



## Karakteristik Kuarsa Batupasir Mentulu Dan Kesebandingannya Terhadap Metapelit Mengkarang: Pendekatan Untuk Memahami Evolusi Tektonik Karbon-Permian

Sukirman <sup>1</sup>, Gusmila Iriyanti <sup>1</sup>, Desmalia Inggrit <sup>1</sup>, Arif Nurhidayat, Hari Wiki Utama<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Geologi, FST, Universitas Jambi.  
Jln. Lintas Jambi - Ma. Bulian KM.15, Mendalo Darat, 36122, Jambi.  
\*Email: h.wikiutama@unja.ac.id

**Abstrak:** Indonesia merupakan daerah pertemuan tiga lempeng tektonik aktif yang mengakibatkan banyaknya proses geologi yang mengikutinya. Salah satunya yang telah terjadi pada Formasi Mentulu dan Formasi Mengkarang. Kedua formasi tersebut terbentuk pada lingkungan yang berbeda pada waktu yang bersamaan selama kurun waktu Karbon-Permian. Formasi Mentulu terbentuk pada lingkungan galcio-marine yang ditandai dengan adanya fragmen kuarsa plutonik yang berasal dari provenan kerak benua sedangkan Formasi Mengkarang terbentuk pada lingkungan darat-laut dangkal yang ditandai oleh adanya fosil flora berupa tumbuhan pakis dan fosil Brachiopoda yang berumur Permian. Diperkirakan selama Permian kedua Formasi tersebut berada pada dua lingkungan yang berbeda. Kedua Formasi tersebut berada pada daerah tinggian yang berbeda dan dipisahkan oleh sebuah dataran rendah yang mana terlihat seperti sebuah cekungan. Berdasarkan data kronostratigrafi selama Karbon-Permian terjadi tektonik kompresi yang menyebabkan Formasi Mengkarang dan Formasi Mentulu tersingkap di permukaan yang lebih signifikan terjadi pada Formasi Mentulu. Selain itu tidak adanya batuan berumur Pratersier di antara kedua tinggian Formasi tersebut mengindikasikan bahwa proses magmatisme selama Pratersier terjadi secara acak.

**Kata kunci:** *Formasi Mentulu, Formasi Mengkarang, evolusi tektonik.*

## Characteristic of Quartz Mentulu Sandstone and Comparability of Mengkarang Metapelite : an Approach to Understanding the evolution of Carbon – Permian Tectonics

**Abstract:** Indonesia is a meeting area of three active tectonic plates which result in many geological processes that follow it one of them has happened in the Mentulu Formation and the making form. The two formations formed in different environment at the same time during the Carbon-Permian period. The Mentulu Formation is formed in the galcio-marine environment which is characterized by plutonic quartz fragment originating from provenants of continental crust. While the Mengkarang Formation was formed in a shalow marine, which is marked by the presense of flora fossils in the form of fern and brachiopode. Fossils who as he age of Permian it is estimated that during the Permian two formations are in two different environment. The two formations are in different height areas and separated by a low plain which looks like a basin . Based on chronostratigraphic datas's during the carbon – permian compression tectonics occur which causes the Mengkarang Formation and the Mentulu Formation to be exposed on the surface to be more significant in the Mentulu Formation. Beside that, the absence of Pre – Tertiary aged rocks between the two heigh of the formation indicates that the process of magmatism during pra – Tarsies occurs randomly.

**Keyword:** *Mentulu Formation, Mengkarang Formation, Tectonic Evolution.*

**Published By:**  
Teknik Kebumian, Universitas Jambi  
**Address:**  
Jl. Jambi – Muara Bulian km 15, Mendalo Darat, 36122  
**Email:**  
jtk@unja.ac.id

**Article History**  
Submitted  
02 January 2020  
First Revision  
11 February 2020  
Second Revision  
10 March 2020  
Accepted  
20 March 2020



## PENDAHULUAN

Pulau Sumatra secara fisiografi berarah barat laut tenggara merupakan perpanjangan ke selatan dari Lempeng Eurasia, tepatnya berada pada batas barat dari Sundaland yang bersebelahan dengan batas antara Lempeng Indo-Australia dan Sundaland. Konvergensi antara Lempeng Indo-Australia yang menyusup di sebelah barat Lempeng Eurasia menghasilkan subduksi sepanjang Palung Sunda dan pergerakan lateral mengangan dari Sistem Sesar Sumatra, Hamilton (1979). Pulau Sumatra diinterpretasikan dibentuk oleh kolisi dan *suturing* dari mikrokontinen di akhir Pra-Tersier (Barber dkk, 2005).

Evolusi tektonik di Pulau Sumatra yang terjadi sejak Pra-Tersier juga mempengaruhi tatanan geologi Pulau Sumatra. Terdapat beberapa Formasi tertua di Pulau Sumatra antara lain Formasi Mentulu dan Formasi Mengkarang yang berumur Karbon-Permian. Formasi Mentulu terdiri dari satuan batupasir dengan kandungan fragmen kuarsa sedangkan Formasi Mengkarang terdiri dari perselingan metamelit batulempung dengan sisipan batugamping dengan kandungan fosil tumbuhan dan hewan laut dangkal, Natawidjaja (2017).

Formasi Mentulu berada di sebelah timurlaut dari Formasi Mengkarang di mana kedua Formasi tersebut terletak pada dua tinggian yang berbeda dan di antara kedua Formasi tersebut tidak ada ditemukan Formasi batuan yang berumur Karbon-Permian. Suatu kejadian geologi mengikuti pembentukan kedua Formasi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kedua Formasi tersebut sebagai pendekatan untuk memahami evolusi tektonik Karbon-Permian di Pulau Sumatra, Prasetyo (2017) dan Hall (2002).

## METODE PENELITIAN

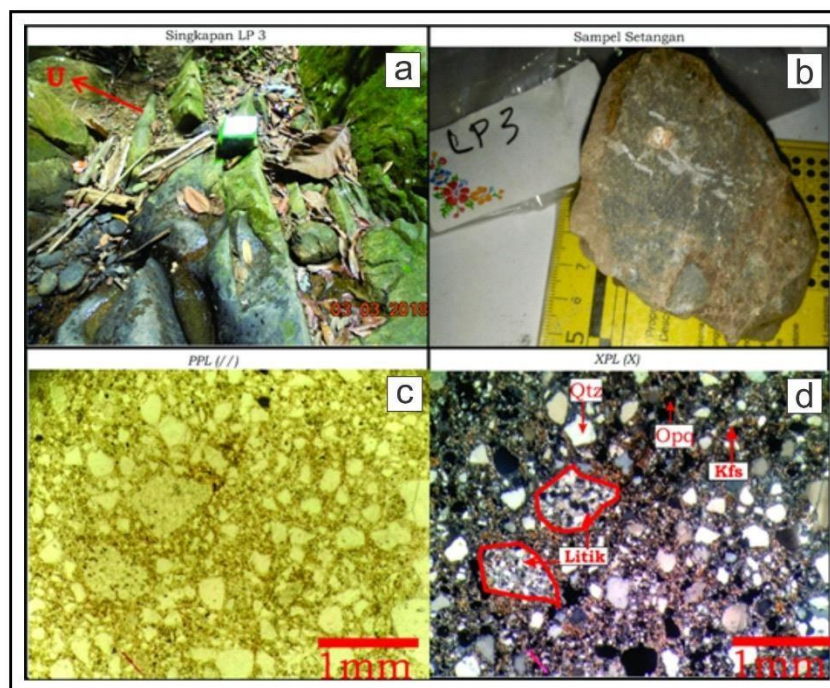
Dalam penelitian ini menggunakan metode interpretasi data aster dem untuk menganalisa kelurusan struktur geologi yang akan di overlay dengan geologi regional untuk mengetahui posisi gunungapi yang merupakan sumber dari manifestasi tersebut. Pengambilan data lapangan dilakukan dengan pengamatan langsung di dua titik pengamatan daerah Semurup yang dilakukan pengamatan dimensi manifestasi panasbumi, pengamatan dan deskripsi batuan di daerah manifestasi panasbumi, pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer dan pengukuran Ph menggunakan Ph meter. Dengan adanya interpretasi kelurusan struktur geologi dengan menggunakan data aster dem dan pengamatan langsung di daerah penelitian sehingga akan mengetahui sumber manifestasi panas bumi serta struktur geologi yang mempengaruhi keterdapatannya.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengambilan data di lapangan, singkapan Formasi Mentulu ditemukan pada daerah perbukitan yang menempati bentuklahan perbukitan struktural berupa batupasir dengan warna lapuk kuning kecoklatan dan warna segar umumnya abu-abu gelap. Memiliki struktur perlapisan dan massif dengan ukuran butir pasir halus serta di beberapa tempat berbutir kasar, terpilah baik dengan kandungan fragmen kuarsa yang banyak tersingkap pada lantai sungai Mentulu. Selain itu di beberapa tempat terdapat jajaran mineral kuarsa dengan struktur hablur yang mengindikasikan tektonik kompresi di daerah tersebut. Berdasarkan data stratigrafi regional Formasi Mentulu berumur Karbon-Permian dan fragmen kuarsa yang terdapat pada batupasir Formasi Mentulu diindikasikan berasal

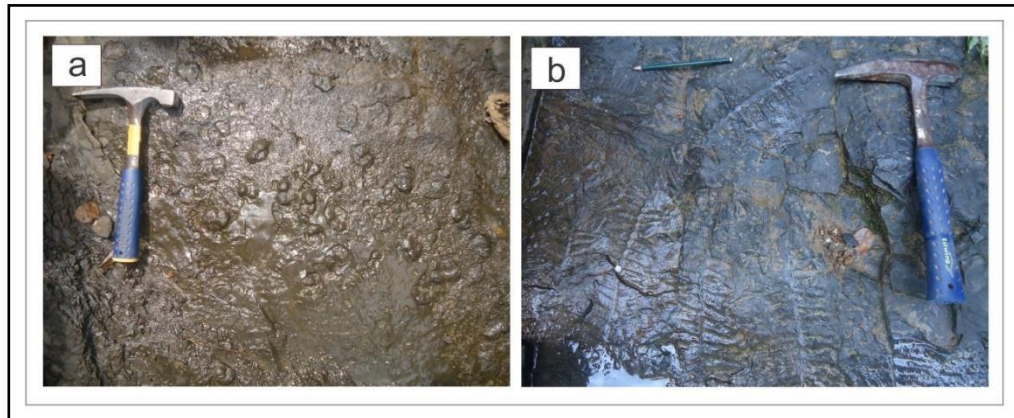


langsung dari kerak benua karna tidak ada Formasi batuan yang berumur lebih tua dari Formasi Mentulu yang mengandung kuarsa. Karna kerak benua bersifat kurang padat dan terdiri dari natrium kalium, batu aluminium silikat dan granit (Kemp dan Hawkesworth, 2003). Granit dan batuan aluminium silikat yang menjadi komposisi kerak benua ini yang diindikasikan sebagai asal dari fragmen kuarsa yang terdapat pada Formasi Mentulu. Batupasir Formasi Mentulu merupakan satuan batuan tertua yang ada di daerah penelitian bagian utara. Berdasarkan hasil analisa petrografi matriks dari batupasir Formasi Mentulu mengandung *clast* granit yang menyudut hingga membulat dan terdistribusi tidak merata. *Clast* umumnya berukuran kerikil hingga beberapa centimeter dan beberapa tempat dapat mencapai 30 cm. Menurut Barber dkk (2005) batupasir kerikilan dari Formasi Mentulu seperti Formasi Bahorok di Sumatra utara dianggap berasal dari lingkungan *glacio-marine* dan litologi dari *clast* mengindikasikan bersumber dari provenan benua (Gambar 4).



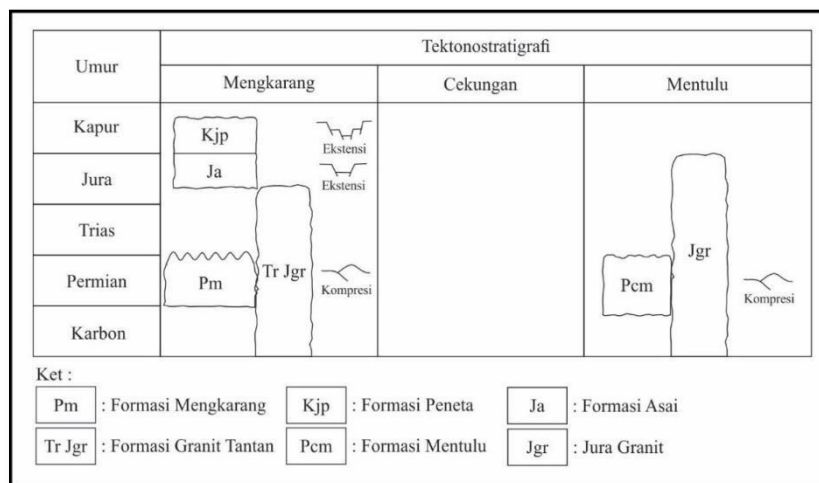
Gambar 4. (a) Singkapan Batupasir Mentulu, (b) Sampel Setangan, (c) Foto Mikrografi PPL (//), dan (d) Foto Mikrografi XPL (X)

Sedangkan singkapan Formasi Mengkarang yang ditemukan di lapangan tepatnya di Sungai Mengkarang berupa batulempung tepatnya metapelit yang terbentuk sebagai akibat dari proses metamorfisme rendah selama Trias-Awal Jura, Utama dkk (2018). Berwarna kelabu gelap, mengandung material tuf dan sedikit bersifat pasir. Memiliki struktur perlapisan dan mengandung fosil tumbuhan *Calamites macraethopoteris* (sejenis tumbuhan pakis), *Cordaites sp*, dan *Calamites sp* yang banyak tumbuh di lingkungan datat. Selain itu juga ditemukan fosil *Brachiopoda* yang merupakan hewan yang hidup di lingkungan laut dangkal. Semua fosil yang terdapat di Formasi Mengkarang di perkirakan berumur Awal Permian (Gambar 5). Dari keberadaan fosil-fosil tersebut Formasi Mengkarang ini secara keseluruhan diindikasikan terendapkan di lingkungan darat hingga laut dangkal. Bentukan dari Formasi Mengkarang sangat unik yaitu seperti huruf “U” terbalik dimana hal itu menunjukkan proses kontrol tektonik tertua di Jambi, Prasetio dkk (2017).



Gambar 5. (a) Fosil *Brachiopoda* dan (b) fosil tumbuhan pakis *Calamites macraethopteris*

Hasil korelasi stratigrafi antara kedua Formasi tersebut menunjukkan selama Karbon-Permian kedua formasi tersebut dipengaruhi oleh tektonik kompres sehingga Formasi Mengkarang yang terbentuk pada lingkungan darat-laut dangkal tersingkap sedangkan Formasi Mentulu yang terbentuk pada lingkungan *glacio-marine* yaitu laut dangkal-dalam juga tersingkap. Tersingkapnya kedua formasi tersebut mengakibatkan terbentuknya suatu tinggian. Selama Trias-Jura terjadi proses magmatisme berupa intrusi batuan granit. Formasi Mengkarang terintrusi oleh Formasi Granit Tantan sedangkan Formasi Mentulu diintrusi oleh Jura-Granit yang hanya terjadi pada tinggian yang dibentuk oleh kedua Formasi tersebut. Hal ini mengindikasikan proses magmatisme terjadi secara acak. Kemudian selama Jura pada tinggian Formasi Mengkarang terjadi tektonik ekstensi yang ditandai oleh terendapkannya Formasi Asai. Akan tetapi pada tinggian Formasi Mentulu tidak terjadi aktivitas tektonik ekstensi yang ditandai tidak adanya formasi batuan selama Jura-Kapur. Selama Kapur pada tinggian Mengkarang terjadi proses tektonik ekstensi yang kedua yang diikuti oleh terbentuknya Formasi Peneta (Gambar 6).



Gambar 6. Korelasi dan tektonostratigrafi daerah penelitian



## KESIMPULAN

Keberadaan kuarsa pada Formasi Mentulu merupakan provenan dari kerak benua yang terbentuk pada lingkungan *glacio-marine*. Sedangkan Formasi Mengkarang yang banyak mengandung fosil flora terbentuk pada lingkungan darat-laut dangkal. Berdasarkan korelasi kronostratigrafi yang telah dilakukan selama Karbon-Permian terjadi tektonik kompresi yang menyebabkan kedua formasi tersebut tersingkap membentuk suatu tinggian yang berbeda. Selanjutnya selama Trias-Awal Jura terjadi proses magmatisme pada kedua tinggian tersebut berupa intursi batuan granit. Tidak adanya batuan hasil proses magmatisme selama Trias-Awal Jura di antara kedua tinggian tersebut mengindikasikan proses magmatisme terjadi secara acak atau terdapatnya sumber magmatisme lain pada kedua tinggian tersebut.

## PUSTAKA

- Barber, AJ, Gagak MJ, Milsom, JS (2005) Sumatera, Geologi, sumber daya dan tektonik evolusi, London: Geological Society Memoir No. 31. 290 hal.
- Hall, R. (2002) *Cenozoic Geological and Plate tectonic Evolution of SE Asia and the SW Pasific: Computer Based Reconstruction*, Model and Animation Journal of Asian Earth Sciences, 20, hal. 353-356.
- Hamilton W.B. 1979. *Tectonic of the Indonesian Region* Professional Paper 1078 US Geological Survey Washington DC. 345 hal
- Kemp, A.I.S. and Hawkesworth, C.J., 2003. *Granitic perspectives on the generation and secular evolution of the continental crust*. In The Crust (ed. R.L. Rudnick) volume 3, hal. 349-410
- Natawidjaja D.H. (2017) *Updating active fault maps and sliprates along the Sumatran Fault Zone*, Indonesia Conf. Series: Earth and Environmental Science 118, hal. 2- 10.
- Prasetio, AD, Syahputra, R., Kristyanto, THW, Tempessy, AS Dan Rokhmatuloh (2017) sejarah geologi pembentukan Mengkarang untuk meningkatkan geodiversity Merangin Geopark, Simposium Internasional Perkembangan Saat di Matematika dan Ilmu Pengetahuan 2016 (ISCPMS 2016) AIP Conf . Proc. 1862, 030166-1-030166-5.
- Suwarna, N., Suharsono, Gafoer, S., Amin, TC, Kusnama, Hermanto, B. (1992) Geologi Peta Sarolangun Quadrangle Sumateral, Skala 1: 250.000, penelitian geologi dan Pengembangan Pusat, Bandung.
- Utama, H.W., Kurniantoro, E.K., Said, Y.M., Mulyasari, R. (2018), *Genetic of joint system Mengkarang metapelite: implication to characteristic deformation on the Muara Karing Geopark Merangin, Jambi*. Seminar Nasional Hasil Penelitian Sains, Teknik, dan Aplikasi Industri 2018. Riset PT-Eksplorasi Hulu Demi Hilirisasi Prosuik. Bandar Lampung, hal. 168-172.
- Van Bemmelen, RW (1949) *The Geology of Indonesia Volume 1A*, Government Printing Office, The Hague, Belanda. 732 hal.