

KARAKTERISTIK BATUBARA DAN ATRIBUT CLEAT PADA DAERAH ULAK LEBAR DAN SEKITARNYA, KABUPATEN LAHAT, SUMATERA SELATAN

M.A Rahmawati^{1, a}, A.Triyoga¹ dan S.L Sari¹

¹⁾ Program Studi Teknik Geologi Universitas Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Ilir Barat I Kota Palembang (30139). Telephone/Fax. (0711) 370178/352870

^{a)} email korespondensi: armiliatya@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di Daerah Ulak Lebar, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Secara geologi, daerah penelitian disusun oleh tiga formasi yaitu Formasi Air Benakat, Formasi Muara Enim dan Formasi Kasai. Formasi Muara Enim merupakan formasi pembawa batubara di Cekungan Sumatera Selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik batubara di daerah penelitian dilihat dari sifat megaskopis dan mikroskopisnya serta mengetahui perkembangan dan karakteristik cleat pada lapisan batubara di daerah penelitian. Metode penelitian yang dilakukan adalah studi literatur, observasi lapangan dan uji laboratorium. Observasi lapangan meliputi pengamatan kenampakan sifat fisik batubara secara megaskopis, analisa atribut cleat meliputi pengukuran orientasi, aperture, spacing dan length pada beberapa stasiun pengamatan. Hasil analisa atribut cleat pada LP 2A menunjukkan nilai spacing berkisar antara 6 – 9 cm serta nilai aperture berkisar antara 0.05 – 0.2 cm, pada LP 2B nilai spacing berkisar antara 5.5 – 8.6 cm serta nilai aperture 0.05 – 0.25 cm, serta pada LP 67 nilai spacing berkisar antara 1.5 – 3.3 cm serta nilai aperture antara 0.1 – 0.3 cm. Perbedaan yang cukup signifikan antara nilai spacing cleat pada LP 67 terhadap kedua stasiun pengamatan sebelumnya diindikasikan oleh adanya proses geologi yang berlangsung selama proses pembatubaraan sehingga mempengaruhi perkembangan cleat pada batubara, kontrol struktur dicirikan dengan nilai aperture yang relative besar dan nilai spacing lebih kecil. Uji laboratorium yang dilakukan adalah analisa maseral, hasil analisa menunjukkan batubara di daerah penelitian secara dominan disusun maseral vitrinite dengan persentase sebesar 74,8% serta nilai rata-rata reflektansi vitrinit sebesar 0,40 menunjukkan batubara pada lokasi penelitian berada pada klasifikasi batubara peringkat rendah yaitu sub-bituminous.

Kata kunci: batubara, cleat, Formasi Muara Enim

1. PENDAHULUAN

Batubara merupakan batuan sedimen yang mudah terbakar, mengandung lebih dari 50% hingga 70% kandungan karbon yang berasal dari sisa-sisa material tumbuhan yang terakumulasi dalam cekungan sedimentasi dan mengalami proses perubahan kimia dan fisika, sebagai reaksi terhadap pengaruh pembusukan bakteri, temperatur, tekanan dan waktu geologi. Cekungan Sumatera Selatan dikenal sebagai salah satu cekungan penghasil batubara terbesar di Indonesia dengan Formasi Muara Enim sebagai formasi pembawa batubara. Formasi Muara Enim terendapkan pada fase regresi sehingga memungkinkan terjadinya proses peatification dan coalification secara masif pada saat pengendapan formasi ini.

Cleat merupakan rekahan terbuka yang terbentuk secara alami pada suatu lapisan batubara, cleat biasanya terdiri dari dua jenis yaitu yang berorientasi tegak lurus (*butt cleat*) dan sejajar terhadap bidang perlapisan (Laubach, et al., 1997). Rekahan-rekahan ini dapat terbentuk pada hampir semua lapisan batubara sehingga kontrol stabilitas struktur, minability dan aliran fluida dapat diidentifikasi melalui kehadiran cleat (Mammatt, 1834., Milne, 1839., dikutip dari Kendall dan Briggs, 1933, dalam Laubach et al. 1997). Secara visual cleat adalah rekahan terbuka tanpa adanya offset parallel pada dinding cleat, cleat yang terbentuk pada batubara hampir sama halnya dengan rekahan atau kekar yang terbentuk

pada batuan lainnya (Dron, 1925., Kendall dan Briggs, 1993., Williamson, 1967., McCulloch et al. 1974, 1976., Ting, 1977., Campbell, 1979., Kulander dan Dean, 1990., Laubach et al. 1992, dalam Laubach et al. 1997). Yang membedakan cleat dengan kekar pada batuan beku diketahui dari proses diagenesa. Pada batubara cleat terbentuk selama proses pengendapan batubara berlangsung, sedangkan kekar pada batuan beku baru terjadi setelah batuan beku tersebut terbentuk dan mengalami proses deformasi.

Secara geografis, penelitian dilakukan di Daerah Ulak Lebar dan sekitarnya, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik batubara dilihat dari sifat megaskopis dan mikroskopisnya serta mengetahui perkembangan dan karakteristik cleat pada lapisan batubara akibat pengaruh rezim tektonik yang bekerja pada Formasi Muara Enim.

1.1 KONDISI GEOLOGI REGIONAL

Kondisi geologi regional merupakan aspek-aspek dasar yang bekerja secara regional pada Cekungan Sumatera Selatan meliputi tatanan tektonik dan stratigrafi yang berkembang sejak awal pembentukan cekungan hingga saat ini. Dengan mempelajari kondisi geologi regional dimaksudkan untuk memproyeksikan kondisi geologi lokal daerah penelitian sesuai dengan keadaan geologi regional Cekungan Sumatera Selatan.

1.1.1 TATANAN TEKTONIK REGIONAL

Cekungan Sumatera Selatan merupakan cekungan belakang busur yang terbentuk dari penunjaman Lempeng Indo-Australia, yang berorientasi ke arah utara hingga timurlaut terhadap Lempeng Eurasia. Zona penunjaman lempeng meliputi daerah sebelah barat Pulau Sumatera dan selatan Pulau Jawa. Penunjaman lempeng Indo-Australia tersebut mempengaruhi keadaan batuan, morfologi, tektonik dan struktur di Sumatera Selatan (Pulunggono, dkk 1992). Tumbukan tektonik lempeng di Pulau Sumatera menghasilkan jalur busur depan, magmatik dan busur belakang. Menurut Pulunggono, dkk (1992) peristiwa tektonik yang memiliki peranan dalam perkembangan Pulau Sumatera dan Cekungan Sumatera Selatan terbagi menjadi empat fase yaitu sebagai berikut.

- Pada fase tektonik pertama ini gaya yang bekerja adalah gaya kompresi dan berlangsung pada Jurassic Awal – Kapur Akhir ini menghasilkan sesar geser dekstral berorientasi WNW – ESE, seperti Sesar Lematang, Kepayang, Saka, Pantai Selatan Lampung, Musi *Lineament* dan trend N–S.
- Pada fase tektonik berikutnya gaya yang bekerja adalah gaya ekstensional dan terjadi pada Kapur Akhir – Tersier Awal menghasilkan sesar normal dan sesar tumbuh berarah N – S dan WNW – ESE. Pada Tersier Awal mulai terjadi proses sedimentasi pada dasar cekungan bersamaan dengan aktifnya aktifitas vulkanik, Formasi Lahat terendapkan pada fase ini.
- Aktivitas tektonik berikutnya berkembang pada Miosen dan mengakibatkan pengangkatan tepi-tepi cekungan, diikuti dengan pengendapan material-material klastik meliputi pengendapan Formasi Talang Akar, Formasi Baturaja, Formasi Gumai, Formasi Air Benakat dan Formasi Muara Enim.
- Fase tektonik terakhir terjadi pada Plio – Plistosen, gaya yang bekerja adalah gaya kompresional. Pada fase ini terendapkan Formasi Kasai bersamaan dengan terjadinya aktivitas vulkanisme pada *back-arc basin* sehingga material vulkanik ikut terendapkan pada Formasi Kasai. Selanjutnya, terjadi pengangkatan dan perlipatan berarah barat laut di seluruh bagian cekungan yang mengakhiri pengendapan Tersier di Cekungan Sumatera Selatan.

1.1.1 STRATIGRAFI REGIONAL

Menurut DeCoster dan Addiwidjaja (1973), Cekungan Sumatera Selatan merupakan cekungan belakang busur dimana terendapkan Formasi Lemat sebagai formasi yang pertama kali terendapkan pada Eosen Awal – Oligosen. Secara berurutan dari tua ke muda pengendapan sedimen pada Cekungan Sumatera Selatan adalah sebagai berikut (Gambar 1).

- Batuan dasar cekungan Sumatera Selatan tersusun atas batuan metamorf dan batuan karbonat berumur Paleozoik – Mesozoik, serta batuan beku berumur Mesozoik.
- Formasi Lemat merupakan formasi yang pertama kali terendapkan di Cekungan Sumatera Selatan, pada Akhir Eosen – Oligosen Awal. Formasi Lemat diindikasikan terendapkan pada lingkungan laut dalam dilihat dari keterdapatan endapan material kipas alluvial dan endapan *piedmont* (*highland material*). Selain itu, material sedimen yang

terendapkan bersifat poorly sorted to coarse, grain-sized from sand to conglomerate, coal, and there was also volcanic material.

- Selama Oligosen Akhir-Miosen Awal terendapkan Formasi Talang Akar secara tidak selaras di atas Formasi Lemat. Formasi ini terendapkan pada lingkungan fluvial, *deltaic* dan *marginal-shallow marine* pada fase transgresi yang terjadi secara global pada saat fase tektonik kompresional berlangsung. Adapun formasi ini tersusun atas shale, fine to medium grained sands.
- Formasi Baturaja (*Basalt Telisa Member*) terendapkan pada Miosen Awal di atas Formasi Talang Akar secara selaras, pada saat pengendapan formasi ini pertumbuhan koral berlangsung sangat baik. Adapun litologi penyusun formasi ini antara lain batugamping yang sangat mendominasi batu lempung gampingan, dan batupasir.
- Selanjutnya, pada Miosen Awal – Miosen Tengah terjadi pengendapan Formasi Telisa (Formasi Gumai). Formasi ini terendapkan selaras di atas Formasi Baturaja dan tersusun atas shale dengan lapisan tipis batugamping dan batupasir. Pada formasi ini ditemukan glauconitic foraminifera limestone yang menjadi penciri bahwa Formasi Telisa terendapkan di lingkungan laut neritik.
- Formasi Air Benakat terendapkan pada lingkungan laut dalam – laut dangkal mengindikasikan berakhirnya fase transgresi. Formasi ini terendapkan selama Miosen Tengah – Miosen Akhir dan tersusun atas batulempung abu-abu gelap kebiruan sampai abu-abu gelap kecoklatan, setempat tuffaan, lunak dan getas, batupasir halus-sedang, glaukonit, hijau muda - abu-abu kecoklatan mengandung kuarsa, feldspar dan fragmen batuan lain; perselingan batupasir, batulempung, batulanau dan serpih dengan sisipan tipis pasir kuarsa.
- Formasi Muara Enim terendapkan di atas Formasi Air Benakat secara selaras di atas formasi Air Benakat pada Miosen Akhir – Pliosen. Material yang terendapkan pada Formasi Muara Enim berasal dari lingkungan laut dangkal delta plain dan lingkungan non marine, pengendapannya berlangsung ketika terjadi penurunan muka air laut. Formasi Muara Enim terdiri dari batupasir, batulempung, dan batubara.
- Di atas Formasi Muara Enim terendapkan Formasi Kasai pada Pliosen Akhir – Pleistosen. Formasi Kasai merupakan formasi termuda yang terendapkan pada Cekungan Sumatera Selatan, tersusun atas batupasir tuffan, batulempung, konglomerat dan tuff dengan lignit yang terbentuk selama deformasi Pegunungan Barisan.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dikerjakan melalui tiga tahapan, yaitu studi literature, observasi lapangan dan uji laboratorium. Tahap paling awal adalah studi literature, dilakukan sebelum terjun langsung ke lapangan. Tahapan berikutnya adalah observasi lapangan yaitu kegiatan pengumpulan data di lapangan dan tahapan yang terakhir adalah uji laboratorium, dilakukan setelah kembali dari lapangan.

- Studi Literatur

Tahapan ini dikerjakan sebagai langkah awal untuk mengenali kondisi geologi regional dan daerah telitian. Dimaksudkan agar ketika kegiatan lapangan berlangsung sudah terdapat gambaran mengenai hal-hal apa saja yang perlu dilakukan serta data apa saja yang harus dikumpulkan. Studi literatur dilakukan dengan cara membaca literatur berupa jurnal, paper, prosiding dan peta geologi regional daerah tujuan yang telah dipublikasikan oleh peneliti sebelumnya.

- **Observasi Lapangan**
Kegiatan observasi lapangan meliputi pengumpulan data-data yang diperlukan untuk kepentingan analisa dan interpretasi. Pada penelitian ini, observasi lapangan meliputi pengamatan kenampakan sifat fisik singkapan batubara secara megaskopis serta analisa atribut cleat meliputi pengukuran orientasi, *aperture*, *spacing* dan *length* pada beberapa lokasi singkapan batubara.
- **Uji Laboratorium**
Uji laboratorium yang dilakukan meliputi analisa maseral batubara, bertujuan untuk mengetahui komposisi maseral dan mineral dalam suatu contoh batubara yang erat kaitannya dengan jenis tumbuhan dan kondisi lingkungan pengendapan pada saat pembentukan batubara.. Hasil pengamatan komposisi maseral dikelompokkan menjadi kelompok vitrinit, kelompok liptinit, dan kelompok inertinite serta persentase mineral matter.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara geografis, daerah penelitian termasuk ke dalam wilayah administrative Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan tepatnya di Desa Ulak Lebar dan sekitarnya, Kecamatan Merapi Barat. Lokasi penelitian merupakan bagian dari Formasi Muara Enim yang terendapkan pada Miosen Akhir – Pliosen Awal. Pembentukan rekahan pada lapisan batubara dapat dipengaruhi oleh proses sedimentasi atau kontrol struktur geologi lokal yang berkembang di daerah tersebut. Pengamatan terhadap singkapan batubara di daerah penelitian dilakukan di tiga stasiun pengamatan yaitu pada LP 2A, LP 2B dan LP 67 (Gambar 2).

3.1 KARAKTERISTIK BATUBARA

Singkapan batubara yang ditemui di lokasi penelitian merupakan eks lahan penambangan rakyat yang sudah tidak berproduksi lagi. Adapun singkapan batubara yang diamati berasal dari satu seam yang sama sehingga secara megaskopik kenampakan fisik dari singkapan batubara di ketiga stasiun pengamatan ini relatif sama. Batubara di daerah ini memiliki warna hitam kecokelatan dengan gores cokelat, kilap kusam, *brittle*, pecahan konkoidal dan memiliki berat yang relative ringan. Lapisan batubara memiliki jurus dan kemiringan yang relative landai dengan ketebalan sekitar 2 – 3 meter. Terdapat lapisan *overburden* berupa batulempung berwarna abu-abu kecokelatan dan batupasir halus berwarna putih hingga putih kekuningan.

Maseral merupakan material penyusun batubara yang berasosiasi satu sama lainnya, akan tetapi maseral tidak dapat diamati secara langsung. Asosiasi dari maseral-maseral tersebut secara megaskopis disebut litotipe dan dapat diamati secara megaskopis berupa pita-pita tipis dengan ketebalan dari beberapa mm sampai dengan

beberapa cm. Berdasarkan klasifikasi dari *International Commitee for Coal Petrology* (1963), dan Stopes (1935), litotipe batubara di daerah penelitian termasuk ke dalam kategori durain dilihat dari kenampakan dan deskripsi fisik batubara tersebut. Adapun, hasil analisa maseral yang dilakukan pada salah satu sampel batubara (Tabel 1) menunjukkan bahwa batubara di daerah penelitian secara dominan tersusun atas maseral vitrinit dengan persentase komposisi sebesar 74,8% dengan rata-rata nilai reflektansi vitrinit sebesar 0,40%. Menurut klasifikasi Ward (1984), nilai persentase R_v max yang demikian mengindikasikan bahwa batubara tersebut termasuk ke dalam peringkat sub-bituminous (Tabel 2).

3.2 ANALISA CLEAT BATUBARA

Analisa cleat batubara dilakukan pada tiga stasiun pengamatan yaitu pada LP 2A, LP 2B dan LP 67. Dari ketiga lokasi tersebut, didapatkan hasil analisa (Tabel 3) berupa :

- Stasiun pengamatan LP 2A memiliki orientasi umum *face cleat* pada $N 201^\circ E$ dan *butt cleat* pada $N 291^\circ E$ dengan tegasan maksimum $N 210^\circ E$ dan tegasan minimum $N 300^\circ E$. Nilai bukaan cleat relative bernilai 0.05 – 0.2 cm serta nilai spacing berkisar antara 6 – 9 cm. Grafik 1 menunjukkan bahwa nilai spacing relative renggang dilihat dari dominasi rentang nilai terdapat pada bagian atas grafik, hal ini mengindikasikan kontrol struktur tidak berperan dominan dalam pembentukan atribut cleat.
- Stasiun pengamatan LP 2B memiliki orientasi umum *face cleat* pada $N 191^\circ E$ dan *butt cleat* pada $N 289^\circ E$ dengan tegasan maksimum $N 190^\circ E$ dan tegasan minimum $N 280^\circ E$. Nilai bukaan cleat relative bernilai 0.05 – 0.25 cm serta nilai spacing berkisar antara 5.5 – 8.6 cm. Grafik 2 menunjukkan nilai spacing cleat pada batubara yang renggang dilihat dari dominasi rentang nilai terdapat pada bagian atas grafik, mengindikasikan kontrol struktur tidak berperan dominan dalam pembentukan atribut cleat di lokasi ini.
- Stasiun pengamatan LP 67 memiliki orientasi umum *face cleat* pada $N 193^\circ E$ dan *butt cleat* pada $N 088^\circ E$ dengan tegasan maksimum $N 200^\circ E$ dan tegasan minimum $N 290^\circ E$. Nilai bukaan cleat relative bernilai 0.1 – 0.3 cm serta nilai spacing berkisar antara 1.5 – 3.3 cm. Grafik 3 menunjukkan nilai spacing cleat pada batubara relative rapat dilihat dari dominasi rentang nilai terdapat pada bagian tengah grafik, mengindikasikan kontrol struktur berperan cukup dominan dalam pembentukan atribut cleat.

Secara umum, orientasi cleat yang terbentuk berarah NE – SW, nilai *aperture* yang terbentuk relative sama berkisar antara 0.05 – 0.3 cm dengan rekahan terbuka dan sebagian terisi mineral lempung dan pirit. Terdapat perbedaan yang cukup kontras pada nilai spacing cleat LP 67 terhadap nilai spacing cleat pada LP 2A dan LP 2B. Pada stasiun pengamatan LP 67 lapisan seam batubara tersebut dipengaruhi oleh kontrol struktur sesar secara langsung (Gambar 2). Meskipun ketiga stasiun pengamatan ini termasuk dalam satu seam yang sama, akan tetapi pada stasiun pengamatan LP 67 atribut cleat justru terjadi lebih intens. Cleat pada batubara dianalogikan sebagai kekar pada batuan lain dimana kekar merupakan pola struktur yang menjadi awalan atau

pemicu terjadinya struktur sesar atau lipatan. Hal ini disebabkan oleh adanya zona lemah pada suatu tubuh lapisan sehingga apabila gaya yang bekerja semakin intens maka rekahan-rekahan tadi akan mengalami pergeseran pada bidang rekahnya. Mengenai perbedaan intensitas cleat yang terdapat pada stasiun pengamatan LP 67, mengindikasikan bahwa area di sekitar LP 67 merupakan zona yang lebih lemah sehingga perkembangan cleat menjadi lebih intens.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

- Singkapan batubara yang ditemukan di daerah penelitian merupakan bagian dari Formasi Muara Enim yang terendapkan pada Miosen Akhir – Pliosen.
- Secara fisik, batubara yang ditemukan di Daerah Ulak Lebar dan sekitarnya berwarna hitam kecokelatan – hitam, kilap kusam, kekompakan *brittle*, pecahan konkoidal dan relatif ringan dengan ketebalan seam berkisar antara 2 – 3 meter. Berdasarkan kenampakan megaskopiknya, litotipe batubara termasuk ke dalam kategori durain (ICCP, 1993 dan Stopes, 1935).
- Berdasarkan analisis maseral yang dilakukan pada salah satu sampel batubara, batubara di lokasi penelitian secara dominan disusun oleh maseral vitrinit (74,8%) dan nilai rata-rata reflektansi vitrinit adalah 0.40, mengindikasikan batubara tergolong ke dalam peringkat sub-bituminus (Ward, 1984).
- Tegasan utama cleat pada daerah penelitian relatif berarah NW - SE.
- Semakin besar nilai korelasi kuantitatif antara aperture dan spacing berbanding lurus dengan indikasi kontrol tektonik pada daerah tersebut.
- Perkembangan atribut cleat pada LP 67 relatif lebih intens dibandingkan dengan atribut cleat pada LP 2A dan LP 2B, diindikasikan karena LP 67 merupakan zona yang lebih lemah sehingga ketika gaya yang bekerja semakin intens akan terbentuk lebih banyak rekahan disertai dengan terbentuknya sesar pada lokasi tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami berikan kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan penelitian ini meliputi seluruh Dosen Program Studi Teknik Geologi Universitas

Sriwijaya yang telah membimbing dan membantu dalam menginterpretasi data dan kondisi geologi yang berkembang pada lokasi penelitian, terutama Ibu Idarwati, S.T., M.T selaku dosen pembimbing juga kepada segenap rekan sejawat yang telah memberikan kritik, saran dan diskusi dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI (STYLE: SUB JUDUL)

- Adiwidjaja, P. and Decoster, G.L. 1973. Pre-Tertiary Paleotopography And Related Sedimentation In South Sumatra . Bulletin of Proceedings Indonesian Petroleum Associations, 2
- De. Coster G. L., 1974, The Geologi of Central Sumatera nad South Sumatera Basins, Proceeding Indonesian petroleum Assoc, 4th Annual Convention
- Krestanu, A., Iqbal, M., Fernando, R. E., Herawati., Puadi, M., 2016, Karakteristik Cleat Batubara Terhadap Intensitas Struktur Pada Desa Merapi Timur, Kabupaten Lahat di Formasi Muara Enim, Cekungan Sumatera Selatan. Proceeding, Seminar Nasional Kebumihan Ke-9. p. 211-215
- Lamberson, M.N., Bustin, R.M., Kalkreuth, W. (1991). Lithotype (maceral) composition and variation as correlated with paleowetland environments, Gates Formations, Northeastern British Columbia. Canada; International Journal of Coal Geology 18. p. 87–124
- Laubach, S. E., Marret, R. A., Olson, J. E., Scott, A. R., 1998. Characteristics and origins of coal cleat: A review. International Journal of Coal Geology 35 (1998) 175-207.
- Nichols, G. (2009). Sedimentology and Stratigraphy Second Edition, Wiley-Blackwell: London
- Sudarmono, . T, Suherman., Eza, Benny., 1997. Paleogene basin development in sundaland an itd role to time petroleum system in Western Indonesia. Petroleum system of SE Asia and Australia conference, May 1997. IPA 97-OR-38.
- Pulunggono, A., S, Agus Haryo., Kosuma, Christine. G., 1992. Pre-tertiary and tertiary fault system as a framework of the South Sumatra Basin: A study of SAR-MAPS. Proceedings Indonesian Petroleum Associations Twenty First Annual Convention, IPA 92-11. 37.
- Stopes, M.C. (1935). On the Petrology of Banded Bituminous Coals: Fuel , Vol. 14, 4-13
- Ward, C.R. (1986). Review of Mineral Matter in Coal, Australian Coal Geology, Geol. Soc. of Australia, Vol. 6 pp. 87-107.

TABEL

Tabel 1. Hasil analisa maseral batubara Formasi Muara Enim pada daerah telitian.

No Sampel	Rata-rata reflektansi vitrinit (% Rv Max)	Range	Standar Deviasi	N	Komposisi Maseral (%)								Mineral Matter (%)
					V		I				L		Pyrite
					D	T	S	F	Sc	I	R	Su	
M LP 02	0.40	0.35 – 0.40	0.03	100	59.4	15.4	8	-	10.6	-	1	1	4.6

Tabel 2. Klasifikasi peringkat batubara berdasarkan nilai reflektansi vitrinit (Ward, 1984).

RANK	MAXIMUM REFLECTANCE (%Rv Max)
Sub-Bituminous	< 0.47
High Volatile Bituminous C	0.47 – 0.51
High Volatile Bituminous B	0.51 – 0.71
High Volatile Bituminous A	0.71 – 1.10
Medium Volatile Bituminous	1.10 – 1,50
Low Volatile Bituminous	1.50 – 2.05
Semi-Antrachite	2.05 – 3 (approx)
Antrachite	>3.00

Keterangan : V = Vitrinit F = Fusinit N = Jumlah pengukuran
 I = Inertinit Sc = Sclerotinit
 L = Liptinit I = Inertodetrinit
 D = Desmocolinit R = Resinit
 T = Telecolinit Su = Suberinit
 S = Semifusinit Pyrite = Mineral Matter

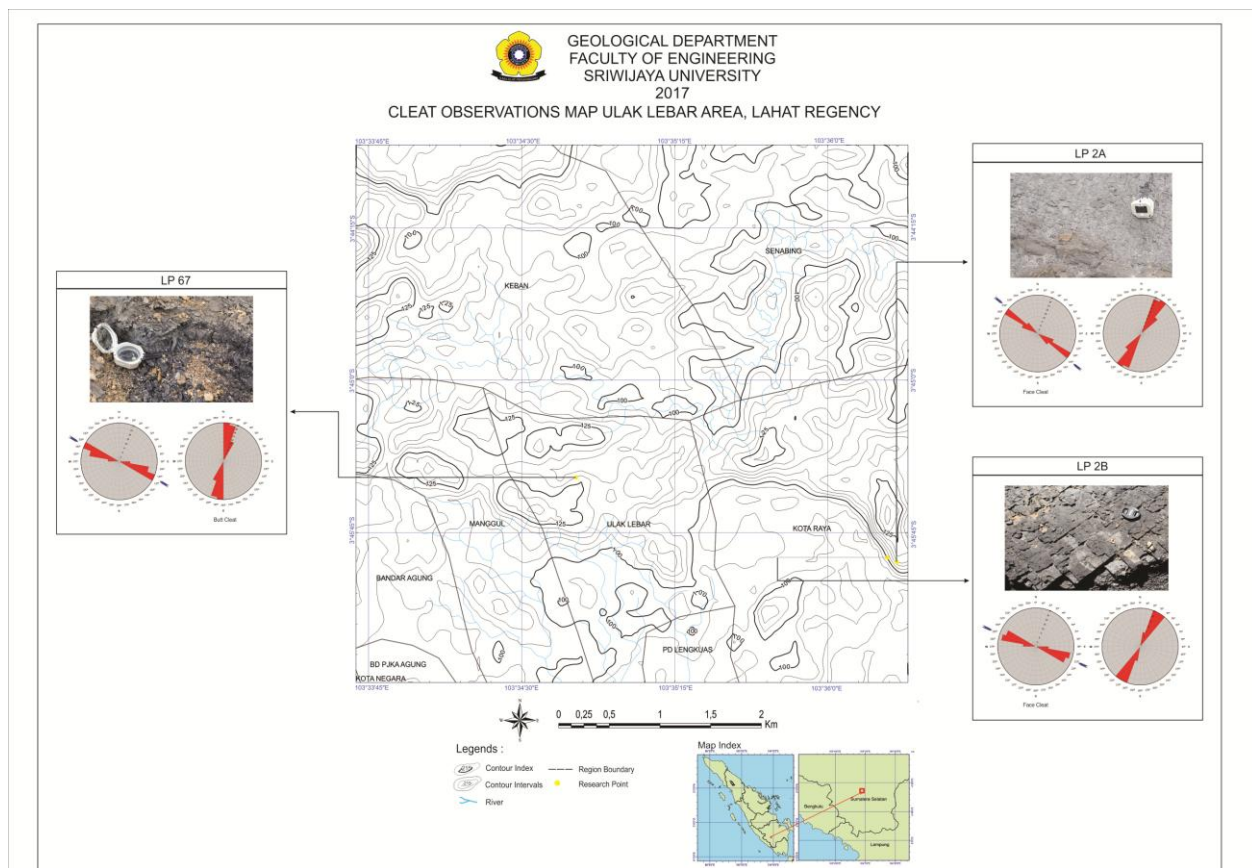
Tabel 3. Perbandingan atribut cleat pada masing-masing stasiun pengamatan

Face Cleat				
No	Komponen Cleat	Observation Stations		
		LP 2A	LP 2B	LP 67
1.	a. Strike/dip	N 298° E/11°	N 296° E/11°	N 288° E/15°
	b. Orientasi	N 201° E/ N 021° E	N 191° E/ N 011° E	N 193° E/ N 013° E
	c. Tegasan maksimum	N 210° E/ N 030° E	N 190° E/ N 010° E	N 200° E/ N 020° E
	d. Tegasan minimum	N 300° E/ N 120° E	N 280° E/ N 100° E	N 290° E/ N 110° E
2.	Aperture (cm)	0.05 - 0.2	0.05 - 0.25	0.1 - 0.3
3.	Spacing (cm)	6 - 9	5.5 - 8.6	1.5 - 3.3
4.	Mineral pengisi	Pyrite	Pyrite	-
Butt Cleat				
5.	a. Strike/dip	N 049° E/13°	N 041° E/13°	N 029° E/14°
	b. Orientation	N 291° E/ N 111° E	N 289° E/ N 109° E	N 088° E/ N 268° E
6.	Aperture (cm)	0.05 - 0.09	0.05 - 0.1	0.1 - 0.2
7.	Spacing (cm)	4 - 7	4 - 8	1 - 2
8.	Mineral pengisi	-	-	-

GAMBAR

AGE	UNITS IN THIS PAPER	EQUIVALENT UNITS	LITHOLOGY
PLEISTOCENE	UPPER PALEMBANG	KASAI TUFF FM	Continental, tuffaceous, gravel, sands clays
PLIOCENE	MIDDLE PALEMBANG	MUARA ENIM FM	Paralic-non marine sands, clays and coals
MIOCENE	L	AIR BENAKAT FM	Shallow marine sandstone, claystones
	M		
	E	TELISA FM	Marine shales with thin beds of limestones and sandstones
		BASAL TELISA MBR	Shallow marine limestone occasionally reefal with sandstones
OLIGOCENE	L	TALANG AKAR FM	Shallow marine to fluvial sandstones and shales with thin coal beds
	M		
	E	BENAKAT MBR	
		LAHAT FM	Fresh to brackish shales with minor sandstone grading to continental tuffaceous conglomerates, sandstones and shales with thin coal beds
EOCENE	L		
	M	LEMAT FM	
	E		
PALEOCENE			
MESOZOIC + PALEOZOIC	PRE-TERTIARY ROCKS	PRE-TERTIARY ROCKS	Metamorphic and igneous rocks with limestone

Gambar 1. Stratigrafi regional Cekungan Sumatera Selatan (DeCoster, 1974 modifikasi).

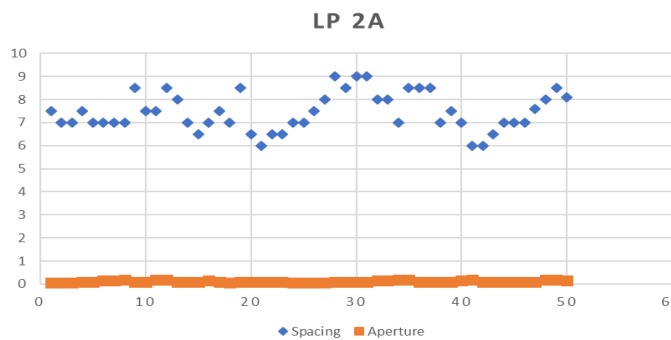


Gambar 2. Peta lokasi pengamatan cleat Daerah Ulak Lebar dan sekitarnya

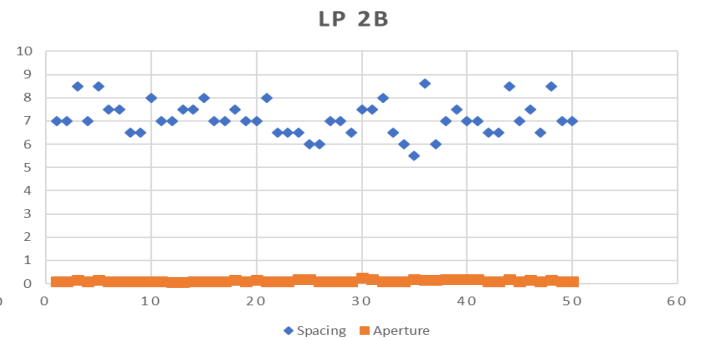


Gambar 3. Struktur sesar pada singkapan batubara LP 67.

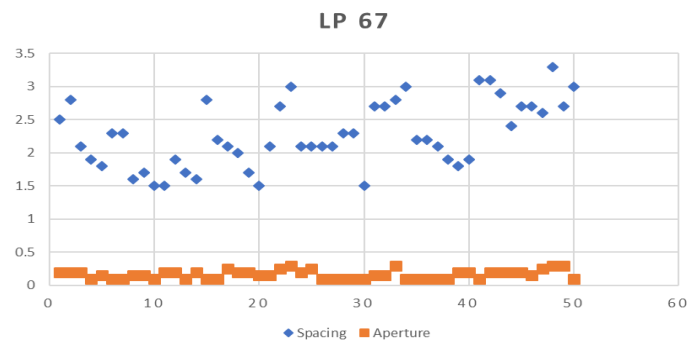
GRAFIK



Grafik 1 Korelasi nilai *spacing* dan *aperture* LP 2A



Grafik 2 Korelasi nilai *spacing* dan *aperture* LP 2B



Grafik 3 Korelasi nilai *spacing* dan *aperture* LP 67