

# STUDI REGIONAL CEKUNGAN BATUBARA WILAYAH PESISIR TANAH LAUT-KOTABARU KALIMANTAN SELATAN

*Oleh:*

Yudi Darlan, Rina Zuraida, Catur Purwanto, Rini Sulistyanti, Agus Setyabudhi dan Achmad Masduki  
Pusat Pengembangan Geologi Kelautan (PPGL)

## S A R I

*Cekungan Barito dan Cekungan Kutai merupakan cekungan tempat batubara terakumulasi Formasi Tanjung, Formasi Warukin dan Formasi Dahor adalah sebagai pembawa lapisan batubara. Batubara Formasi Tanjung terdiri atas lapisan-lapisan batubara tipis, berlapis sangat baik, keras, padat, nilai kalori >6.000 kal/g. Batubara Formasi Warukin terdiri atas lapisan-lapisan batubara tebal, berlapis baik, lunak, nilai kalori < 6.000 kal/g, Batubara Formasi Dahor terdiri atas lapisan batubara sedang, berlapis kurang baik, sangat lunak, struktur kayu masih terlihat, nilai kalori <5.000 kal/g. Sumberdaya batubara di daerah pesisir dan laut lepas kemungkinan besar masih tersedia banyak sebagai sumberdaya alam akan datang. Pemulihan lingkungan ke situasi alam semula (reklamasi) daerah bekas penambangan batubara merupakan bagian paling utama bagi semua perusahaan tambang batubara. Dampak lingkungan, kehancuran tanah, topografi, tanaman yang ditinggalkan tanpa direklamasi lambat laun akan merubah keseimbangan alam sekitarnya, merupakan kerugian yang paling besar yang diwariskan kepada generasi masa depan.*

## Pendahuluan

Proyek Daftar Isian Kegiatan Suplemen Batubara (DIK'S batubara) Tahun Anggaran 1998/1999 melakukan inventarisasi dan studi regional cekungan batubara di wilayah pesisir Kalimantan Selatan. Pada kesempatan ini Pusat Pengembangan Geologi Kelautan, Departemen Pertambangan dan Energi ditunjuk sebagai pelaksana lapangan proyek tersebut.

Studi regional cekungan batubara ini memerlukan skala peta yang bermacam-macam, informasi aktual dari luar yang selalu berkembang, serta untuk lebih merinci secara lebih khusus daerah kajian. Dengan demikian studi regional cekungan batubara ini adalah merupakan salah satu kegiatan penelitian geologi. Data penelitian geologi ini dikumpulkan, dikutip, diperiksa, dianalisis, disintesa, dikompilasi dan ditafsirkan untuk mengetahui sejarah ubahansur (*evolution*) batubara dalam suatu cekungan sedimentasi.

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh pengetahuan yang lebih jelas mengenai potensi sumberdaya batubara di daerah kajian guna menunjang pembangunan dalam arti yang seluas-luasnya, memberikan masukan bagi PEMDA setempat bagi pengembangan dan pengelolaan wilayah yang berkaitan dengan sumberdaya batubara ditinjau dari aspek geologi.

Studi regional cekungan batubara terletak di sekitar kawasan pesisir Kabupaten Tanah Laut dan Kotabaru, Kalimantan Selatan yaitu antara koordinat 114° 15' 00" - 116° 45' 00" BT dan antara 02° 30' 00" - 04° 15' 00" LS.

Topografi di wilayah pesisir Kabupaten Tanah Laut mulai dari Pelabuhan hingga Satui terdiri atas morfologi perbukitan bergelombang dan pedataran. Morfologi perbukitan bergelombang terbentang di bagian utara jalan utama Pelabuhan-Satui. Tinggi elevasi berkisar antara 20m – 250 m di atas muka air laut. Sungai-sungai yang mengalir ke arah pantai umumnya berpola hampir paralel dan bersifat aktif. Morfologi pedataran terbentang 5 – 10 km dari garis pantai ke arah daratan. Elevasi <20 m di atas muka air laut. Daerah-daerah kubangan (cekungan) sering dijumpai pada morfologi pedataran tersebut.

Topografi di wilayah pesisir Kabupaten Kotabaru terdiri atas daerah morfologi perbukitan, perbukitan bergelombang, dan morfologi pedataran. Morfologi perbukitan berrelief tinggi terdapat di wilayah pesisir Pulau Laut, elevasi >70 m. Morfologi perbukitan bergelombang elevasi 50m – 100m terdapat di wilayah pesisir Pulau Laut. Morfologi pedataran elevasi 20m – 50m terdapat di kawasan daratan pesisir <10 km dari garis pantai.

Tanaman hutan tropis di kawasan hutan lindung dan hutan tanaman industri (HTI) hampir

menutupi semua kawasan utara di luar daerah penyelidikan, wilayah pesisir Kabupaten Pelelahari. Di wilayah pesisir Kabupaten Kotabaru, Pulau Laut, Tanjung Senakin tanaman hutan tropis ini masih banyak dijumpai. Hutan tanaman industri sebagian besar menempati daerah penyelidikan di wilayah pesisir Kabupaten Tanah Laut. Tanaman palawija juga terdapat di daerah-daerah perkebunan transmigrasi. Alang-alang dan mangrove pada umumnya menempati daerah penyelidikan.

Daerah Kalimantan Selatan umumnya merupakan bagian dari sistem iklim tropis. Data curah hujan tahunan rata-rata berdasarkan Stasiun Pengamatan BMG Kalimantan Selatan adalah sekitar 2600 mm, dan tingkat evaporasi maksimal 1750mm. Musim hujan dimulai pada bulan Desember sampai dengan bulan April. Musim kemarau dimulai pada bulan June sampai dengan bulan Oktober. Temperatur udara rata-rata tiap bulan relatif stabil. Temperatur berkisar antara 25<sup>0</sup> C dan 26<sup>0</sup> C terjadi pada bulan Januari dan sekitar temperatur udara 32<sup>0</sup> terjadi pada bulan Juli. Kisaran temperatur rata-rata terendah dan tertinggi yaitu 21.4<sup>0</sup> C - 33<sup>0</sup> C.

### Metoda penyelidikan

Studi cekungan regional batubara wilayah pesisir, Kalimantan Selatan meliputi studi pustaka (*desk study*): pengumpulan dan penafsiran data penyelidikan terdahulu antara lain data geologi, data sumberdaya batubara dan data penunjang lainnya; survei pendahuluan (*preliminary survey*) yaitu kegiatan pengumpulan data geologi, sumberdaya batubara daerah kajian dari beberapa instansi pemerintah dan swasta, perizinan, transportasi, dan daerah pangkalan kerja yang direncanakan; kegiatan lapangan (*field work*): melokalisasi titik pengamatan yang akan di survei, menentukan koordinat singkapan batubara, mengukur arah/jurus lapisan sedimen pembawa batubara, memori (*description*) lapisan sedimen dan batubara, melakukan pengukuran terukur, mengambil contoh batuan sedimen dan batubara, membuat sketsa dan pengambilan foto singkapan, serta meninjau daerah tambang milik KP KUD dan beberapa perusahaan tambang batubara; pekerjaan laboratorium (*laboratory work*) menganalisis komposisi batubara, sedimen dan polen.

Pemrosesan data dan laporan (*data processing and report*): kajian peta dasar, kajian data bawah, data inti bor dan data geofisika, kajian mineralogi

dan kajian paleontologi.

### Kerangka geologi

#### Geologi cekungan batubara

Berdasarkan geologi regional (Heryanto dan Sanyoto, 1987; Bishop, 1980; Darmawan Sumardi, drr., 1988) daerah penyelidikan termasuk kedalam Anak Cekungan Pasir bagian dari Cekungan Kutai dan Anak Cekungan Asam-Asam bagian dari Cekungan Barito.(Gambar 20-1).

Cekungan Kutai membentang di sepanjang timur tepian benua (*continental margin*) Kalimantan. Di bagian barat Cekungan Kutai dibatasi oleh Tinggian Kucing (*Kucing High*) dan Paparan Sunda (*Sunda Shield*), dan dipisahkan dari Cekungan Tarakan oleh Pematang Mangkalihat (*Mangkalihat Ridge*). Dibagian Selatan Cekungan Kutai dipisahkan dari Anak Cekungan Asam-Asam dan Anak Cekungan Pasir oleh Pegunungan Meratus (*Meratus Mountain*).

Cekungan Kutai terdiri atas batuan sedimen berumur Eosen dan sedimen Resen, tebal seluruhnya >9000 m, serta tersusun oleh batuan dasar cekungan berupa batuan beku dan batuan sedimen berumur Mesozoik/Tersier Awal (Darmawan Sumardi, drr., 1988).

Proses penurunan cekungan (*subsidence*) yang terjadi selama Eosen Awal hingga Oligosen Bawah menyebabkan adanya akumulasi lapisan-lapisan transgresi sedimen ke dalam Cekungan Kutai. Proses transgresi ini mencapai puncaknya pada Oligosen Akhir di bagian barat dan Miosen Awal di bagian timur Cekungan Kutai. Proses pengangkatan tektonik (*tectonic uplift*) Tinggian Kucing yang terjadi selama waktu Oligosen Akhir menyebabkan pengendapan lapisan regresi sedimen di Cekungan Kutai. Akhir dari proses ini, terjadi pengendapan sedimen resen terutama tersebar di sepanjang garis-pantai Kalimantan Timur.

#### Stratigrafi

Pada Cekungan Kutai terdapat Formasi-Formasi batuan sedimen pembawa lapisan batubara. Formasi batuan sedimen tertua yaitu Formasi Tanjung berumur Eosen yang tidak selaras menindih alas-batuan berumur Pra-Tersie. Formasi Tanjung terdiri atas batuan sedimen klastika kontinen yang berselingan dengan material laut dan napal. Batuan sedimen dari Formasi Tanjung ini diendapkan selama tahap awal terjadinya transgresi laut Tersier. Formasi Tanjung ini ditindih selaras Formasi Berai/Pemaluan yang berumur Miosen Bawah.

Formasi Berai terdiri atas lapisan tebal batugamping, masif, berwarna abu-abu terang, terdapat moluska dan koral. Sebaran Formasi Berai ini menerus ke arah selatan pada Anak Cekungan Asam – Asam di Kalimantan Selatan.

Formasi Warukin diendapkan selama proses regresi, menindih Formasi Berai. Formasi Warukin berumur Miosen Tengah hingga Miosen Atas yang umumnya terdiri atas batuan sedimen klastik berbutir halus, batulempung dan sedikit batulanau dan batupasir, serta lapisan batubara.

Pada Kala yang lebih muda diendapkan secara tidak selaras Formasi Dahor berumur Plio-Plistosen. Formasi Dahor terdiri atas batu pasir dan sedikit batuan sedimen klastik berbutir halus, serta lapisan lignit. Formasi Dahor ditindih oleh sedimen kuartar berupa sedimen klastik hasil rombakan batuan sebelumnya.

#### *Karakteristik batubara regional*

Endapan batubara ekonomis yang tersebar luas di kepulauan Indonesia terdapat pada batuan sedimen berumur Tersier. Pulau Sumatra dan Kalimantan merupakan daerah yang mengandung paling banyak endapan batubara disamping daerah Jawa, Sulawesi dan Irian Jaya. Cekungan Kutai, Cekungan Barito, Anak Cekungan Asam – Asam, dan Anak Cekungan Pasir telah diketahui sebagai lokasi batubara. Batubara yang terdapat pada cekungan-cekungan tersebut ada dua jenis yaitu batubara Eosen dan batubara Miosen.

Karakteristik batubara Eosen umumnya sangat masif, berwarna hitam, kilap gelas, jenis batubara bitumin – sub-bitumin, dan kadar kalori tinggi. Batubara Eosen sering tersingkap baik berupa lapisan dan membentuk seam batubara.

Batubara Miosen sebagian besar berupa lignit, sangat lunak, kadar air tinggi, kadar debu rendah, dan kadar kalori rendah. Batubara Miosen umumnya menunjukkan bentuk lapisan yang kurang baik dalam singkapan. Hal ini terjadi karena kadar air dalam batubara tinggi, tekanan kompaksi rendah serta lapisan lempung sering kali ada dalam lapisan batubara tersebut.

### **Hasil penyelidikan dan pembahasan**

#### **Geologi daerah selidikan**

Daerah selidikan telah dipetakan oleh penyelidik sebelumnya yang termasuk pada Peta Geologi Lembar Banjarmasin, skala 1:250.000 (Sikumbang, drr., 1994) dan Peta Geologi Lembar Kotabaru,

skala 1:250.000 ( Rustandi, drr., 1995). Secara regional daerah selidikan termasuk bagian dari Cekungan Kutai dan Cekungan Barito. Cekungan-cekungan tersebut telah diketahui sebagai tempat terdapat endapan-endapan batubara yang ekonomis. Lapisan batuan dari Formasi Tanjung, Warukin dan Formasi Dahor adalah batuan pembawa batubara tersebut.

#### *Sedimentologi dan lingkungan pengendapan*

Pengendapan batuan sedimen dimulai pada Kala Eosen secara tidak selaras menindih alas batuan Cekungan Kutai dan Cekungan Barito berumur Pra-Tersier. Batuan sedimen yang tertua pada cekungan ini adalah batuan dari Formasi Tanjung yang terdiri atas sedimen klastik kontinen dan endapan laut berupa endapan organik dan napal. Formasi Berai/Pemaluan berumur Oligosen yang terdiri atas batugamping koral bersisipan napal. Formasi Warukin berumur Miosen terdiri atas perselingan batupasir kuarsa, batulempung pasiran. Formasi Dahor terdiri atas batupasir kuarsa, konglomerat dan batulempung (Tabel 20-1). Batuan dari Formasi Tanjung, Warukin dan Formasi Dahor adalah batuan sedimen pembawa batubara yang lebih ditekankan pada studi ini.

#### Formasi Tanjung

Formasi Tanjung diendapkan selama tahap awal genang laut Tersier. Berdasarkan kandungan foraminifera *Nummulites javanus* (Verbeek) dan *Heterostegina sp.*, serta foram kecil dari keluarga *Milliolidae*, maka Formasi Tanjung ini diendapkan pada lingkungan parala-neritik berumur Eosen. Batuan dari Formasi Tanjung terdiri atas batupasir kuarsa berbutir halus, tebal lapisan antara 0.50 meter dan 1.50 m, terdapat struktur sedimen lapisan sejajar dan silang siur; sisipan batulempung setempat menyerpih, tebal lapisan antara 0.20 meter dan 1.50 meter; terdapat sisipan batubara di bagian atas formasi berwarna hitam, kilat kaca, pejal, di bagian bawah formasi sisipan batubara tebal antara 0.50 meter dan 7.00 meter; terdapat sisipan batugamping berwarna abu-abu kecoklatan mengandung kepingan moluska dan foraminifera. Ketebalan Formasi Tanjung di atas 1000 meter.

Singkapan batubara dari Formasi Tanjung di daerah kajian yaitu di daerah Satui (Gambar 20-2) terdiri atas perselingan batupasir, batulempung, dan batubara. Batupasir berwarna coklat kemerahan, kuning kemerahan, berbutir sedang, terpilah baik, tebal 5m. Batulempung berwarna abu-abu, sangat lapuk, tebal 4m - 6m Singkapan di KP PT. Arutmin,

**Tabel 20-1. Kolom stratigrafi wilayah pesisir Tanah Laut – Kotabaru, Kalimantan Selatan**

Satui umumnya memperlihatkan singkapan batubara yang baik yang terdiri atas perselingan batubara dan batulempung. Batubara berwarna hitam, masif, getas, tebal 1m – 5m. Batulempung berupa sisipan berwarna abu-abu gelap tebal 0.1m – 1.0 m. Sedimen penutup singkapan batubara ini terdiri atas soil, batupasir dan batulempung tebal kira-kira 20 m. Singkapan di daerah Batulicin terdiri atas perselingan batulempung, serpih dan batubara. Batulempung berwarna abu-abu terang, tebal 1.0m, masif. Serpih berwarna abu-abu terang, lapisan tidak beraturan akibat adanya struktur sesar dan lipatan. Batubara berwarna hitam mengkilat, masif, tebal >1m. Singkapan di KP PT. Arutmin, Tj. Senakin, merupakan batubara endapan paleogen dengan alas batuan sedimen dan vulkanik Pra-Tersier. Endapan Paleogen ini tersingkap sebagai akibat adanya struktur antiklinal. Singkapan batubara ini terdiri atas selang-seling lapisan batupasir dengan lapisan batubara. Batupasir berwarna abu-abu kecoklatan, berbutir sedang, terpilah baik, tebal 1.0m. Batubara berwarna hitam, kilap kaca, masif, bersisipan dengan lapisan batulempung, tebal lapisan batubara kurang lebih 1.5 meter. Singkapan batubara Pulau Laut terdapat di sekitar pesisir milik beberapa KP KUD dan PT Arutmin terdiri atas perselingan batupasir, batulempung dan batubara. Batupasir berwarna abu-abu kecoklatan, kuning kemerahan, ukuran butir sedang – halus, terpilah baik, masif – lapuk, tebal 0.5m – 1.5m. Batulempung berwarna abu-abu pucat, abu-abu kecoklatan, abu-abu kemerahan, bersisipan dengan serpih berwarna coklat kemerahan, tebal lapisan 0.5m – 5m. Batubara berwarna hitam, kilap kaca, masif, terdapat sisipan batulempung berkongkresi besi tebal lapisan 0.5m – 2.5 m. Arah umum kemiringan lapisan ke Utara.

Batulempung gampingan dan napal sebagai lapisan pembawa batubara Formasi Tanjung menunjukkan lingkungan pengendapan berenergi tenang, dapat berupa lingkungan laut tertutup (*lagoon*). Batupasir berbutir sedang, terpilah baik, serta lapisan sejajar menunjukkan waktu pengendapan berjalan lama dengan kondisi lingkungan berenergi rendah, dataran banjir.

#### Formasi Warukin

Pengendapan batuan Formasi Warukin terjadi pada awal susut laut (*regresi*) Tersier. Formasi Warukin terdiri atas perselingan batupasir kuarsa, batulempung, serpih, dan batugamping. Pada batupasir dan batulempung karbonatan sering dijumpai konkresi besi. Lapisan batubara tebal > 25 meter, hitam-abuabu, getas, kurang padu terdapat

pada Formasi Warukin. Tebal batuan Formasi Warukin antara 250 meter dan 750 meter. Fosil yang ditemukan pada adalah *Miogypsina* sp., *Cycloclypeus* sp., dan *lepidocyclina* cf. *Sumatrensis*, diperkirakan berumur Miosen Tengah - Miosen Akhir. Lingkungan pengendapan laut dangkal (*litoral*) hingga paralis.

Singkapan batubara Warukin terdapat di lokasi Penambangan Jorong disekitar jalanraya Pelabuhan-Batulicin (Gambar 20-2), Kecamatan Jorong terdiri atas lapisan-lapisan batubara berselingan dengan batulempung berwarna abu-abu, tebal 0.5 m – 1.0 m, dan batupasir berbutir sedang, terpilah baik, tebal 0.5 m – 2.0 m. Tebal lapisan batubara dari 0.5 m hingga >20m. Lapisan penutup berupa soil dan endapan alufial tebal > 5m. Arah kemiringan lapisan kearah pantai, tenggara S 10<sup>0</sup> E/35<sup>0</sup>. Singkapan batubara di daerah KP PT. Arutmin, Satui terdiri atas lapisan soil penutup, batupasir batulempung dan batubara. Soil penutup berwarna kecoklatan, mengandung butiran pasir, tebal 3m. Batupasir berwarna abu-abu, abu-abu kotor, masif, tebal 3.5 m. Batulempung berwarna abu-abu, masif, tebal 6m, terdapat sisipan batubara hitam kecoklatan, tebal 0.30 m. Batubara berwarna hitam kecoklatan, masif, tebal >4m.

Batupasir berbutir sedang, terpilah baik, dan bersifat karbonat yang terdapat pada Formasi Warukin menunjukkan lingkungan pengendapan berenergi sedang – tinggi. Kondisi lingkungan sedimentasi tersebut kemungkinan besar cocok di daerah laut dangkal, litoral (Friedman, 1967). Batupasir berselang-seling dengan batulempung membentuk struktur sedimen sejajar menandakan adanya energi pengangkutan partikel sedimen yang berbeda. Keadaan ini umum dijumpai pada dataran banjir di sekitar muara sungai dan dataran banjir pantai modern. Hal ini dapat diperkirakan bahwa lingkungan pengendapan batuan dari Formasi Warukin adalah sebagian dataran limbah banjir. Adanya lapisan batulempung dengan konkresi besinya, maka lingkungan pengendapan Formasi Warukin berkaitan dengan daerah rawa, paralis.

#### Formasi Dahor

Formasi Dahor terbentuk dengan diawali gerakan tektonik yang menyebabkan batuan tua Pra-Tersier dan Tersier terangkat membentuk tinggian Meratus. Sejalan dengan pelipatan dan pensesaran batuan tua tersebut kemudian diikuti pengendapan batuan Formasi Dahor. Formasi Dahor diperkirakan berumur Plio-Plistosen diendapkan dalam lingkungan paralis. Batuan Formasi Dahor

terdiri atas batupasir kuarsa yang lunak, konglomerat, batulempung, dan sisipan lignit, kaolin dan limonit.

Singkapan batubara terdapat di lokasi disekitar jalanraya Pelaihari-Batulicin, Kecamatan Jorong (Gambar 20-2) berupa lapisan lempung berwarna abu-abu, lunak; pasir berbutir sangat halus; batubara warna hitam kecoklatan, terdapat struktur kayu, tebal lapisan kurang dari 5m. Lapisan penutup berupa soil dan endapan alufial tebal > 2m. Batubara ini berasal dari Formasi Dahor termasuk jenis lignit. Pada umumnya batubara yang tersingkap tidak memperlihatkan lapisan yang baik. Singkapan batubara terletak 500 m di utara jalan Pelaihari-Batulicin, daerah Asam-Asam terdiri atas perselingan batulempung dan batubara. Batulempung berwarna abu-abu coklat, liat, tebal 1.5 m – 2.7 m. Batubara berwarna hitam, hitam kecoklatan, unsur kayu masih terlihat, termasuk jenis batubara muda, lignit. Soil dan lapisan penutup batubara 4m – 8m di bawah permukaan. Arah kemiringan lapisan batubara S 5<sup>0</sup> E/31<sup>0</sup>. Singkapan batubara terletak 300m selatan jalan Pelaihari – Batulicin, Kintap terdiri atas perselingan batubara dengan lempung. Batubara berwarna hitam, hitam kecoklatan, sedang - lunak, mudah pecah, getas, tebal lapisan, 0.1m - 14m. Batubara ini termasuk jenis batubara lignit - sub-bitumin. Arah kemiringan lapisan S 27<sup>0</sup> E/48<sup>0</sup>. Lempung berwarna abu-abu kecoklatan, lunak tebal 0.1m - 2.0m.

Singkapan sedimen perselingan tipis, lapisan sejajar, antara batupasir halus dan lempung, struktur sedimen silang siur pada batupasir halus menunjukkan lingkungan pengendapan dataran banjir. Endapan batubara yang sangat rapuh dari jenis lignit dan banyak dijumpai polen mangrove *Rhizophora*, mengindikasikan lingkungan rawa. Jadi Formasi Dahor dapat dikategorikan sebagai endapan alufial dan rawa.

#### *Struktur Geologi*

Indikasi struktur geologi didaerah pesisir Tanah Laut dan Kotabaru sedikit sekali tersingkap kepermukaan. Hal ini disebabkan daerah studi ditutupi oleh endapan aluvial yang cukup tebal. Dari bentang alam dan sebaran lapisan batuan struktur geologi regional memberikan indikasi pada daerah kajian.

Indikasi struktur perlipatan yang secara umum mempunyai pola arah sumbu lipatan baratdaya-timurlaut dapat dijumpai dengan tersingkapnya

endapan tua seperti Formasi Tanjung di lokasi Batulicin, dan batuan Pra-Tersier di P. Laut. Selain itu kemiringan lapisan batuan juga menunjukkan adanya struktur lipatan dan sesar. Struktur geologi lainnya yang tersingkap di sekitar Batulicin berupa lipatan seret (*drag-fold*). Struktur ini adalah sebagai indikasi adanya struktur lipatan dan sesar naik.

#### **Potensi endapan batubara**

##### *Endapan Batubara*

Berdasarkan data eksplorasi batubara Formasi Tanjung dan Warukin yang merupakan bagian dari Cekungan Barito dan Cekungan Kutai telah diketahui secara rinci sebagai lapisan pembawa batubara. Formasi Dahor bagian dari Cekungan Barito juga mengadung lapisan batubara. Tetapi untuk sekala tertentu batubara dari Formasi Dahor tersebut kurang banyak dilihat para investor.

Batubara yang terdapat dalam Formasi Tanjung ditemukan dalam singkapan tambang terbuka berupa lapisan, seam, tebal 0.5 – 7 meter berwarna hitam, kilat kaca, dan sangat padu. Lapisan batubara ini secara umum menebal ke arah timur laut daerah telitian. Di P. Laut lapisan batubara Formasi Tanjung berselingan dengan lapisan batulempung terserpihkan, tebal lapisan 0.5 – 5.0 meter. Tebal lapisan batubara dari Formasi Tanjung ini tidak merata di setiap lokasi singkapan, kemungkinan lapisan batubara tersebut membentuk lensa-lensa. Keadaan ini mencerminkan kondisi energi pengendapan yang berbeda. Di daerah pinggir cekungan, batubara Formasi Tanjung akan lebih banyak berasosiasi dengan endapan alufial. Di cekungan yang lebih dalam batubara Formasi Tanjung berasosiasi dengan endapan marin klastika. Batubara Formasi Tanjung yang tersebar di sekitar wilayah pesisir Tanah laut lebih banyak berasosiasi dengan endapan alufial. Endapan batubara Formasi Tanjung di P. Laut lebih berasosiasi dengan sedimen laut klastika. Hal ini dicirikan oleh adanya lapisan tebal batulempung gampingan. Hasil analisis kimia batubara Formasi Tanjung mempunyai kadar kalori yang paling tinggi dibandingkan batubara dari Formasi Warukin dan Formasi Dahor.

Batubara yang terdapat dalam Formasi Warukin secara fisik berwarna hitam, hitam kecoklatan kusam, agak rapuh, kadang masih terdapat struktur kayu. Batubara Formasi Warukin tersingkap di daerah-daerah tambang terbuka. Singkapan yang cukup baik yaitu di lokasi Jorong, KP JBG tebal lapisan >20 meter, berselingan dengan batupasir

berbutir halus tebal 0.5 – 2.0 meter. Batubara dari Formasi Warukin yang tersingkap di sekitar wilayah pesisir Tanah laut berupa lapisan tebal diatas 10 meter. Batubara Formasi Warukin ini sebagian besar tersebar di wilayah pesisir Pelaihari –Batulicin. Di utara Batulicin terdapat batubara Formasi Pamaluan yang secara fisik hampir sama dengan batubara Formasi Warukin. Berdasarkan hasil analisis kimia kadar kalori dari Formasi Warukin < 5000 kal/g.

Batubara yang terdapat dalam Formasi Dahor secara megaskopis berwarna hitam kecoklatan, coklat kehitaman, rapuh, struktur kayu masih jelas terlihat. Pada umumnya singkapan batubara Formasi Dahor terdapat pada daerah tambang terbuka milik kemitraan penduduk setempat di sekitar jalan raya Pelaihari - Batulicin. Endapan batubara Formasi Dahor tebal beragam <20 meter membentuk lensa-lensa, berselingan dengan endapan alufial lempung dan pasir sangat halus. Batubara Formasi Dahor ini tidak menunjukkan lapisan yang baik dan tersebar merata seperti batubara Formasi Tanjung dan Warukin. Hal ini kemungkinan sumber pembentukan batubara berupa tumbuhan kurang banyak tersedia. Selain itu adalah wadah (cekungan) dimana batubara di endapkan kurang mendukung untuk terbentuknya batubara secara baik. Mungkin akibat adanya deformasi cekungan atau cekungan tersebut telah penuh terisi oleh lapisan-lapisan pembawa batubara sebelumnya. Maka batubara Formasi Dahor diendapkan di daerah pinggiran cekungan yang secara proses sedimentasi sulit untuk mendapatkan lapisan batubara yang nisbi tebal, bagus dan merata.

#### *Kualitas batubara*

Beberapa contoh batubara daerah penyelidikan dianalisis kimia dan analisis polen. Berdasarkan analisis kimia pada contoh batubara Formasi Tanjung, maka didapat kadar kandungan batubara tersebut yaitu nilai kalori antara 6.000,00 kal/g dan 7.000,00 kal/g, kadar abu= 3,00% dan 14,00 %, zat terbang = 30,00 % dan 50,00 %, karbon padat= 35,00% dan 45,00%, belerang total= 0,20 dan 2,00 %, dan kadar air= 3,00% dan 6,00 %.

Formasi Warukin: nilai kalori antara 5.000,00 kal/g dan 6.000,00 kal/g, kadar abu= 4,00% dan 20,00 %, zat terbang = 35,00 % dan 50,00 %, karbon padat= 20,00% dan 40,00%, belerang total= 0,40 dan 4,00 %, dan kadar air= 3,00% dan 14,00 %.

Formasi Dahor: nilai kalori antara 4.000,00 kal/g dan 5.000,00 kal/g, kadar abu= 21,00% dan 30

,00 %, zat terbang = 30,00 % dan 50,00 %, karbon padat= 20,00% dan 30,00%, belerang total= 2,00 dan 4,00 %.

Dari data tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa batubara Formasi Tanjung di daerah penelitian termasuk jenis batubara yang cukup baik di bandingkan dengan batubara Formasi Warukin dan Formasi Dahor.

#### *Sumberdaya batubara*

Data penampang terukur pada singkapan batubara Formasi Tanjung, Warukin dan Formasi Dahor menunjukkan ketebalan batubara beragam, kelurusan lapisan melensa dan tidak merata, serta titik pengamatan dari satu lokasi ke lokasi lainnya kurang rinci. Arah jurus dan kemiringan batubara dari lokasi singkapan pada umumnya juga kurang tampak baik. Berdasarkan data tersebut maka perkiraan sumberdaya batubara di daerah kajian yaitu arah kemiringan lapisan batubara Formasi Tanjung, Warukin dan Dahor berarah ke tenggara, ke wilayah pesisir, laut. Kemiringan lapisan nisbi landai. Lapisan batubara Formasi Dahor berbentuk lensa-lensa, tersebar tidak merata, ketebalan lapisan nisbi tipis, lapisan penutup (*overboden*) cukup tebal, dan kualitas batubara masih muda. Struktur geologi berupa, sesar juga dijadikan parameter bagi penentuan sumberdaya indikasi batubara, karena akan menentukan sebaran dan ketebalan lapisan batubara Untuk menentukan sumberdaya terkirakan di wilayah pesisir ke arah laut lepas harus dikorelasikan dengan data seismik dan data bor.

#### *Prospek pengembangan batubara dan lingkungan*

Daerah batubara di kawasan Pelaihari – Batulicin, Tanjung Senakin dan P. laut merupakan ladang batubara yang telah ditambang oleh beberapa perusahaan besar. Batubara dari Formasi Tanjung dan Warukin untuk daerah-daerah yang sangat potensial telah dijadikan KP eksploitasi perusahaan-perusahaan berkapital besar. Sejalan dengan dampak krisis moneter di negri ini, harga jual batubara menjadi tinggi dan permintaan pasarpun tidak kurang menanamkan sahamnya pada batubara. Oleh sebab itu banyak pendatang baru menanamkan modal pada kegiatan penambangan batubara di kawasan ini. Ada yang berbentuk badan usaha berupa Koperasi Unit Desa, dan kemitraan yang dikenal masyarakat sebagai penambang liar. KUD dan kemitraan ini pada umumnya menambang batubara dari Formasi Dahor dan sebagian Warukin pada sekala kecil. Karena harga dan permintaan batubara di pasar meningkat tajam, maka tidak

sedikit terjadi tumpang tindih daerah penambangan. Untuk perusahaan penambangan batubara yang besar dan berwawasan lingkungan, pemulihan lingkungan ke situasi alam semula (*reklamasi*) merupakan bagian dari program kerja perusahaan tersebut. Lapisan struktur tanah yang digali, tanaman dan topografi dikembalikan paling tidak menyerupai asalnya. Bagi perusahaan kemitraan, *perusahaan instan* tentu yang paling diutamakan adalah keuntungan sesaat. Dampak lingkungan, kehancuran tanah, topografi, tanaman yang ditinggalkan tanpa direklamasi lambat laun akan merubah keseimbangan alam sekitarnya dan yang paling dirugikan adalah penduduk di sekitarnya yang mempunyai tingkat SDM rendah. Sebelum itu terjadi lebih jauh perlu diberikan penyuluhan dan sanksi yang seberat-beratnya bagi perusahaan penambang batubara yang mengabaikan lingkungan.

### **Kesimpulan dan saran**

Berdasarkan hasil studi regional cekungan batubara di wilayah pesisir Tanah Laut – Kotabaru, Kalimantan Selatan sebagai berikut:

1. cekungan Barito dan Cekungan Kutai merupakan cekungan tempat batubara terakumulasi. Batubara yang berkualitas dan sangat prospek, Formasi Tanjung dan Formasi Warukin diendapkan pada bagian dalam dan mendekati tepian cekungan. Formasi Dahor yang diendapkan di pinggiran cekungan adalah sebagai pembawa lapisan batubara yang kurang berkualitas serta sumberdayanya lebih kecil untuk skala eksploitasi yang lebih besar.
2. Batubara Formasi Tanjung terdiri atas lapisan-lapisan tipis (<7m), berlapis sangat baik, keras, padat, lapisannya relatif menerus, nilai kalori >6.000 kal/g Batubara Formasi Warukin terdiri atas lapisan-lapisan tebal (>20m), berlapis baik, lunak, lapisannya umumnya melensa, nilai kalori < 6.000 kal/g. Batubara Formasi Dahor terdiri atas lapisan sedang (<20m), berlapis kurang baik, sangat lunak, struktur kayu masih terlihat, nilai kalori <5.000 kal/g
3. Sumberdaya batubara kearah pesisir dan laut lepas kemungkinan besar masih tersedia banyak sebagai sumberdaya alam dimasa datang. Lapisan penutup batubara, sedimen Tersier dan Kuater, di daerah pesisir dan laut cukup tebal sehingga diperlukan penelitian lebih rinci.
4. Pemulihan lingkungan ke situasi alam semula (*reklamasi*) daerah bekas penambangan batubara merupakan bagian paling penting. Sanksi yang seberat-beratnya bagi perusahaan tambang batubara yang mengabaikan lingkungan. Dampak lingkungan, kehancuran tanah, topografi, tanaman yang ditinggalkan tanpa direklamasi lambat laun akan merubah keseimbangan alam sekitarnya merupakan kerugian yang paling besar yang diwariskan kepada generasi masa depan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Kantor Wilayah DPE Kalimantan Selatan, 1997: Potensi Sumberdaya Mineral di Kabupaten Kotabaru, Kalsel,  
Kantor Wilayah DPE Kalimantan Selatan, 1997: Potensi Sumberdaya Mineral di Kabupaten Tanah Laut, Kalsel.  
Rustandi E., Nila E.S., Sanyoto P., dan Margono U., 1995: Peta Geologi Lembar Kotabaru 1812, Kalimantan, skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G) Bandung.  
Sikumbang N. dan Heryanto R., 1994: Peta Geologi Lembar Banjarmasin 1712, Kalimantan, skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G) Bandung.  
Subandi, Aladin, Dalimin, Sumardi, Mahmudin, 1993: Inventarisasi Bahan Galian Batubara Di Kabupaten Tapin Propinsi Kalimantan Selatan, Kanwil DPE Kalsel.  
Sumardi D., Pesiwarissa R., Malyan A., Subagio G., Usman Z., 1988: Report On S.E. Kalimantan Coal Project, Australian International Development Assistance Bureau Sponsored Course in Wwestern Australian School of Mines Mineral Exploration Kagoorlie – Jakarta.  
Tjahjono, J.A., dan Subarnas, A., 1994: Peta Sebaran Endapan Batubara dan Gambut, Propinsi Kalimantan Selatan, Direktorat Sumberdaya Mineral Bandung.



**Gambar 20-1. Cekungan-cekungan sedimentasi di Kalimantan**

---

Pemaparan Hasil Kegiatan Lapangan DIK-S Bataubara, DSM, 1999  
20 - 9

**Gambar 20-2. Peta Geologi dan Lokasi Penyelidikan Batubara di Kalimantan Selatan**