

BAB III

TINJAUAN GEOLOGI

3.1 Letak dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di daerah tambang PT. Bukit Asam Tbk., Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Dimana perusahaan memiliki luas tambang sebesar $\pm 6.5 \text{ km}^2$, secara geografis terletak pada $3^{\circ}42'30'' \text{ LS}$ dan $103^{\circ}50'10'' \text{ BT}$. Wilayah penambangan terbagi menjadi 3 blok, yaitu Tambang Air Laya (TAL) di sebelah Utara dengan luas $\pm 7.621 \text{ Ha}$, Muara Tiga Besar (MTB) di sebelah Timur Kota Lahat dengan luas $\pm 3.300 \text{ Ha}$, dan Banko terdapat di sebelah Timur Tanjung Enim dimana terdapat tambang Banko Barat dengan luas $\pm 4.500 \text{ Ha}$ (gambar 3.1).

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penambangan PT. Bukit Asam (Sumber: PTBA)

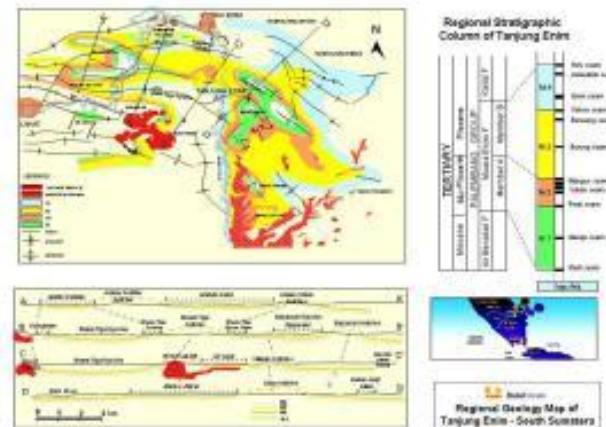


3.2 Geologi Regional

Penelitian dilakukan di daerah tambang PT. Bukit Asam Tbk., Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Dimana perusahaan memiliki luas tambang sebesar $\pm 6.5 \text{ km}^2$, dan secara geografis terletak pada $3^\circ 42' 30'' \text{ LS}$ dan $103^\circ 50' 10'' \text{ BT}$. Daerah penelitian termasuk ke dalam Cekungan Sumatera Selatan. Cekungan Sumatera Selatan dan Tengah mempunyai sejarah pembentukan yang sama, di mana kedua cekungan tersebut merupakan suatu cekungan busur belakang (*back-arc basin*) disebelah selatan dan sebelah timur, daerah cekungan dibatasi oleh daerah tinggian Lampung. Pada Cekungan Sumatera Selatan dan Jambi terdapat beberapa bentuk struktur akibat aktivitas tektonik Tersier Pulau Sumatera yang terdiri dari beberapa periode tektonik (Sukendar, 1998).

Cekungan Sumatra Selatan secara struktural dapat dibagi menjadi Sub-Cekungan Jambi dan Sub cekungan Palembang. Kedua sub-Cekungan ini dipisahkan oleh sesar-sesar utama yang berhubungan dengan batuan dasar. Sesar-sesar utama tersebut antara lain sesar Lematang berarah Baratlaut-Tenggara dan sesar Kikim dengan arah Utara-Selatan. Berdasarkan posisi tektoniknya, Cekungan Sumatra Selatan merupakan cekungan belakang busur. Disamping itu perubahan muka air laut secara global (*global sea level changes*) juga turut dalam proses sedimentasi di Cekungan Sumatra Selatan (Koesoemadinata, 1978)

Gambar 3. 2 Peta Geologi Daerah Tanjung Enim PT. Bukit Asam Tbk.,



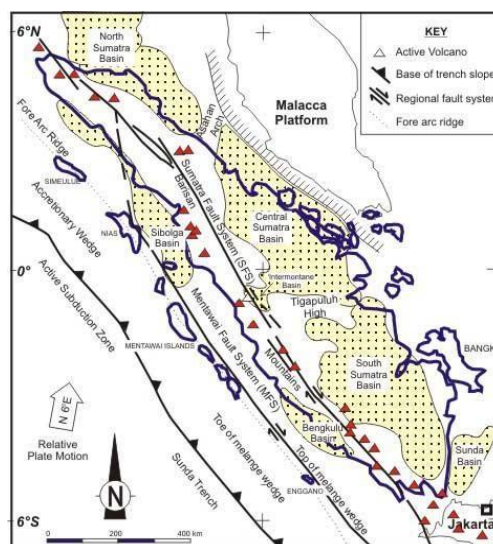
3.2.1 Fisiografi

Geomorfologi suatu daerah sangat terkait dengan aspek fisiografinya. Pengertian fisiografi itu sendiri yaitu membahas luas wilayah yang terbagi dalam unit struktur tertentu, mempunyai bentuk relief alam sangat dinamis serta persamaan sejarah perkembangan unit morfologi yang dibedakan oleh pengaruh iklim.

Menurut Sukendar Asikin (1989), fisiografi daerah penelitian terbagi menjadi 4 bagian, yaitu :

1. Cekungan Sumatera Selatan
2. Bukit Barisan dan Tinggian Lampung
3. Cekungan Bengkulu, meliputi lepas pantai antara daratan Sumatera dan rangkaian pulau – pulau di sepanjang barat pulau Sumatera.
4. Rangkaian kepulauan di sebelah barat Sumatera, yang membentuk suatu busur tak bergunung api di sebelah barat pulau Sumatera.

Gambar 3. 3 Cekungan Sumatera Selatan



Daerah penelitian secara regional berada di cekungan Sumatera Selatan (gambar 3.3). Cekungan Sumatera Selatan membentang dari ketinggian asahan di barat laut sampai ketinggian Lampung di sebelah tenggara. Cekungan ini merupakan bagian dari cekungan Sumatera Timur dan dipisahkan dari Cekungan Sumatera Tengah oleh Pegunungan Dua Belas dan Pegunungan Tigapuluh di utaranya, serta dibatasi oleh pegunungan Barisan di sebelah barat daya dan daratan Pratersia di sebelah timur laut, dimana cekungan Sumatera Selatan terbagi dalam 4 sub – cekungan, yaitu Cekungan Palembang. Sub-cekungan Lematang, Sub-cekungan Jambi, dan Sub-cekungan Merang (Pulunggono, 1983).

3.2.2 Stratigrafi

Sedimentasi di Cekungan Sumatera Selatan berlangsung terus menerus selama zaman tersier disertai dengan penurunan dasar cekungan hingga ketebalan sedimen mencapai 600 m. siklus pengendapan di Cekungan Sumatera Selatan terbagi dalam 2 fase (Jackson, 1961), yaitu :

- a. Fase Transgresi, menghasilkan endapan kelompok Telisa yang terdiri dari Formasi Lahat, Formasi Talang Akar, Formasi Baturaja dan Formasi Gumai. Kelompok Telisa ini diendapkan tidak selaras diatas batuan dasar berumur prePersia.
- b. Fase Regresi, menghasilkan endapan kelompok Palembang yang terdiri dari Formasi Air Benakat, Formasi Muara Enim dan Formasi Kasai.

Stratigrafi pada cekungan Sumatera Selatan dapat dikenal satu daur besar (*Megacycle*) yang terdiri dari suatu transgresi yang diikuti regresi (Koesoemadinata, 1980).

Endapan Tersier pada cekungan Sumatera Selatan dari tua ke muda yang terbentuk di kelompok Telisa dan kelompok Palembang:

3.2.2.1 Kelompok Telisa

• Formasi Lahat

Formasi Lahat diendapkan secara tidak selaras di atas batuan dasar, ketebalan formasi ini berkisar 200 – 3350 m yang terdiri dari konglomerat, tufa, breksi vulkanik andesitic, endapan lahar, aliran lava, dan batupasir kuarsa. Formasi ini memiliki 3 anggota, yaitu:

1. Anggota tuff kikum bawah, terdiri dari tuff andesitic, breksi dan lapisan lava.

Ketebalan anggota ini bervariasi, antara 0-800 m. anggota batupasir kuarsa, diendapkan secara selaras di atas anggota pertama. Terdiri dari konglomerat dan batupasir berstruktur *crossbedding*. Butiran didominasi oleh kuarsa.

2. Anggota tuff kikum atas, diendapkan secara selaras dan bergradual di atas anggota batupasir kuarsa. Terdiri dari tuff dan batu lempung tuffaan berseling dengan endapan miriplahar.
3. Formasi Lahat berumur Paleosen hingga Oligosen Awal

- **Formasi Talang Akar**

Formasi Talang Akar pada Sub Cekungan Palembang terdiri dari batulanau, batupasir dan sisipan batubara yang diendapkan pada lingkungan laut dangkal hingga transisi. Menurut Pulunggono, 1976, Formasi Talang Akar berumur Oligosen Akhir hingga Miosen Awal dan diendapkan secara selaras di atas Formasi Lahat. Bagian bawah formasi ini terdiri dari batupasir kasar, serpih dan sisipan batubara. Sedangkan dibagian atasnya berupa perselingan antara batu pasir dan serpih. Ketebalan Formasi Talang Akar berkisar antara 400-850 meter.

- **Formasi Baturaja**

Formasi ini diendapkan selaras di atas Formasi Talang Akar dengan ketebalan antara 200 – 250 m. litologi terdiri dari batugamping, batugamping terumbu, batugamping pasiran, batugamping serpihan, serpih gampingan dan napal kaya foraminifera, moluska dan coral. Formasi ini diendapkan pada lingkungan litoral – neritic dan berumur Miosen Awal.

- **Formasi Gumai**

Formasi ini diendapkan secara selaras di atas Formasi Baturaja dimana formasi ini menandai terjadinya transgresi maksimum di Cekungan Sumatera Selatan. Bagian bawah formasi ini terdiri dari serpih gampingan dengan sisipan batu gamping, sedangkan napal dan batulanau di bagian lingkungan laut dalam. Formasi Gumai berumur Miosen Awal – Miosen Tengah.

3.2.2.2 Kelompok Palembang

- **Formasi Air Benakat**

Formasi Air Benakat diendapkan secara selaras di atas Formasi Gumai dan merupakan

awal terjadinya fase regresi. Formasi ini terdiri dari batulempung putih kelabu dengan sisipan batupasir halus, batupasir abu – abu hitam kebiruan,

glaukonitan setempat mengandung lignit dan di bagian atas mengandung tufaan sedangkan bagian tengah kaya akan fosil foraminifera. Ketebalan formasi ini bervariasi antara 1000 – 1.300 m dan berumur Miosen Tengah – Miosen Akhir. Formasi ini diendapkan di lingkungan laut neritic yang berangsur menjadi laut dangkal.

- **Formasi Muara Enim**

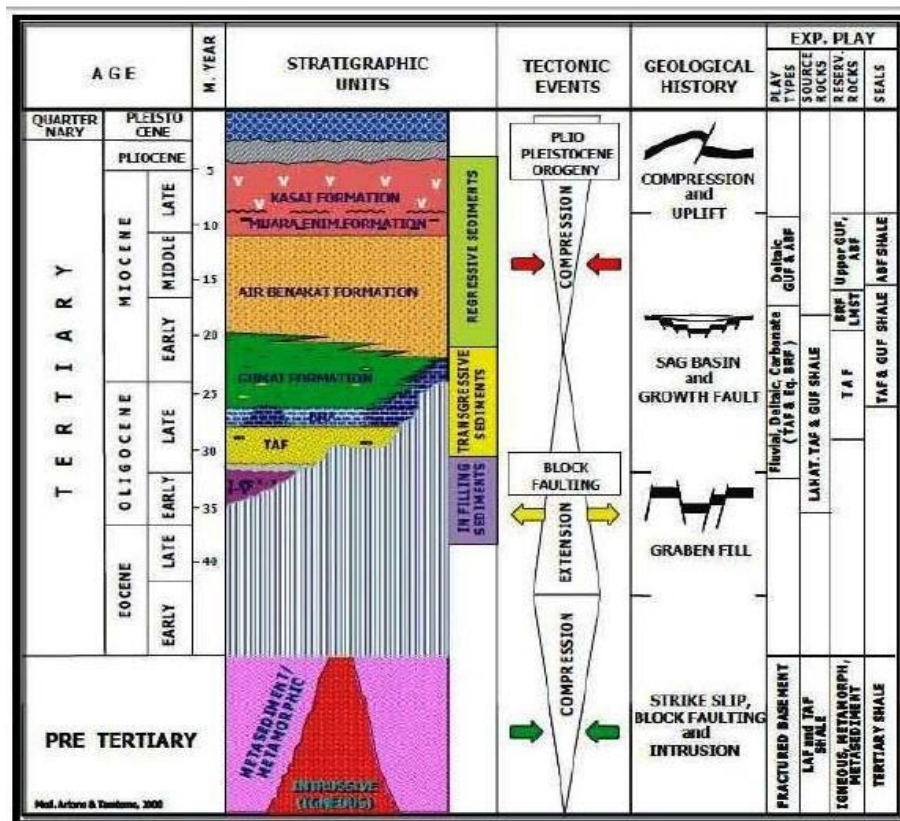
Formasi Muara Enim mewakili tahap akhir dari fase regresi tersier. Formasi ini diendapkan secara selaras di atas Formasi Air Benakat pada lingkungan laut dangkal, paludal, dataran delta, dan non marin. Ketebalan formasi ini 500 – 1000 m, terdiri dari batupasir, batulempung, batulanau dan

batubara. Batupasir ada formasi ini dapat mengandung glaukonit dan debris vulkanik. Umumnya batubara yang terdapat pada formasi ini berupa lignit. Formasi ini berumur Miosen Akhir – Pliosen Awal.

- **Formasi Kasai**

Formasi Kasai diendapkan selaras di atas Formasi Muara Enim dengan ketebalan 850 – 1.200 m. formasi ini tersusun oleh batupasir tufaan, batulempung dan sisipan batubara tipis. Lingkungan pengendapan formasi ini adalah darat sampai transisi. Formasi Muara Enim merupakan endapan rawa sehingga fase regresi yang menghasilkan batubara yang penting seperti yang terdapat di Bukit Asam.

Gambar 3. 4 Kolom Stratigrafi Regional Daerah Penelitian (Sardjito, 1991)



3.3 Struktur Geologi

Secara regional daerah penelitian termasuk dalam Cekungan Sumatera yang terbentuk akibat subduksi lempeng Euroasia dan lempeng Indo-Australia sehingga membentuk Bukit Barisan. Batuan sedimen Tersier di Banko Barat ini diendapkan pada Cekungan Sumatera Selatan membentuk sinklin Lematang, sisi barat daya dari cekungan ini membentuk antiklin Muara Enim. Dimana antiklin ini membentuk gunung Gamai dan gunung Garba di Selatan. Antiklin Muara Enim dibagi menjadi dua bagian yaitu, dibagian Utara - Timur dan Selatan - Tenggara dengan membentuk intrusi Hyperbassal, Andesit dan Basalt.

3.4 Stratigrafi Lapisan Batubara di Daerah Penelitian

Terdapat 5 lapisan batubara di daerah Bukit Asam yang berpotensi dan bernilai ekonomis untuk ditambang. Adapun urutan stratigrafi Tanjung Enim dari tua ke muda sebagai berikut :

1. Lapisan Petai (Batubara *seam* C)

Lapisan batubara ini mempunyai ketebalan antara 5 - 10 m, berwarna hitam mengkilat dan mengandung lapisan pengotor batu lempung dan batulanau yang tipis sekitar 10 - 15 cm. Interburden antara batubara C dengan batubara B2 dicirikan oleh batupasir dengan sisipan batu lanau dengan ketebalan sekitar 20 - 40 m dan batu lempung berwarna abu – abu terang.

2. Lapisan Suban (Batubara *seam* B)

Lapisan Suban memiliki ketebalan sekitar 17,0 m di beberapa tempat mengalami pemisahan (split) menjadi B1 dan B2 dengan ketebalan masing - masing 8,0 - 14,55 m dan 3,0 - 5,8. diantara kedua lapisan ini dijumpai batulempung dan batulanau dengan tebal 2,0 - 5,0 m (disebut interburden B2 - B1), sedangkan di atas lapisan batubara B atau B1 ditutupi oleh batu lempung dengan ketebalan 15,0 - 23,0 m yang berinterklasi dengan batu pasir dan batulanau (disebut interburden B2 - B1), sedangkan di atas lapisan batubara B atau B1 ditutupi oleh batulempung dengan ketebalan 15,0 - 23,0 m yang berinterklasi dengan batu pasir dan batulanau (disebut interburden B1 - A2) serta dijumpai adanya lapisan tipis (0,4 - 0,6 m) batubara atau batu lempung karbonan yang dikenal dengan sebagai SubanMarker.

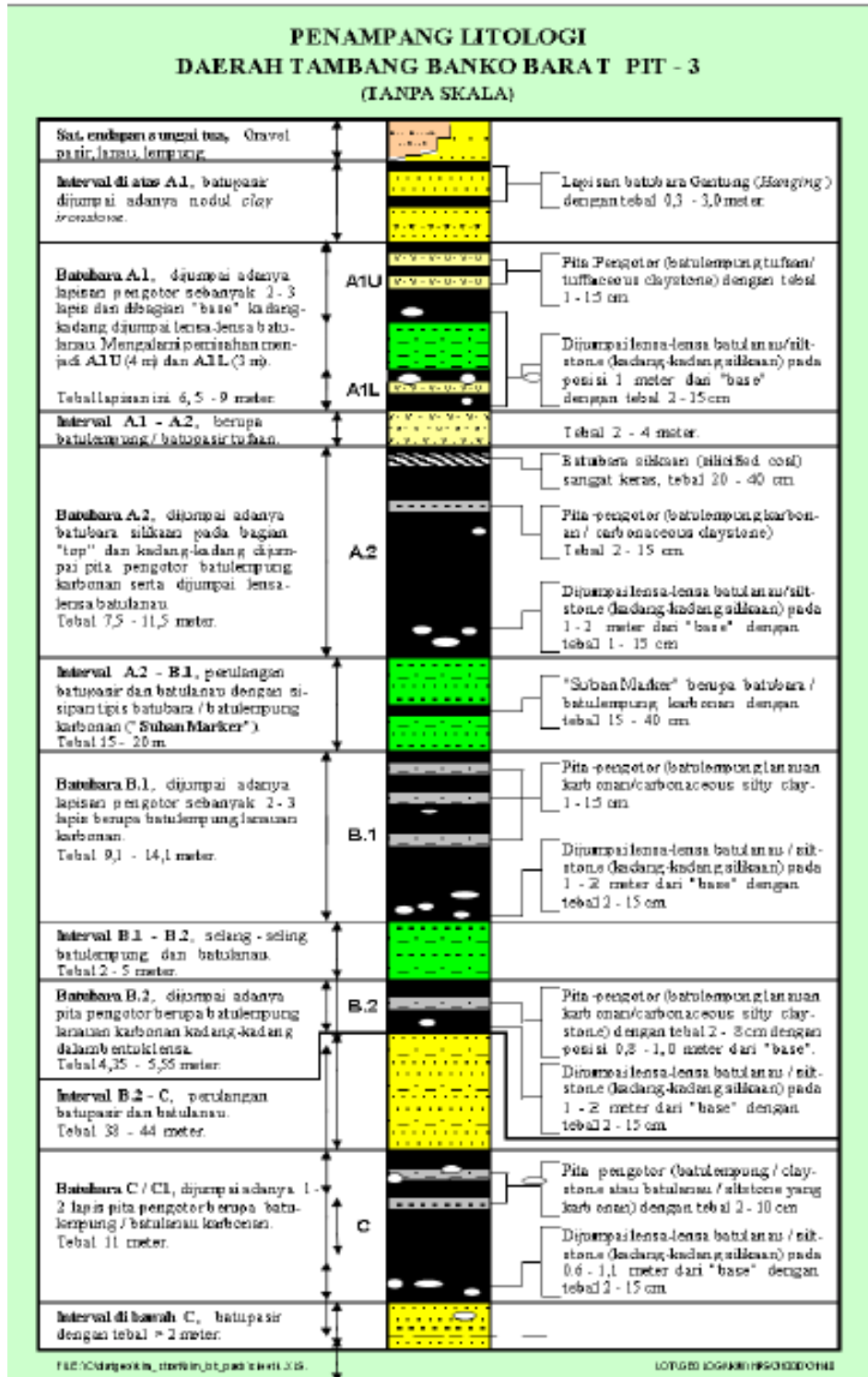
3. Lapisan Mangus Lower (Batubara *Seam* A2)

Lapisan Mangus Lower memiliki ketebalan sekitar 9,8 - 14,7 m dijumpai sisipan tipis batu lempung sebagai lapisan pengotor (clayband). Di atas lapisan batubara A2 ini ditutupi oleh batulempung tuffaan dengan ketebalan 2 - 5 m disebut sebagai interburden A2 - A1.

4. Lapisan Mangus Upper (Batubara *Seam* A1)

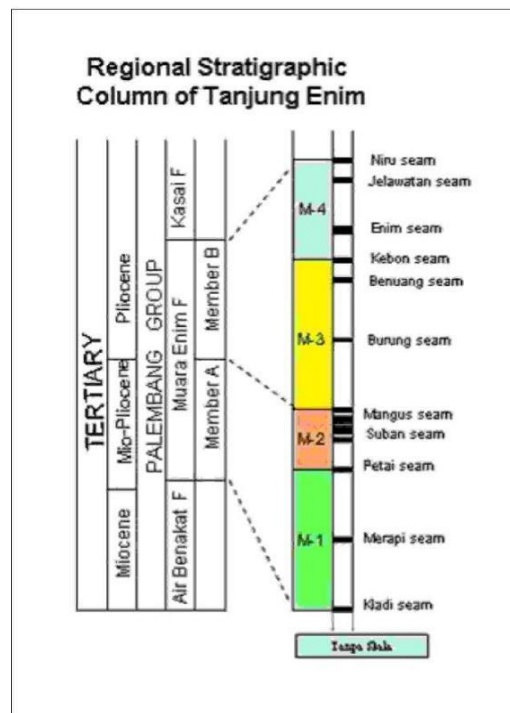
Lapisan Mangus Upper memiliki ketebalan sekitar 5,0 - 13,25 m. di atas lapisan batubara A1 ini ditutupi oleh batulempung bentonitan dengan ketebalan sekitar 70 - 120 m disebut sebagai overburden A2- A1, dimana pada lapisan penutup ini dijumpai adanya lapisan batubara yang dikenal sebagai lapisan batubara gantung (Hanging Seam)

Gambar 3. 5 Stratigrafi Daerah Penelitian (Sumber : PTBA)



Wilayah pengukuran terletak di daerah Muara Enim. Pada daerah ini terdapat Formasi Muara Enim sebagai tempat terendapkannya batubara. Formasi ini diendapkan selaras diatas Formasi Air Bekanat yang terdiri dari batu lempung, batu lanau serta batu pasir tufaan. Kemudian disusun Formasi Talang Akar yang ditutupi oleh Formasi Kasai. Endapan paling muda merupakan alluvium yang terdiri dari batu pasir, lanau, serta lempung. Formasi Muara Enim memiliki sub-bagian lapisan yang diberi nama M1, M2, M3 dan M4 yang pada masing-masing bagian menunjukkan litologi penyusun batumannya. Pada sub-bagian M2 dan M4 terdapat lapisan batubara yang paling ekonomis serta potensial untuk dieksploitasi. Pada unit M1 merupakan lapisan paling bawah dari Formasi Muara Enim yang mengandung dua lapisan yaitu Lapisan Keladi serta Merapi, sedangkan pada sub-bagian M2 mengandung batubara yang mayoritas di eksploitasi pada wilayah Tanjung Enim

Gambar 3. 6 Stratigrafi Lokal (Sumber: PTBA)



Ciri-ciri batubara di setiap lapisan dapat dibedakan berdasarkan :

1. Ketebalan rata-rata dari lapisan batubara maupun *interburden*-nya.
2. Jumlah lapisan pengotor (*clayband*) ataupun adanya ciri-ciri lainnya seperti *Silicified Coal*, yaitu batubara silikaan yang sangat keras terutama pada topatau lapisan atas pada

batubara A2. Adanya batubara yang tipis disebut *Suban Marker*. Lapisan batubara ini mencirikan *Interburden* antara lapisanbatubara A2 dengan batubara B1.

3. Sifat fisik atau karakteristik batuan *Interburden*, baik berada diatas atau bawah lapisan batubara tersebut.