

INVENTARISASI ENDAPAN BITUMEN PADAT DI DAERAH AIRNAPAL DAN SEKITARNYA, KABUPATEN BENGKULU UTARA DAN BENGKULU SELATAN PROPINSI BENGKULU

Oleh:
Agus subarnas
Subdit Batubara

SARI

Dalam menunjang program pemerintah untuk menginventarisir sumberdaya energi diseluruh wilayah Indonesia, telah dilakukan penyelidikan pendahuluan endapan bitumen padat didaerah Airnapal dan sekitarnya, Propinsi Bengkulu.

Secara Administratif daerah tersebut terletak di Kab. Bengkulu Utara dan Kab Bengkulu Selatan yang terbagi pada 2 blok daerah penyelidikan dengan posisi geografis $102^{\circ} 15' BT - 102^{\circ} 30' BT / 3^{\circ} 30' LS - 3^{\circ} 45' LS$ dan $102^{\circ} 40' BT - 102^{\circ} 50' BT / 4^{\circ} 00' LS - 4^{\circ} 10' LS$.

Di daerah penyelidikan, endapan bitumen padat tidak terbentuk secara baik dan sebaran Formasi pembawa bitumen padat yang sangat terbatas.

Bitumen padat terdapat pada lapisan serpih berwarna hitam dengan ketebalan antara 0.1 m - 0.8 m sebagai sisipan dalam perlapisan batupasir dan batulempung berwarna abu abu- hitam Formasi Lemau berumur Miosen Tengah - Miosen Atas.

Dari hasil analisa Retort terdapat kandungan minyak antara 70 l/ton sampai 150 l/ton tetapi berdasarkan pengamatan petrografi kandungan material organik dalam bitumen padat didaerah penyelidikan umumnya terdiri atas Maserall group vitrinite. Liptinte hanya ditemukan dalam jumlah yang sangat kecil dan tidak terdapat adanya Maceral alganite dari jenis tertentu.

Sumber daya yang dapat dihitung berdasarkan kalsifikasi Hipotetik sebesar 540.614,47 ton.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Disadari bahwa meningkatnya kebutuhan energi pada saat ini dan masa-masa yang akan datang perlu diiringi dengan meningkatkan penemuan-penemuan sumber energi baru selain yang telah biasa digunakan selama ini yaitu minyak dan gas bumi. Usaha nyata tersebut berupa diversifikasi energi diantaranya yang telah dan masih dilakukan, adalah pemanfaatan batubara dan gambut, disamping itu pada tahun-tahun belakangan ini usaha lain yang dilakukan adalah penyelidikan terhadap kemungkinan serpih bitumen / bitumen padat yang mengandung minyak. Endapan Bitumen Padat dapat terbentuk pada beberapa lingkungan pengendapan seperti lingkungan pengendapan danau, lagon, neritik sampai laut dangkal yang sangat memungkinkan terjadi pada banyak daerah di Indonesia.

Dalam kaitan ini maka Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral melalui Proyek DIK-S Batubara Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral Tahun Anggaran 2002 melakukan penyelidikan pendahuluan endapan bitumen padat di daerah

Airnapal dan sekitarnya, Kabupaten Bengkulu Utara dan Bengkulu Selatan sekitarnya, Propinsi Bengkulu.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya survey tinjau Bitumen padat didaerah yang diusulkan diantaranya adalah untuk mendapatkan data berupa lokasi sebaran formasi yang diduga mengandung bitumen padat, ketebalan lapisan bitumen padat, mendapatkan data kedudukan lapisan tersebut terhadap formasi batuan lainnya, arah jurus dan kemiringan lapisan dan menentukan lingkungan pengendapannya.

Sedangkan tujuannya untuk menentukan lokasi-lokasi singkapan bitumen padat dan daerah prospeksi temuan dilapangan dengan memplotkannya pada peta geologi dan sebaran endapan bitumen padat dengan skala 1: 50.000 disertai perhitungan sumberdaya Bitumen Padatnya.

1.3 Hasil Yang Diharapkan

Secara khusus hasil yang diharapkan dari kegiatan ini adalah dihasilkannya suatu laporan lengkap mengenai potensi endapan bitumen padat didaerah yang diselidiki disertai informasi mengenai kualitas, sumber

daya dan prospek pengembangannya serta peta sebaran bitumen padat di daerah ini.

Hasil penyelidikan juga diharapkan menjadi masukan yang sangat bermanfaat dan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan dan langkah yang strategis untuk pemanfaatan energi pada masa yang akan datang.

1.4 Lokasi Penyelidikan

Daerah peninjauan terletak pada 2 Kabupaten, yaitu Bengkulu Utara dan Bengkulu Selatan atau diperkirakan berjarak antara 40 sampai 120 Km dari Kota Bengkulu, lokasi ini terletak pada satu lembar peta topografi yaitu lembar Bengkulu No 0912-14. Secara umum posisi administratif daerah yang dikunjungi tersebut adalah Kec Airnapal dan sekitarnya termasuk kedalam wilayah Kab Bengkulu Utara, Propinsi Bengkulu. Sedangkan secara Geografis terletak pada koordinat $102^{\circ} 15' BT - 102^{\circ} 30' BT$ dan antara $3^{\circ} 30' LS - 3^{\circ} 45' LS$. Akan tetapi dari penyelidikan dilapangan dianggap perlu untuk menambah data dari daerah lainnya. Daerah pengembangan tersebut terletak sekitar 120 km selatan kota Bengkulu, yaitu di daerah Desa Pagarbanyu dan sekitarnya Kec Talo, Kab Bengkulu Selatan dan berada pada koordinat $102^{\circ} 40' BT - 102^{\circ} 50' BT$ dan antara $4^{\circ} 00' LS - 4^{\circ} 10' LS$ (Gambar 1).

1.5 Demografi, Iklim dan Tata Guna Lahan

Daerah peninjauan pada umumnya merupakan daerah perbukitan dan pegunungan, sebagian besar masyarakat mengandalkan tanaman kopi sebagai sumber penghasilan yang paling dapat diandalkan.

Selain kopi, nilam juga banyak diminati masyarakat untuk diambil minyaknya, pada daerah tertentu masyarakat juga bertanam palawija. Perkebunan sawit mulai juga dikembangkan didaerah ini.

Daerah peninjauan beriklim tropis, dengan curah hujan rata-rata sekitar 270 mm perbulan atau antara 2500 mm s/d 4000 mm pertahun, dalam kondisi normal musim hujan dimulai pada bulan Juli s/d Desember dan musim panas antara Januari s/d Juni. Suhu udara rata-rata antara $22^{\circ}-32^{\circ} C$ dengan kelembaban maks 98% dan minimum 65 %.

Keadaan penduduk didaerah peninjauan cukup heterogen, sebagian besar masyarakatnya merupakan penduduk asli Bengkulu dan umumnya berasal dari Suku Rejang, Suku Pelak, Suku Melayu dan Suku Lembak yang sebagian besar memeluk agama Islam. Berdasarkan data Statistik Kabupaten Utara, jumlah penduduk didaerah ini sampai

akhir tahun 2000 berjumlah 471.302 jiwa dengan kepadatan 49,17 jiwa/km²

1.6 Waktu Pelaksanaan Penyelidikan

Penyelidikan dilakukan oleh satu tim dari Sub Direktorat Batubara, Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral pada tanggal 15 Mei – 3 Juli 2002 selama 50 hari.

1.7 Metode Penyelidikan

Metode penelitian yang digunakan dalam hal ini adalah studi literatur daerah yang dituju dari beberapa penulis terdahulu, kegiatan lapangan, yakni eksplorasi langsung berupa pemetaan geologi dan Penyontoan untuk keperluan analisa Laboratorium

1.7.1 Pekerjaan Lapangan

Tahap pekerjaan lapangan diawali dengan pemetaan Geologi, yaitu pemetaan endapan bitumen padat dan litologi lainnya yang tersingkap dipermukaan dengan menggunakan peta dasar skala 1 : 50.000.

Pada tahap pekerjaan lapangan ini yang dilakukan diantaranya :

Mencari lokasi singkapan bitumen padat.

- Pengukuran kedudukan dan tebal lapisan, pemerian terhadap singkapan tersebut, dan diplotkan pada peta dasar.
- Pengamatan formasi batuan lainnya
- Dilakukan pengamatan penampang terukur pada lokasi yang dianggap penting.
- Dokumentasi singkapan seperlunya.
- Pengambilan conto bitumen padat

Peralatan yang digunakan pada penyelidikan ini adalah:

- Peta dasar Topografi lembar Bengkulu (0912-14)
- Peta Geologi Lembar Bengkulu dan Lembar Mana (Puslitbang Geologi Bandung)
- Palu geologi dan Palu Geologi
- GPS (Global Positioning System Type Garmin 12CX)
- Pita ukur (5 m dan 50 m)
- Kantong conto
- Kamera Lapangan
- Catatan lapangan

1.7.2 Analisa Laboratorium

Analisa Laboratorium yang dilakukan terdiri dari Analisa Retorting dan Pengamatan Petrografi.

Analisa retorting dilakukan untuk mengetahui kandungan volume minyak dalam 1 ton batuan atau dalam besaran Liter/Ton,

kandungan air (Liter/Ton) dan berat jenis minyak dalam gr/ml.

Pengamatan petrografi untuk mengetahui komposisi maseral berikut kandungan organiknya.

1.8 Penyelidik Terdahulu

Telah banyak penyelidik yang menulis laporan mengenai daerah Bengkulu dan sekitarnya, tetapi umumnya tulisan tersebut mengenai sejarah geologi dan penyelidikan yang berkaitan dengan sumberdaya Batubara didaerah tersebut, sedangkan tulisan mengenai endapan serpih bitumen belum pernah dilakukan.

Salah satu laporan penting yang menjadi acuan dalam penyelidikan ini adalah Laporan dan Peta Geologi Lembar Bengkulu, Sumatera Oleh S. Gafoer, T.C. Amin dan R. Pardede dkk. Diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung 1992 dan Peta Geologi Lembar Mana & Enggano, Sumatera Oleh T.C. Amin, Kusnama, E. Rustandi dan S. Gafoer. Puslitbang Geologi Bandung 1993.

BAB 2

KEADAAN GEOLOGI

2.1. Geologi Regional

2.1.1 Tatanan Tektonika

Fisiografi daerah inventarisasi termasuk dalam cekungan Bengkulu dan sebagian merupakan Geantiklin Bukit Barisan. Sedangkan berdasarkan pembagian Mandala Geologi Tersier P. Sumatera daerah ini terletak pada tiga zona atau lajur Busur, yaitu lajur Busur Depan, Busur Magmatik dan Busur Belakang atau sering disebut juga dengan lajur Bengkulu, lajur Barisan dan lajur Palembang. Secara umum formasi batuan yang mengisi Cekungan Bengkulu ini terdiri atas seri batuan sedimen dan vulkanik yang berumur antara Oligosen sampai Holosen.

2.1.2 Stratigrafi Regional

Berdasarkan asosiasi batuan, secara regional daerah Bengkulu sebagian besar termasuk dalam Zona Busur Magmatik Barisan yang dicirikan oleh batuan sedimen dan gunungapi tertua, yaitu Formasi Lingsing, Formasi Sepingtiang dan Formasi Saling yang berumur Jura Akhir-Kapur Awal, ketiga formasi ini diduga terbentuk secara bersamaan.

Seperti telah dikemukakan sebelumnya, apabila mengikuti lajur tektono-geografinya, maka sebaran batuan tersier di daerah Bengkulu terdapat dalam 3 lajur utama, yaitu Lajur Bengkulu di bagian Barat, Lajur Barisan

di Tengah dan Lajur Palembang di bagian Timurlaut.

Lajur Barisan terisi atas formasi batuan yang mempunyai kisaran umur antara Paleosen sampai Plistosen, membujur di sepanjang bagian Barat dan sejajar dengan memanjangnya sumbu Pulau Sumatera. Lajur ini merupakan daerah kegiatan magmatik selama Tersier dan Kuartar dengan jenis batuan terdiri atas tuff, breksi gunungapi, lava dan terobosan batuan plutonik.

Adapun urutan formasinya dari tua ke muda adalah:

Formasi Kikim, Formasi Hulusimpang, Formasi Bal, Formasi Lakitan, Formasi Maur, Formasi Pasumah serta batuan gunungapi Rio-Andesit.

Lajur Palembang merupakan lajur pengendapan di Sub Cekungan Palembang dengan formasi Kikim sebagai formasi alasnya. Pada lajur Palembang formasi batuan yang berumur Tersier Awal umumnya diendapkan dalam fase transgresi sedangkan yang berumur Tersier Akhir diendapkan dalam fase regresi dan selama pengembangan cekungan tersebut satuan-satuan yang berkembang dalam cekungan ini dikelompokkan dalam dua kelompok batuan, yaitu Kelompok Telisa dan Kelompok Palembang.

Pada Lajur Bengkulu diendapkan batuan yang mempunyai kisaran umur antara Oligosen Akhir sampai Plistosen, dimana berdasarkan urutannya dari tua ke muda terdiri atas Formasi Seblat, Formasi Lemau, Formasi Simpangaur dan Formasi Bintunan dengan lingkungan pengendapan dari laut dangkal mengarah ke peralihan yang berair payau.

2.1.3 Struktur Geologi Regional

Terdapat 4 buah sesar utama yang cukup berperan di daerah ini, yaitu sesar yang berarah Baratlaut-Tenggara, sesar Timurlaut-Baratdaya, sesar Utara-Selatan dan sesar Timur-Barat.

Sesar Baratlaut-Tenggara merupakan sesar mendatar sepanjang kurang lebih 75 km dan ditafsirkan merupakan bagian dari sistem sesar Sumatera. Sesar ini merupakan batas dari tinggian Pra-Tersier dan salah satu unsur sesar utama yang mengontrol geometri cekungan sedimen tersier.

Sesar Timurlaut-Baratdaya terbentuk sebagai pasangan dari sesar Baratlaut-Tenggara pada awal tersier dan berdasarkan data bawah permukaan menunjukkan bahwa sesar- sesar ini membentuk batas utama antara Cekungan sedimen tersier dan tinggian yang terletak diantaranya.

Sedangkan sesar Utara-Selatan dan sesar Timur-Barat pada umumnya merupakan sesar normal. Sesar Utara-Selatan berumur Miosen Awal-Miosen Tengah dengan kelurusan-kelurusannya yang sejajar dan terletak didekat jalur sesar Sumatera. Sementara itu sesar Timur-Barat lebih berperan sejak permulaan Tersier dengan bagian utaranya sebagai blok yang turun.

2.2 Geologi Daerah Penyelidikan

2.2.1 Morfologi

Daerah yang diselidiki sebagian besar merupakan daerah morfologi perbukitan bergelombang yang berada pada ketinggian antara 50 sampai 500 m di atas permukaan laut dan dibagian Timurlaut terdiri atas morfologi pegunungan dengan ketinggian antara 400 sampai 1700 m di atas permukaan laut.

Satuan Morfologi perbukitan bergelombang merupakan satuan yang paling dominan dan menempati hampir 75 % dari luas daerah penyelidikan. Satuan morfologi ini terbentuk diatas batuan gunungapi kuarter. Aliran sungainya berkembang membentuk pola aliran sub paralel dimana anak-anak sungai bermuara ke S. Lemau dengan stadium erosi sungai yang dapat diklasifikasikan sebagai perpaduan antara stadium muda dan stadium dewasa.

Satuan morfologi pegunungan terben- tuk dibagian Timurlaut, dengan ketinggian antara 400 m – 1700 m diatas permukaan laut, tapi pada umumnya sekitar 600 m dpl. Satuan ini terbentuk diatas batuan Formasi Lemau, Fm Bal, Fm Simpangaur, Fm Seblat dan sebagian juga pada batuan Gunungapi Kuarter.

2.2.2 Stratigrafi

Di daerah penyelidikan terdapat 8 formasi batuan dimana urutannya dari tua ke muda adalah :

Formasi Hulusimpang

Formasi Hulusimpang berumur Oligo- sen Akhir-Miosen Tengah. Formasi Hulusim- pang terdiri atas lava, breksi gunungapi dan tufa. Batuan pada formasi ini sering didapatkan sudah mengalami ubahan, urat-urat kuarsa sering dijumpai.

Formasi ini tersebar dibagian paling timurlaut dengan luas hanya sekitar 3% dari luas daerah penyelidikan. Pada beberapa tem- pat formasi Hulusimpang diterobos oleh batu- an plutonok berkomposisi Diorit - granodiorit.

Formasi Seblat

Formasi Seblat berumur Oligosen Akhir -Miosen Tengah dan menjemari dengan forma-

si Hulusimpang. Batuan yang tersingkap terdiri atas lapisan batupasir berwarna abu-abu kecoklatan dengan ukuran butir sedang sampai kasar, perlapisan sejajar. Di bagian bawahnya terdapat lapisan konglomerat dan batulempung Formasi ini diendapkan dalam lingkungan laut dangkal dengan luas sebaran tidak lebih dari 4 %, yaitu dibagian timurlaut daerah penyelidikan.

Formasi Bal

Penyebaran formasi Bal berada di bagi- an timurlaut lembar peta, sekitar 8 % dari luas daerah yang diselidiki. Litologinya terdiri atas breksi gunungapi dan batupasir. Breksi gunungapi bersifat epiklastik, dasitan, terdapat sisipan batupasir. Pada umumnya komponen breksi berupa dasit-andesit ?, berwarna abu- abu sampai kecoklatan, bentuk menyudut tajam sampai menyudut tanggung dengan pemilahan yang kurang baik. Batupasir sering terdapat pada bagian bawah brksi sebagai sisipan, umumnya epiklastik dengan ukuran butir sedang sampai kasar, sangat kompak. Perlapisan sejajar dan silang siur dijumpai dengan kenampakan yang kurang tegas.

Formasi Bal berumur Miosen Tengah dan berada tidak selaras diatas formasi Seblat dan menjemari dengan formasi Lemau.

Formasi Lemau

Litologi formasi Lemau terutama terdiri atas breksi dengan sisipan batupasir, lempung dan pada beberapa tempat menyerpih dan mengandung lapisan batubara. Breksi umumnya terdiri dari komponen dasitan dengan ukuran antara 0.5 – 5 cm, menyudut sampai menyudut tanggung. Sisipan batupasir berwarna abu-abu sampai kekuningan dengan ukuran butir halus, klastik dan berkomposisi dasitan, mengandung glaukonit, memperlihatkan perlapisan dan mempunyai struktur sedimen parallel laminasi. Dari adanya kandungan glaukonit formasi ini diperkirakan diendapkan dalam lingkungan laut dangkal.

Formasi Simpangaur

Formasi Simpangaur berada selaras diatas formasi Lemau. Di daerah penyelidikan litologinya terdiri atas konglomerat dengan sisipan batupasir dan batubara, batulempung dan batulanau.

Konglomerat dijumpai dengan ukuran komponen antara 0.5 – 2 cm, berwarna abu- abu sampai kecoklatan, pemilahan cukup baik. Batupasir berbutir sedang sampai kasar, karbonan, berlapis tipis-tipis. Formasi ini tersebar dibagian tengah lembar peta sekitar 4 % dari seluruh luas formasi yang ada.

Adapun yang diperkirakan sebagai formasi yang mengandung bitumen padat adalah Formasi Lemau dan Formasi Simpangaur.

Batuan gunung api kuarter

Batuan gunung api berumur kuarter terdiri atas Batuan Gunungapi berkomposisi andesit-basal dan batuan Gunungapi kuarter formasi Bintunan terdiri atas konglomerat, batulempung dan batuan gunungapi riodasit-andesit. Posisi batuan gunungapi kuarter ini berada tidak selaras diatas formasi Simpangaur dan mempunyai kisaran umur antara Pliosen sampai Plistosen.

Endapan Permukaan

Endapan permukaan terdiri atas aluvium dan endapan rawa, terdiri atas material-material lepas tak terkonsolidasi, berupa bongkah, kerakal, pasir dan Lumpur mengandung sisa-sisa tumbuhan. Di daerah penyelidikan endapan permukaan terdapat hanya sekitar 10 % yaitu dibagian baratdaya lembar peta.

2.2.3 Struktur Geologi

Struktur geologi yang dapat diamati di daerah penyelidikan umumnya berupa lipatan dan patahan. Sumbu lipatan umumnya barat laut-tenggara. Lipatan tersebut terutama antiklin dapat teramati dibagian timur laut lembar peta.

Terdapat 4 buah sesar utama yang cukup berperan di daerah ini, yaitu sesar yang berarah Barat laut-Tenggara, sesar Timurlaut-Baratdaya, sesar Utara-Selatan dan sesar Timur-Barat. Struktur sesar yang terjadi memotong hampir semua formasi yang ada dan diperkirakan berumur paska diendapkannya batuan vulkanik kuarter. Ke 4 sesar ini berkaitan dengan sistem sesar Sumatera terutama dengan sesar mendatar yang berarah barat laut-tenggara.

2.3 Indikasi Bahan Galian

Salah satu cara untuk menentukan atau membedakan antara batuan yang mengandung bitumen dengan yang tidak yang sangat mudah dan sederhana adalah dengan memanaskan atau membakar batuan yang diduga mengandung bitumen tersebut. Apabila terdapat kandungan bitumen maka akan mengeluarkan aroma khas seperti aspal.

Secara geologi formasi batuan yang mengandung endapan bitumen padat dapat terbentuk pada lingkungan pengendapan danau, laut dangkal-neritik atau lagunal. Batuannya berupa sedimen klastik halus, biasanya serpih, lanau atau batupasir halus dan sering berasosiasi

si atau mengandung sisa-sisa tumbuhan, kayu terarangkan atau berasosiasi dengan batubara.

Berdasarkan kriteria tersebut maka dapat dilokalisasi daerah yang mempunyai indikasi kandungan bitumennya, sehingga dapat lebih mempermudah pada pelaksanaan penyelidikannya.

BAB 3

HASIL PENYELIDIKAN

3.1 Geologi Endapan Bitumen Padat

Bitumen padat dapat terbentuk pada cekungan Tersier, terutama dalam lingkungan danau, lagun, neritik sampai laut dangkal yang sangat mungkin terjadi di Indonesia.

Definisi umum dari bitumen padat merupakan batuan sedimen klastik halus seperti serpih, lanau, batulempung ataupun batupasir yang kaya akan material organik yang dapat berasal dari spora, ganggang, polen, beberapa jenis dinoflagelata dan material saprofit lainnya sehingga mempunyai prospek untuk menghasilkan sejumlah minyak dan gas. Pada proses geologi selanjutnya, yakni setelah mengalami pemanasan pada suhu tertentu material organik tersebut mengalami dekomposisi dan melepaskan hidrokarbon dalam bentuk uap dan setelah mengalami pendinginan akan berubah menjadi minyak atau gas.

Pada beberapa cekungan Tersier di Indonesia seperti di Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Sulawesi endapan bitumen padat ini ditemukan dengan hasil yang cukup baik. Salah satu yang mempunyai prospek cukup baik adalah di P Buton. Bitumen padat di P Buton ini mempunyai kandungan minyak cukup besar yaitu antara 14 l/ton sampai 248 l/ton dan diperkirakan termasuk jenis Tar sand.

3.2 Endapan Bitumen Padat

Di daerah penyelidikan endapan Bitumen padat diduga terbentuk pada formasi Lemau dan formasi Simpangaur.

Dari peninjauan dilapangan endapan Bitumen Padat di daerah yang dikunjungi pada umumnya tidak terbentuk dengan baik, kedua formasi ini tersingkap secara setempat-setempat (sebagai window) dan sangat umum tertutup oleh batuan gunungapi kuarter yang cukup tebal.

Secara umum arah sebarannya Barat Laut – Tenggara dengan kemiringan lapisan antara 10° sampai 79°. Di daerah penyelidikan secara lateral kedua formasi tersebut tersebar maksimal sepanjang 3.5 km sedangkan kearah vertikal sekitar 51 m berdasarkan pengamatan

penampang stratigrafi terukur disekitar Air kandis.

Selama berlangsungnya kegiatan inventarisasi didapatkan sekitar 40 singkapan, 7 singkapan yaitu di S. Airnapal, S Lubuk Pedang, S. Air Kemuning, S Air Kandis dan S. Air Sialang (Lembar Peta 2) diperkirakan mempunyai kandungan organik yang cukup tinggi dan sebanyak 9 conto telah diambil untuk dianalisa kandungan minyaknya, sedangkan hasil penyelidikan pada Lembar Peta 1 (daerah Pagarbanyu dan sekitarnya, Kab Bengkulu Selatan) sama sekali tidak dijumpai adanya batuan sedimen yang mempunyai kandungan organik.

3.3 Kadar dan Kualitas Bitumen Padat

3.3.1 Megaskopis

Pada umumnya singkapan yang diduga mengandung Bitumen padat merupakan lapisan batupasir sangat halus, lanauan berlapis tipis, antara 1mm – 3 mm, berwarna abu-abu sampai abu-abu kehitaman, dengan ketebalan antara 10 cm sampai 1.5 m (lokasi AKB 01-AKB 15, ASB 01-ASB – ASB 03, APB 01 - APB 06). Lapisan berupa serpih karbonan hanya dijumpai pada singkapan DMH 01 (Air Kumuning), DMH 02 dan DMH 02A (Air Kandis), DMH 03 dan DMH 03A (Air Sialang). Lapisan serpih tersebut berwarna hitam ini dijumpai dengan ketebalan

antara 0.4 m sampai 0.8 m sebagai sisipan pada lapisan batulempung.

3.3.2 Hasil Analisa Laboratorium

Conto dari penyelidikan lapangan selanjutnya dianalisa dilaboratorium untuk dilakukan pengujian kualitas bitumennya. Pengujian yang dilakukan terdiri atas uji kuantitas minyak dan Analisa petrografi.

3.3.2.1 Analisa Retorting

Dari pengujian 6 conto serpih/Bitumen padat yang diduga mengandung minyak hasilnya adalah 3 conto mengandung minyak sebanyak 70 l/ton – 150 l/ton. Dengan Berat Jenis antara 1.014 gr/ml – 1.2237 gr/ml.

Apabila memperhatikan Berat Jenis minyak dimana umumnya > 1 gr/ml, maka kemungkinan minyak yang dihasilkan merupakan minyak berat yang bersifat waxy atau mempunyai kandungan lilin yang tinggi dan mempunyai rantai karbon (C) yang panjang atau berasal dari tumbuhan tingkat tinggi dengan kata lain bersumber dari lingkungan pengendapan Darat.

Ketiga conto tersebut berasal dari batuan serpih/lempung karbonan berwarna hitam yang merupakan sisipan/interburden diantara lapisan batubara yang diambil pada lokasi pengamatan DMH 02A (150 l/ton), DMH 03B (70 l/ton) dan DMH 03C (110 l/ton).

Tabel 2. Hasil Analisa Retorting conto Bitumen Padat daerah Bengkulu

No Conto	Kandungan Minyak (liter/ton)	BJ Minyak (gr/ml)	BJ Batuan (gr/ml)	Kandungan Air (liter/ton)
DMH 01	-	-	1,9690	75
DMH 02A	150	1,2237	1,4551	20
DMH 03B	70	1,0147	1,8250	80
DMH 03C	110	1,1272	1,5537	60
ASB 01	-	-	2,3552	35
ASB 03	-	-	2,2748	34

3.3.2.2 Pengamatan Petrografi

Berdasarkan analisa petrografi yang dilakukan terhadap 6 conto bitumen padat didaerah penyelidikan, maka hasilnya dapat diuraikan sebagai berikut :

Vitrinite dijumpai dalam jumlah yang tinggi, kehadirannya antara 74% - 91% atau Vitrinite>>Liptinite + Inertinite, Liptinite antara 0.5% - 5.1%, Inertinite antara 0.2% - 1.3% sedangkan Mineral Matter antara 4.2% - 14.7%. Reflektansi Vitrinite rata-rata antara 0.41 – 0.93 %. Apabila memperhatikan angka reflektan vitrinite yang dihasilkan tersebut, maka angka-angka tersebut menunjukkan vitrinit berada pada tingkat kematangan menengah.

Dalam immersion oil, Liptinite tampak sebagai Liptodetrinite berwarna kuning sampai jingga dan tidak tampak adanya alginite dari tipe tertentu, dengan hasil petrografi ini memperlihatkan bahwa batuan yang dianalisa lebih menunjukkan organik matter yang berasal dari tanaman darat-rawa.

3.3.3 Interpretasi

Bitumen padat pada dasarnya berkembang baik dalam lingkungan yang tenang pada sedimen peralihan antara lingkungan darat dan laut dangkal.

Didaerah penyelidikan diharapkan bitumen padat akan terbentuk pada lapisan serpih yang terdapat pada Formasi Lemau, akan tetapi kondisi dilapangan menunjukan bahwa lapisan serpih yang terbentuk tersebut tidak tebal (antara 0.10 – 0.80 cm)

Dari pengamatan beberapa singkapan yang cukup baik di lokasi DMH 01, DMH 02, DMH 03 dan DMH 03 A serta pada pengamatan Penampang Terukur (Lampiran 4) yang dilakukan di lintasan sungai Airkandis memperlihatkan bahwa serpih yang terbentuk pada umumnya merupakan sisipan tipis yang mengisi perselingan antara batulempung batupasir dan batubara.

Batulempung berwarna kehitaman, batupasir sering mengandung glaukonit dan pada umumnya mempunyai struktur sedimen gelembur gelombang, kondisi tersebut menggambarkan bahwa sedimentasi saat itu

sempat dipengaruhi oleh arus yang agak kuat dan lebih cenderung kearah laut.

Kemungkinan lain adanya serpih bitumen diharapkan terdapat di Bengkulu Selatan, yaitu disekitar Desa Pagarbanyu (Peta 2). Di daerah ini terdapat uap air panas dengan kadar garam tinggi dan pada beberapa lapisan tipis batulempung terdapat butiran-butiran garam. Kejadian ini diperkirakan menunjukan bahwa pengendapannya berlangsung pada media bergaram tinggi dalam kondisi evaporasi dan diperkirakan terbentuk pada tempat berlingkungan laguna, akan tetapi penelusuran lebih jauh keberadaan endapan laguna ini sulit didapatkan karena sering tertutup oleh batuan vulkanik kuartar.

3.4 Sumber daya Bitumen Padat

Sumberdaya bitumen padat dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Sumberdaya} = \{ [\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)} \times \text{Tebal (m)}] \times \text{Berat jenis (ton/m}^3\text{)} \}$$

Berat Jenis adalah berat jenis rata-rata

Tabel 3. Perhitungan Sumber Daya Bitumen Padat pada Formasi Lemau

No Singkapan	Lapisan	Dip (°)	Panjang (m)	Lebar (m)	Tebal (m)	BJ (gr/ml)	Sumber Daya (Ton)
DMH 03	a	40	3250	77,79	0,7	1,5537	274.961,78
DMH 03A							
DMH 02	b	40	3250	77,79	0,4	1,4	147.149,89
DMH 02A							
DMH 01	c	79	2000	51	0,6	1,969	120.502,80
							540.614,47

3.5 Prospek dan Kendala Pemanfaatannya

Penyebaran Formasi pembawa bitumen padat di daerah penyelidikan tidak cukup luas, kemunculan formasi tersebut yakni formasi Lemau dan formasi Simpang aur hanya sebagai jendela-jendela yang muncul diantara batuan vulkanik kuartar. Di daerah penyelidikan Formasi Lemau menyebar sekitar 15% dari luas daerah yang diteliti. Apabila pada formasi ini ditemukan adanya bitumen padat dengan kandungan minyak yang cukup maka kendalanya terletak pada sebaran formasi yang tidak luas dan tebalnya lapisan penutup yang terdiri atas batuan vulkanik dan lapukan yang tebal.

Berdasarkan analisa kualitas dan besaran luas formasi yang berpotensi mengandung bitumen padat, maka di daerah penyelidikan tidak memungkinkan untuk dilanjutkan pada tahapan selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN

Sebagai akhir dari pembahasan dari uraian dimuka yang diawali dengan studi

pustaka, eksplorasi langsung dilapangan , analisa conto batuan dan rekonstruksi hasil pengamatan di lapangan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Morfologi daerah penyelidikan umumnya merupakan daerah perbukitan bergelombang dengan ketinggian antara 50 m sampai 500 m dpl dan di bagian Timurlaut berupa morfologi pegunungan dengan ketinggian antara 400 m - 1700 m dpl, dengan kemiringan lereng 3° sampai 40°. Pola aliran sungai umumnya Sub Angular
2. Hasil pengujian kandungan minyak dengan Retort Analysis Methode yang dilakukan terhadap 6 conto batuan menunjukan nilai antara 70 l/ton - 150 l/ton.
3. Dari pengamatan petrografi menunjukan bahwa kandungan Vitrinite sangat tinggi. Pada hampir semua conto, antara 74%-91%. Vitrinite > Inertinite > Liptinite
Liptinite sangat kecil berkisar antara 0.1% -5%. Dibawah mikroskop Liptinite berasal dari sub maseral liptodetrinite berwarna kuning sampai jingga yang besar ke

- mungkinan berasal dari detrital tumbuhan tinggi dari darat dan tidak memperlihatkan berasal dari jenis alga tertentu.
4. Tingkat kematangan material organik ditentukan berdasarkan reflektan Vitrinite, di daerah penyelidikan reflektan Vitrinite menunjukkan 0.41% sampai 0.56%, kecuali pada No Conto DMH 01 B 0.93% Nilai ini mencerminkan bahwa tingkat kematangan material organik termasuk pada tingkatan sudah matang.
 5. Secara umum Lingkungan pengendapan dan sebaran batuan didaerah ini kurang menunjang terbentuknya endapan serpih bitumen yang lebih luas.
 6. Sumber Daya yang dapat dihitung berdasarkan klasifikasi Hipotetik sebesar 540.614,47 ton.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gafoer, S., Amin, T.C., & Pardede., 1992. Geologi Lembar Bengkulu, Sumatera, skala 1 : 250.000. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi, Bandung.
2. Syufra Ilyas., 1995. Laporan Eksplorasi Endapan Batubara Di Daerah Tanjung Dalam Ketaun, Kabupaten Bengkulu Utara, Propinsi Bengkulu. Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung.
3. Yen, The Fu., and Chilingarian 1976, Oil Shale, Developmen Petroleum Science, Elsevier Scientific Publishing Company
4. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkulu Utara, Propinsi Bengkulu., 2000, Bengkulu Utara Dalam Angka.



