dan lapisan batupasir halus gampingan pada sekuen bagian tengah dari Formasi Rambatan yang mempunyai panjang sebaran hingga 26 Km dengan ketebalan sekitar 120 Meter. Perkiraan tersebut ditunjang pula dengan adanya pengamatan dari 21 lokasi singkapan batuan (tabel 2) yang menyebar dari arah Tenggara sampai Baratlaut pada Formasi Rambatan. Ketebalan singkapan batuan yang terukur berkisar dari 40 Meter sampai 370 Meter. Arah jurus sebaran batuan berkisar dari N 250°E sampai N350°E, dengan kemiringan lapisan batuan berkisar dari 25° sampai 70°.

3.2.1. Kenampakan Megaskopis

Kenampakan secara megaskopis, endapan batuan serpih yang diperkirakan mengandung bitumen padat umumnya berwarna abu-abu terang, napalan, bila dibakar sedikit berbau aspal terbakar, terdapat pada sekuen bagian tengah dari suatu system sedimentasi Formasi Rambatan di daerah tersebut. Sedangkan endapan batupasir yang mengandung bitumen padat berwarna abu-abu terang, berbutir halus, gampingan, berlapis tipis, bila dibakar berbau aspal terbakar, umumnya terdapat pada sekuen sedimentasi pada bagian tengah.

Batuan serpih yang berwarna abu-abu gelap sampai kehitaman, tidak bereaksi terhadap cairan Hcl, diperkirakan tidak mengandung endapan bitumen padat, umumnya terdapat pada sekuen sedimentasi bagian bawah. Sedangkan untuk batuan pasir abu-abu gelap, berbutir kasar, keras, massive, diperkirakan tidak mengandung

endapan bitumen padat, umumnya terdapat pada sekuen sedimentasi bagian atas.

3.2.2. Hasil Analisis Laboratorium

Tidak semua contoh batuan dari lapangan dianalisis di laboratorium, tapi hanya sebagian saja, yang mana hanya dilakukan pada contoh batuan yang diperkirakan dapat mewakili kondisi singkapan batuan secara keseluruhan. Dalam hal ini dilakukan analisis petrografi sebanyak 9 contoh batuan. Selain itu dilakukan juga analisis bakar (retort analysis) sebanyak 12 contoh batuan yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

3.2.3. Kajian Kualitas Bitumen Padat

Secara megaskopis, kiranya agak sulit untuk menentukan kualitas dari bitumen padat yang terdapat dalam batuan serpih, oleh karena itu kajian mengenai kualitas bitumen padat semata-mata tergantung dari hasil analisis laboratorium, baik analisis organik petrografi maupun dari analisis bakar yang mana kedua data analisis tersebut akan saling menunjang kebenaran kejadiannya di alam, dan sebagai data "cross check" Hasil analisis organik petrografi dari contoh batupasir halus pada Formasi Rambatan di daerah penyelidikan, menunjukkan bahwa pada lapisan batupasir, hampir tidak dijumpai adanya kandungan bahan organik pembentuk bitumen padat, tapi kaya akan fragmen fosil yang halus hasil robakan di beberapa tempat, selain itu sering terdapat juga mineral pirit, dan kalau dilihat dari hasil rombakannya serta butir pasir yang seragam dan halus, maka dapat dipastikan bahwa Formasi Rambatan di daerah tersebut diendapkan dalam lingkungan laut dalam. Pada lapisan batulempung yang menyerpih masih dijumpai adanya kandungan bahan organik pembentuk bitumen padat seperti Sporinit, Liptinit dan maceral-maseral lainnya, tapi sangat sedikit sekali. Dari hasil Reflektan maceral Vitrinit menunjukkan angka rata-rata berkisar dari 0,38-0,45 %, Rvt mature tidak apa-apa malah bagus karena minyak tersebut masih belum bermigrasi atau berubah fraksi / bentuk.

Hasil analisis bakar (Retort analysis) dari contoh serpih batulempung dan batupasir pada Formasi Rambatan menunjukkan bahwa kuantitas kandungan minyaknya adalah sangat sedikit sekali, yaitu berkisar dari 0 - 5 Liter minyak per Ton batuan, maka secara ekonomis kandungan minyak yang terdapat pada Formasi Rambatan di daerah penyelidikan adalah tidak prospek.

3.3. Sumberdaya Endapan Bitumen Padat

Sumberdaya endapan bitumen padat sangat tergantung dari hasil analisis contoh batuan di laboratorium, dan mengingat hampir pada semua contoh yang di analisis menunjukkan adanya kandungan bahan organik pembentuk endapan bitumen padat yang sangat sedikit sekali serta adanya kandungan minyak yang sangat sedikit sekali maka dipastikan bahwa kandungan minyak yang terkandung dalam endapan bitumen padat yang terdapat pada batuan serpih adalah tidak ekonomis dan tidak prospek, Untuk itu perlu diketahui bahwa potensi yang ada di daerah tersebut hanyalah berupa endapan batulempung menyerpih yang menyebar luas sepanjang 26 Km dengan lebar rata-rata sekitar 2 Km.

4. KESIMPULAN

1. Di daerah Banjarnegara terdapat sebaran Formasi Rambatan sekitar 15% dari luas wilayah daerah penyelidikan, yang berumur Miosen Awal, terdiri dari satuan batulempung menyerpih, napal dan batupasir gampingan yang saling berinterbedded, dan diperkirakan mengandung endapan bitumen padat, dengan arah jurus lapisan batuan berkisar dari N250⁰E sampai N350⁰E, dan kemiringan lapisan batuan berkisar dari 25⁰ sampai 70⁰.

2. Hasil pengukuran singkapan batuan di Kali Tulis, diketahui bahwa tebal Formasi Rambatan yang terukur di daerah tersebut adalah lebih dari 370 meter, serta dapat dibagi menjadi tiga sekuensial sedimentasi, yaitu sekuen sedimentasi bagian bawah yang didominasi dengan endapan lempung menyerpih, tebal lebih dari 150 meter

Sekuens sedimentasi bagian tengah merupakan perselingan antara lapisan batupasir gampingan dengan lapisan batulempung menyerpih yang diperkirakan mengandung endapan bitumen padat, tebal sekitar 120 meter. Sekuens sedimentasi bagian atas didominasi dengan endapan batupasir sangat kasar, tebal lebih dari 100 meter.

3. Hasil analisis organik petrografi dari contoh batupasir halus, tidak menunjukkan adanya kandungan bahan organik pembentuk endapan bitumen padat, akan tetapi banyak terdapat hasil rombakan fosil dan mineral pirit, yang terindikasi diendapkan dalam lingkungan laut dalam.

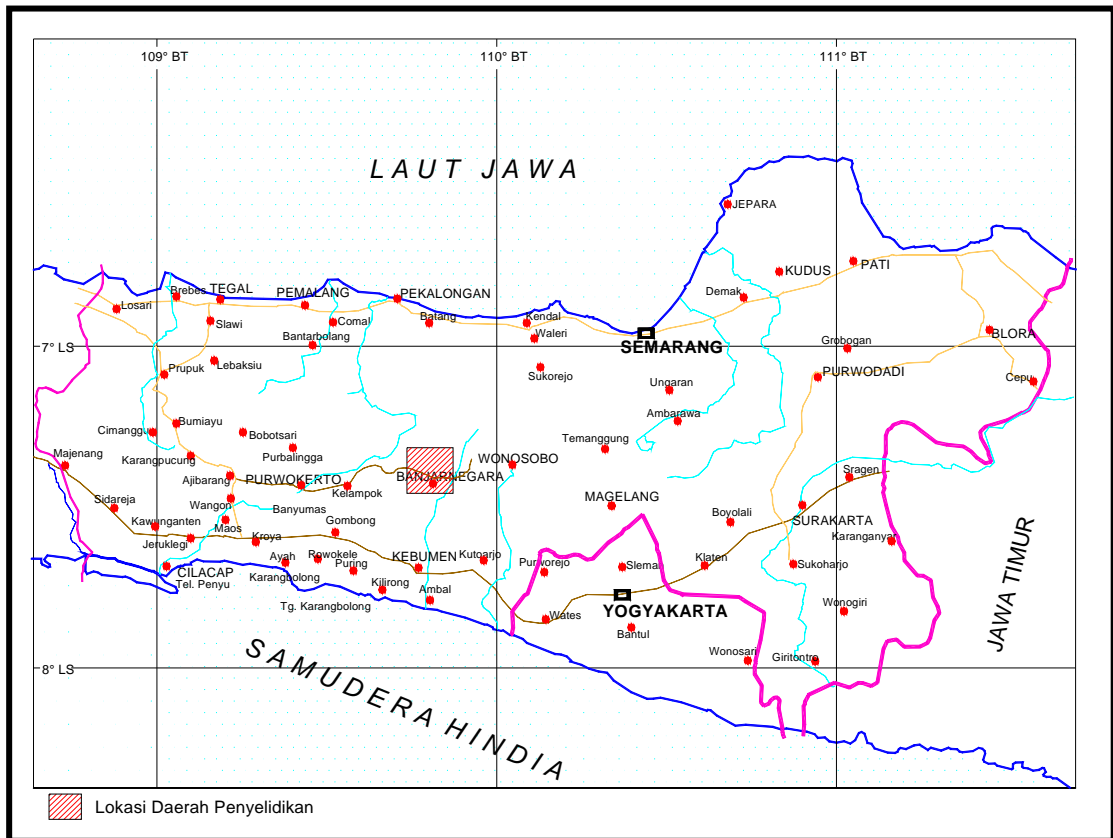
4. Hasil analisis organik petrografi dari contoh batulempung menyerpih, menunjukkan adanya kandungan bahan organik pembentuk endapan bitumen padat, yang sangat sedikit dan

jarang ($< 0,1\%$), dan hampir tidak dijumpai adanya fosil atau rombakan fosil.

5. Hasil analisis bakar (retort analysis) dari contoh batuan pada Formasi Rambatan, terdapat kandungan minyak sekitar 0 - 5 Liter minyak per Ton batuan, maka kandungan minyak yang terdapat dalam endapan batulempung menyerpih, pada Formasi Rambatan di daerah Banjarnegara, berarti kurang ekonomis dan tidak prospek, sehingga sumberdaya yang ada hanyalah berupa endapan batulempung menyerpih yang tersingkap sepanjang 26 Km, dengan lebar sekitar 2 Km.

DAFTAR PUSTAKA

1. Condon W.H.; L. Pardyanto dkk, 1996, Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan, Jawa, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
2. Hutton A.C.; A.J. Kantsler; A.C. Cook; 1980, Organic Matter in Oil Shale, APEA, Jurnal Vol 20.
3. Mark P.; Stratigraphic Lexicon of Indonesia, Publikasi Keilmuan Seri Geologi, Pusat Jawatan Geologi, Bandung.
4. Teh Fu Yen and George V. Chilingarian.;1976, Introduction to Oil Shale, Developments in Petroleum Science Vol 5, Amsterdam.



Gambar 1. Lokasi daerah penyelidikan

Tabel 1. Stratigrafi Daerah Penyelidikan

| UMUR | | Batuan Sedimen, Endapan Gunungapi, Endapan Alluvial | | Batuan Terobosan | |
|-----------------|------------------|---|--|--|---------------|
| KUARTER | HOLOSEN | Qa / Qla | Endapan Alluvial Qa / Qla : kerikil, pasir, lempung, endapan sungai dan rawa | | |
| | | Qd | Batuan Gn. Api Dieng (Qd) : Lava Andesit kuarsa dan klastik gunung api | | |
| | PLISTOSEN | Qj | Batuan Gn. Api Jembangan(Qj) : Lava andesit hiperstein-augit, klastik Gn. Api | | |
| | | Qt | Endapan Undak (Qt) : Pasir, lanau, tuf, konglomerat, dan breksi tufaan | | |
| | Qtlb | Anggota breksi Formasi Ligung (Qtlb): Breksi Gn.Api andesit, lava dan tuf | | | |
| TERTIER | PLIOSEN | Tptl | Fm. Kalibiuk (Tpb) : Napal dan batulempung, kaya molusca,diendapkan dalam lingkungan pasang surut,menjemari dg Fm.Tapak | Tpd Diorit | |
| | | Tpt | Fm.Tapak (Tpt) : Bt.pasir gampingan, napal hijau, pecahan moluska | | |
| | | Tpb | Anggota Batugamping Fm. Tapak (Tptl) : Batugamping terumbu dan koral | | |
| | | Tptb | Anggota Breksi Fm.Tapak (Tptb) : Breksi Gn Api dan Bt.Pasir tufaan | | |
| | MIOSEN | AKHIR | Tmpk | Fm. Kumbang (Tmpk) : Lava andesit dan basal,umumnya mengaca,breksi dan tufa menjemari dengan Fm. Halang | Tmd Diorit |
| | | TENGAH | Tmph | Fm. Halang (Tmph) : Sedimen turbidit,terdiri dari batupasir tufaan, konglomerat, napal, bt.lempung,foraminifera kecil, diendapkan pada zona batial | |
| | AWAL | Tmr | Fm.Rambatan (Tmr) : serpih, napal, bt.pasir gampingan, mengandung foraminifera kecil,diendapkan dalam lingkungan laut terbuka. | | |
| OLIGOSEN | | Tmrs | Anggota Sigur Formasi Rambatan (Tmrs) : Batugamping terumbu, Foram besar. | | |
| | | Tomt | Formasi Totogan (Tomt) : Berupa endapan Olistostrom, terdiri dari Breksi, batulempung, napal, batupasir, konglomerat aneka bahan, dan tufa, diendapkan dalam lingkungan batial atas. | | |

Tabel 2. Lokasi pengamatan dan hasil pengukuran singkapan batuan.

| No | Lokasi Singkapan Batuan | Kode Lokasi | Jurus dan Miringan | Tebal (m) | Kode Conto | Keterangan Analisis |
|----|---|-------------|---|-------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | Anak S. Kaliurang Desa Paweden Kec. Karangobar | BNKR 1 | N 320 ⁰ E 30 ⁰ | >65 m | BNKR 1A BNKR 1B | Lp, B, P. Ps, B, P. |
| 2 | Hilir S. Jampang Desa Paweden Kec. Karangobar | BNKR 2 | N 283 ⁰ E 30 ⁰ | >70 m | BNKR 2 | Kp. |
| 3 | Hulu S. Jampang Desa Paweden Kec. Karangobar | BNKR 3 | N 265 ⁰ E 40 ⁰ | >50 m | BNKR 3 | Kp. |
| 4 | Hulu S. Kaliurang Desa Slati Kec. Karangobar | BNKR 4 | N 250 ⁰ E 55 ⁰ | >50 m | BNKR 4 | Lp, B, P. |
| 5 | Kali Padajaya, Telaga Desa Pagerpelah Kec. Karangobar | BNKR 5 | N 300 ⁰ E 30 ⁰ | >55 m | BNKR 5 | Kp. |
| 6 | Hilir K. Padajaya Desa Pagerpelah Kec. Karangobar | BNKR 6 | N 290 ⁰ E 40 ⁰ | >60 m | BNKR 6 | Kp. |
| 7 | Hulu S. Kaliurang Desa Karangondang Kec. Karangobar | BNKR 7 | N 260 ⁰ E 40 ⁰ | >40 m | BNKR 7 | Kp. |
| 8 | Anak S. Kali Tulis Desa Karangnangka Kec. Pagentan | BNPG 1 | N 350 ⁰ E 70 ⁰ | >100m | BNPG 1A BNPG 1B | Lp, B. Ps, B, P. |
| 9 | Kali Tulis Desa Sokaraja Kec. Pagentan | BNPG 2 | N 270 ⁰ E 50 ⁰ | >150m | BNPG 2A BNPG 2B | Lp, B, P Kp. |
| 10 | Kali Tulis Desa Sokaraja Kec. Pagentan | BNPG 3 | N 275 ⁰ E 55 ⁰ | 120 m | BNPG 3 | Kp, B. |
| 11 | Kali Tulis Desa Sokaraja Kec. Pagentan | BNPG 4 | N 275 ⁰ E 55 ⁰ | >100m | BNPG 4 | Ps, B, P. |
| 12 | An.Merawu,krangean Desa Karang Tengah Kec. Wanayasa | BNWY 1 | N 245 ⁰ E 25 ⁰ | >50 m | BNWY 1 | Kp. |
| 13 | K.Merawu, Krangean Desa Karang Tengah Kec. Wanayasa | BNWY 2 | N 290 ⁰ E 35 ⁰ | >40 m | BNWY 2 | Kp. |
| 14 | Kali Merawu Desa Karang Tengah Kec. Wanayasa | BNWY 3 | N 287 ⁰ E 50 ⁰ | >60 m | BNWY 3 | Kp. |
| 15 | Hilir K. Merawu Desa Karang Tengah Kec. Wanayasa | BNWY 4 | N 277 ⁰ E 70 ⁰ | >55 m | BNWY 4A BNWY 4B | Lp, B. Ps, B, P. |
| 16 | S.Cerang, A.Panjatan Desa Beji Kec. Kalibening | BNKB 1 | N 290 ⁰ E 45 ⁰ | >55 m | BNKB 1A BNKB 1B | Lp, B, P. Kp. |
| 17 | Anak S. Panjatan Desa Karang Arum Kec. Kalibening | BNKB 2 | N330 ⁰ E 50 ⁰ | >40 m | BNKB 2 | Lp, B, P. |

| | | | | | | |
|----|--|--------|---|-------|--------|-----|
| 18 | Hulu S. Panjatan Desa Pringombo Kec. Kalibening | BNKB 3 | N 285 ⁰ E 60 ⁰ | >70m | BNKB 3 | Kp. |
| 19 | Hulu S. Brukah Desa Asinan Kec. Kalibening | BNKB 4 | N 266 ⁰ E 25 ⁰ | >40 m | BNKB 4 | Kp. |
| 20 | Hulu S. Bombong Desa Kalibombong Kec. Kalibening | BNKB 5 | N 307 ⁰ E 25 ⁰ | >40 m | BNKB 5 | Kp. |
| 21 | Hilir S. Bombong Desa Sembawa Kec. Kalibening | BNKB 6 | N 305 ⁰ E 35 ⁰ | >70 m | BNKB 6 | Lp. |

Lp : Contoh Batulempung Menyerpil
Ps : Contoh Batupasir Gampingan
Kp : Contoh Batuan Komposit
B : Dianalisa Bakar
P : Dianalisa Petrografi

Tabel 3: Hasil analisis organic petrografi contoh batuan serpih dan batupasir

| No | Code Contoh | Code Labo | Jenis Batuan | Kisaran Reflektan | Reflektan Rata2 | Keterangan |
|----|----------------|--------------|------------------|----------------------|--------------------|--|
| 1. | BNKR 1A | A 650 | Serpih Lmpng | 0,39-0,50 | 0,43 | Vit,Lip,Iner, Jarang FragFosil,Prt 0,1-0,49 % |
| 2. | BNKR 1B | A 651 | BtPasir halus | - | - | Vit,Lip Kosong FragFosil,Prt 2,0-9,99 % |
| 3. | BNKR 4 | A 652 | Serpih Lmpng | 0,30-0,47 | 0,38 | Vit Umum LipInr Jarang OksBesi,Prt 0,1-0,49 % |
| 4. | BNPG 1B | A 653 | BtPasir Halus | 0,31 | 0,31 | Vit,FragFosil Jarang OksBesi,Prt 0,1-0,49 % |
| 5. | BNPG 2A | A 654 | Serpih Lpng | 0,30-0,49 | 0,39 | Vit,Lip,Iner,Spor Jarang OksBesi,Prt 0,1-0,49 % |
| 6. | BNPG 4 | A 655 | BtPasir halus | 0,31-0,53 | 0,40 | Vit,Lip,Iner,Spor Jarang OksBesi,Prt 0,5-1,99 % |
| 7. | BNWY 4B | A 656 | BtPasir halus | - | - | Vit,Lip,Iner Kosong FragFosil,Prt 0,5-1,99 % |
| 8. | BNKB 1A | A 657 | Serpih Lpng | 1,24-1,61 | 1,41 | Vit,Lip,Iner Jarang OksBesi,Prt 0,5-1,99 % |
| 9. | BNKB 2 | A 658 | Serpih Lpng | 0,34-0,54 | 0,45 | Vit,Lip,Iner Jarang OksBesi,Prt 0,1-0,49 % |

Tabel 4 : Hasil analisis bakar contoh batuan serpih dan batupasir halus.

| No | Code Contoh | Berat Jenis Batuan (gr/ml) | Berat Jenis Minyak (gr/ml) | Kandungan Minyak lt/Ton | Kandungan Air (lt/Ton) |
|-----------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | BNKR 1A | 2,2367 | 1,0021 | - | 45 |
| 2. | BNKR 1B | 2,4536 | 1,0021 | - | 35 |
| 3. | BNKR 4 | 2,1344 | 1,0021 | 5 | 75 |
| 4. | BNPG 1A | 2,1818 | 1,0021 | - | 65 |
| 5. | BNPG 1B | 2,4112 | 1,0021 | - | 50 |
| 6. | BNPG 2A | 2,3059 | 1,0021 | - | 65 |
| 7. | BNPG 3 | 2,4485 | 1,0021 | - | 35 |
| 8. | BNPG 4 | 2,4481 | 1,0021 | - | 35 |
| 9. | BNWY4A | 2,2979 | 1,0021 | - | 45 |
| 10 | BNWY4B | 2,3538 | 1,0021 | - | 45 |
| 11 | BNKB 1A | 2,1495 | 1,0021 | - | 60 |
| 12. | BNKB 2 | 2,2144 | 1,0021 | - | 65 |