

## PROTOLITH BATUAN DASAR PALEOZOIKUM FORMASI TARAP DESA TANJUNG KURUNG, KABUPATEN OKU SELATAN

F.Silalahi<sup>1</sup>, E.Sutriyono<sup>1</sup>, S.N.Jati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang  
Corresponding author: Faridasilalahi.fs@gmail.com

**ABSTRAK:** Geologi regional Sumatera didominasi oleh busur vulkanik Tersier dengan gunung api aktif yang terbentuk diatas batuan dasar Pra-Tersier. Ditemukannya jejak zona subduksi Mesozoikum di Pulau Sumatra ditandai dengan tersingkapnya satuan stratigrafi berumur Jura-Kapur di daerah perbukitan Garba. Grup batuan kompleks subduksi di perbukitan Garba dapat dipisahkan menjadi grup batuan berasal dari lempeng benua dan dari lempeng samudra; dengan sebagian yang menjadi batuan dasar termetamorfkan seperti yang ditemukan pada Formasi Tarap berumur Kapur – Awal Perm di Desa Tanjung Kurung. Penelitian ini bertujuan mengetahui protolith susunan batuan dasar pada Formasi Tarap yang berada di sebelah barat pegunungan Garba. Sebanyak 8 conto batuan telah diambil dan dipilih untuk analisa petrologi dan petrografi. Data sementara hasil petrologi dan petrografi menunjukkan bahwa satuan batuan Formasi Tarap adalah sekis dengan struktur foliasi-lepidoblastik, filit menunjukkan struktur foliasi-nemotoblastik dan sekis mika dengan struktur foliasi-lepidoblastik, yang ditemukan sepanjang sungai Saka-Gilas. Satuan batuan metamorf yang ditemukan pada Formasi Tarap merupakan hasil meramorfisme regional tingkat rendah dari batuan sedimen berupa *mudstone* yang terdiri dari mineral mika, kuarsa dan sedikit pirit berukuran halus sebagai protolith dari filit dan sekis.

**Kata Kunci:** Batuan dasar, Formasi Tarap, Perbukitan Garba, Protolith

*ABSTRACT: Sumatra geological region is dominated by Tertiary volcanic arc that formed above the Pre-Tertiary basement. The traces of Mesozoic subduction zones on Sumatra was marked by the Jura-Cretaceous stratigraphic units in the Garba mountain. Furthermore, the subduction complex rock groups in the Garba mountain can be separated into rock groups derived from continental plates and oceanic plates; partly of it was being metamorphosed basement as found in the Cretaceous Tarap Formation - Early Perm in Tanjung Kurung Village. The aims of the research by means to determine the protolith of the basement arrangement in the Tarap Formation that is located West of The Garba Mountains. Amounts of 8 rock samples have been taken and selected for petrological and petrographic analysis. Preliminary data from petrological and petrographic results indicate that the Tarap Formation rock unit is a schist with foliation-lepidoblastic structure, phyllite shows the foliation-nemotoblastic structure, that was found along The Saka-Gilas River. The metamorphic rock unit in the Tarap Formation is the result of low-level regional metamorphism of sedimentary rocks in the form of mudstone that consist of mica, quartz and a small amount of fine-sized pyrite as protoliths of phyllite and schist.*

*Keywords: Basement, Tarap Formation, Garba Mountain, Protolith*

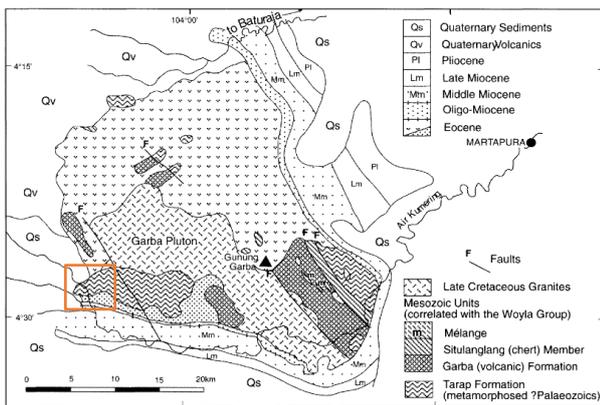
### PENDAHULUAN

Pegunungan Garba menyingkapkan batuan dasar Cekungan Sumatera Selatan yang merupakan batuan berumur *Pra-Tertiary* hasil akumulasi dari peristiwa geodinamik yang dikontrol oleh tiga episode deformasi regional. Batuan dasar *Pre-Tertiary* Sumatera terbagi atas empat unit: Blok Sibumasu, Blok *Medial Sumatra Tectonic Zone*, Blok *West Sumatra*, dan Grup Woyla

(Advokaat *et al*, 2018). Hasil rekonstruksi lempeng tektonik menggambarkan bahwa blok *West Sumatra* mengakresi Sundaland pada *Mid-Cretaceous* (Barber *et al*, 2005). Pada *Mid-Mesozoic* batuan yang berumur *Paleozoic* dan *Early-Mesozoic* mengalami perlipatan, pengangkatan, pensesaran, metamorfisme yang kemudian menjadi zona kompleks pembentuk kerangka struktur dasar Sumatra (Hall *et al*, 2014). Batuan *Mid-Mesozoic* tersingkap di sepanjang Bukit Barisan dan Tigapuluh,

Duabelas, dan beberapa pegunungan yang berada di daerah Cekungan Sumatra Selatan (Pulunggono *et al.*, 1992).

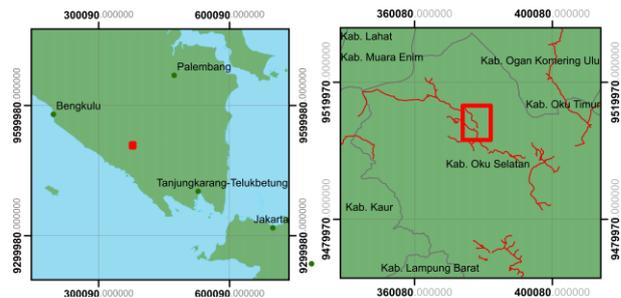
Subduksi, kolisi dan akresi pada tektonik regional Pulau Sumatera yang terjadi menghasilkan variasi batuan dasar yang beragam. Pulunggono *et al.*, (1990) menyimpulkan bahwa terdapat lima satuan Pra Tersier di daerah Garba yang dikelompokkan menjadi kelompok batuan asal benua (satuan batuan malihan, satuan batuan tuf litik, dan satuan batuan granitoid) dan satuan batuan asal Samudra seperti batuan metabasal dan satuan batuan rijang seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Unit Pra-Tersier di Komplek Garba, Sumatera Selatan dan keberadaan lokasi penelitian (Barber *et al.*, 2005)

Gafoer *et al.*, (1993) menyebutkan susunan batuan dasar yang ditemukan di pegunungan Garba dibedakan menurut asalnya yaitu dari lempeng samudra dan lempeng benua. Diperlukan studi petrologi untuk menjelaskan prolioth susunan batuan dasar malihan pada Formasi Tarap yang berada di sebelah barat pegunungan Garba. Protolith batuan dasar termetamorfisme dapat diketahui dengan melihat refleksi komposisi dan tekstur mineralnya pada sampel *thin section*.

Secara administrasi lokasi penelitian terletak pada Desa Tanjung Kurung, Kecamatan Runjung Agung, Kabupaten OKU Selatan, Provinsi Sumatera Selatan dengan batasan koordinat LS 4° 24' 13.4" – 4° 29' 39" dan BT 103° 51' 54" – 103° 56' 16.8" seluas 5 km<sup>2</sup>, seperti yang terlihat di Gambar 2. Lokasi penelitian dapat dicapai dari kota terdekat yaitu Muaradua, dengan jarak tempuh 151 km kearah Barat Laut selama 2 jam perjalanan darat. Secara regional lokasi penelitian berada dalam Peta Geologi Lembar Baturaja (Gafoer *et al.*, 1993). Daerah penelitian memiliki luasan 3 x 3.5 km



Gambar 2 Lokasi administrasi daerah penelitian (Sumber: tanahair.indonesia.go.id).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan deskriptif-observasi, dengan metode akuisisi, analisis data, sintesis. Pengumpulan data lapangan meliputi pengamatan dan pencatatan kondisi geografis, singkapan batuan dan pendeskripsian conto batuan. Pengumpulan data lapangan difokuskan pada data kritis melalui singkapan-singkapan batuan pada daerah penelitian. Data kritis yang didapatkan merupakan data primer yang berisi kebenaran dari penelitian. Observasi singkapan dilakukan sebelum mengumpulkan data lapangan dengan mengamati objek dari jarak jauh dan dekat untuk melihat dan mengukur struktur batuan berupa foliasi. Conto batuan yang diambil merupakan representatif dari kondisi geologi lokasi penelitian, diambil sebanyak 8 conto batuan mewakili tiap formasi dan adanya indikasi perubahan komposisi mineral maupun ukuran kristal, dengan ukuran 5 sampai 7 cm dan tidak hancur. Conto batuan diambil pada Formasi Tarap sepanjang Sungai Gilas dan Sungai Saka yang terdiri dari batuan malihan berupa filit, dan sekis mika yang memiliki umur *Late Cretaceous* (Gafoer *et al.*, 1993).

Pengamatan conto batuan dilakukan dengan metode pengamatan petrografi. Alat yang digunakan berupa mikroskop polarisasi dan keping gips. Mineral hasil penganamatan akan dihitung kelimpahannya mulai dari yang sangat melimpah sampai jarang ditemui. Mineral-mineral primer yang hadir dalam *thin section* seperti *calcite*, *chlorite*, *epidote* dan *muscovite* akan menjadi parameter dalam penarikan penamaan batuan (IUGS 2007 fasies metamorfisme, dan protolith batuan dasar Paleozoikum Formasi Tarap.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Metamorfisme adalah proses yang melibatkan perubahan pada komposisi mineral adan *microstructure* pada batuan, umumnya dalam keadaan padat. Hal ini dikarenakan akibat penyusuaiaan batuan terhadap kondisi fisik yang berbeda dengan saat batuan tersebut terbentuk

dan perbedaan kondisi fisik normal pada permukaan bumi dan zona diagenesisnya. Proses ini mungkin saja bersamaan dengan *partial melting* dan perubahan komposisi kimia batuan (Fetter dan Desmon, 2007).

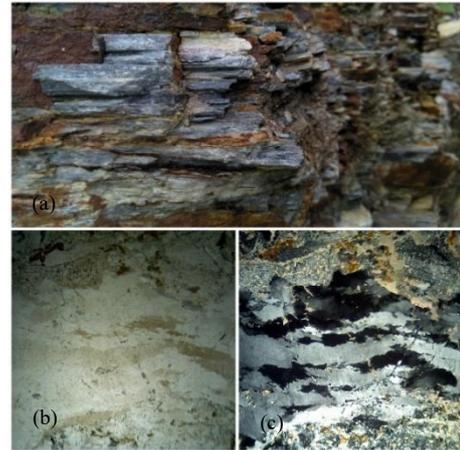
Terdapat beberapa pendekatan untuk mengklasifikasikan proses metamorfisme. Salah satu pendekatannya adalah mengklasifikasikan metamorf berdasarkan proses utama yang terlibat. Pada thermal metamorphism, panas adalah agen utama yang menyebabkan perubahan. *Dynamic metamorphism* adalah hasil kombinasi pengaruh suhu dan tekanan sehingga terjadi rekristalisasi pada batuan yang mengalami deformasi. Klasifikasi ketiga merupakan *metasomatism* yaitu perubahan pada batuan akibat pengaruh cairan hidrotermal (Winter *et al*, 2014).

Sebanyak 8 conto batuan yang berasal dari Formasi Tarap dilakukan analisa petrografi diketahui bahwa batuan tersebut berupa sekis mika, dan filit. Batuan tersebut merupakan batuan metamorf yang ditemukan disepanjang aliran Sungai Gilas dan Sungai Saka. Pembahasan petrogenesis dimaksudkan untuk mengetahui proses pembentukan batuan metamorf berdasarkan, stuktur, tekstur, dan komposisi mineral batuan tersebut. Setelah dilakukan pengamatan petrografi terhadap 8 *thin section*, terdapat dua batuan yang menjadid fokus utama dalam penelitian ini, yaitu jenis batuan filit dan sekis.

#### Filit

Secara petrografi Filit merupakan batuan dengan foliasi pada permukaannya dengan ukuran fined grained (<0.1 mm) mika putih dengan orientasi foliasi batuannya paralel. Serpihan mika dapat dilihat dengan jelas oleh mata tanpa alatbantu. Kemungkinan besar filit berasal dari metamorfisme tingkat rendah – menengah dari mudstone (Robertson, 1999). Secara geotektoniknya filit berasal dari *claystone*, *clayed-sandy sedimentary rock* yang terbentuk pada lingkungan metamorfisme regional (Mottana *et al*, 1978). Komposisi mineral filit berupa *quartz* yang melimpah, *chlorite*, *muscovite*, dan sedikit *plagioclase*, *calcite* dan mineral *opaque*, seperti yang terlihat dalam *thin section* Filit (Kode sampel G.03.1) (Gambar 3). *Clays* dan kristal kuarsa dengan ukuran halus ketika mengenai temperatur yang panas akan mengalami rekristalisasi sehingga ukurannya menjadi lebih kasar dan mineral baru juga terbentuk (Winter *et al*, 2014).

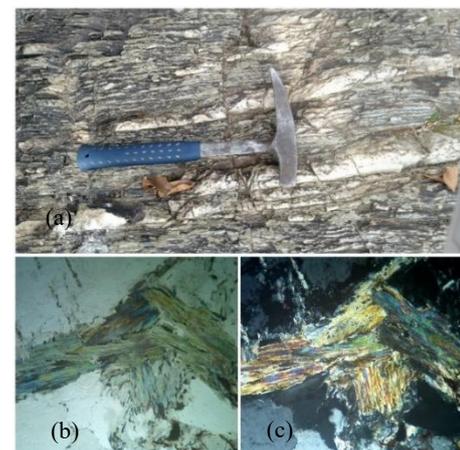
Berdasarkan kandungan mineral dari conto batuan yang telah dianalisis tersebut, protolith satuan batuan metamorf di daerah penelitian berasal dari batuan sedimen. Berdasarkan karakteristik tekstur dan struktur kompleks metamorf ini serta kandungan mineral pada batuan, maka kompleks metamorf daerah penelitian termasuk ke dalam tipe metamorfisme regional (Barker *et al*, 1990).



Gambar 3 Singkapan Filit di Sungai Gilas (a), *thin section* PPL (b), *thin section* XPL(c), kode sampel G.03.1

#### Sekis

Sekis sering dijumpai didaerah *basement* yang dekat dengan pegunungan, merupakan produk metasedimen, umumnya memiliki ukuran kristal yang halus dan tersusun oleh mineral *quartz*, *muscovite*, dan *Chlorite*, seperti yang terlihat pada Gambar 4. Pembentukan batuan sekis dipengaruhi oleh meningkatnya deformasi seiring meningkatnya temperature. Lingkungan pembentukannya berpada pada metamorfisme regional. Perbedaan sekis dengan sekis mika dilihat oleh keberlimpahan mineral mineral kuarsa dan mika seperti *biotite* dan *muscovite*. Sekis mika berasal dari *clayey* dan *clayey-arenaceous rock* (Mottana *et al*, 1978).



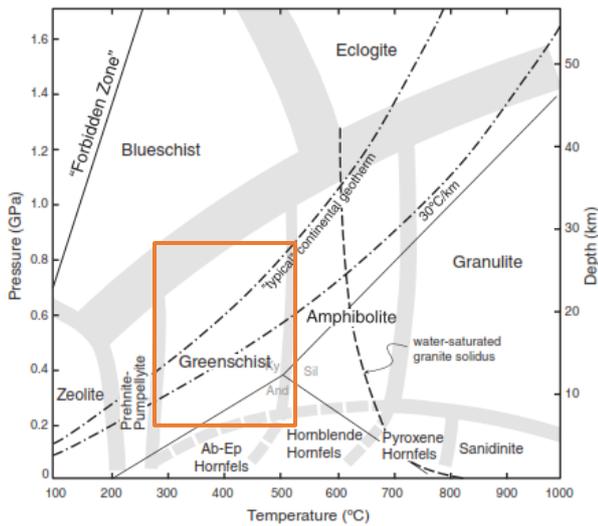
Gambar 4 Singkapan Sekis di Sungai Gilas (a), *thin section* PPL (b), *thin section* XPL(c), kode sampel G.03.2

Secara petrologi, sekis mika berwarna putih memperlihatkan struktur foliasi dengan tekstur, dengan kehadiran mika yang melimpah dapat dilihat dengan kasar mata. Sampel batuan sekis (kode sampel G.03.2) diambil di pinggir aliran Sungai Gilas.

**Fasies Metamorfisme**

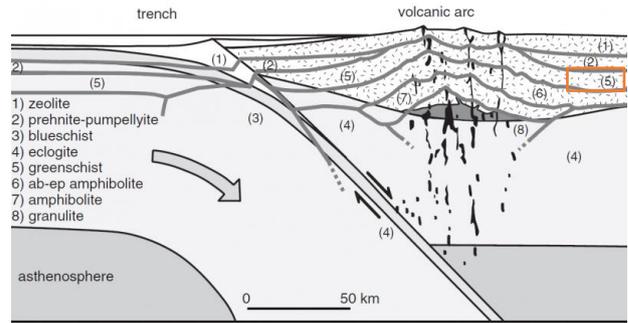
Fasies metamorf yang ditemukan merupakan pengelompokan mineral-mineral yang terbentuk pada metamorfisme tingkat rendah sampai sedang. Dalam fasies metamorfisme tekanan, temperature dan deformasi menjadi faktor dominan yang mengubah batuan. Faseies metamorfisme dengan *medium pressure* yang tersingkap di permukaan merupakan fasies Greenschist, amphibolite, atau granulite (Winter et al, 2014)

Fasies *greenschist* mengalami foliasi yang kuat dengan kelimpahan mineral *green chlorite*, *epidote*, dan *actinolite* (Best, Myron. G, 2003) dan terbentuk pada tipe *continental geothermal gradient* (Winter, 2014). Berdasarkan diagram Winter (2014), yang tergambar dalam diagram Gambar 7, fasies *greenschist* terbentuk pada suhu 300-500°C dengan tekanan berkisar 0.2 – 0.8 Gpa, serta kedalaman 5-30km. Umumnya fasies *greenschist* terbentuk pada kondisi *rogenic regions*.



Gambar 5 Diagram suhu, tekanan dan kedalaman pembentukan fasies metamorfisme (modifikasi Winter, 2014), memperlihatkan bahwa sampel petrografi penelitian merupakan fasies *greenschist*.

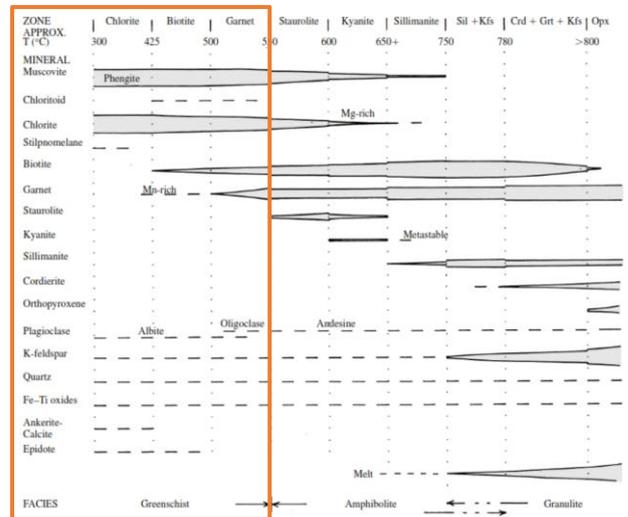
Terkait dengan fasies metamorfisme dan lempeng tektonik, Ernst (1976) dalam Winter (2014), mencoba menghubungkan antara fasies metamorf dan tatanan tektonik subduksi orogeni regional. Terlihat pada Gambar 6 bahwa *greenschist* terbentuk pada P/T kompleks subduksi yang relatif rendah – medium. Dalam kondisi general diagram pada Gambar 6 menjadi gambaran konseptual dari fasies metamorfisme dalam tatanan tektonik pada umumnya.



Gambar 6 Posisi sampel di daerah penelitian terhadap skema fasies metamorfisme yang terbentuk di zona subduksi (Ernst,1971 dalam Winter, 2014)

**Protolith**

*Shales* dan *mudrock* merupakan *pelitic protolith* yang paling banyak dari batuan sedimen. Kumpulan mineral pelitic relatif terhadap kondisi perubahan P/T. Mineral tersebut bersamaan dengan *feldspathic* dan *lithic sandstone* akan menyusun kebanyakan material klastik sepanjang *passive continental slopes* dan *active continental margin* yang dekat dengan busur magmatik. Gambaran skematik dari *pelitic mineral assemblages* terhadap *barrovian zone* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Diagram kecocokan *pelitic mineral* pada batuan metamorf tipe *barrovian zone* terdapat fasies sampel penelitian (Best, Myron. G, 2003)

Berdasarkan pengambilan data di lapangan dan hasil analisis sayatan tipis pada batuan, kompleks metamorf daerah penelitian telah mengalami alterasi. Dari analisis sayatan tipis terlihat rekahan-rekahan yang telah diisi oleh mineral sekunder, antara lain oleh mineral epidot, klorit, mineral karbonat, mineral oksida, dan kuarsa. Sementara, pengamatan di lapangan menunjukkan kekar-kekar yang berkembang sebagian telah diisi oleh pirit. Sehingga

kumpulan mineral tersebut menjadi dasar penarikan nama batuan, fasies metamorfisme dan protolith dari sampel batuan dasar Paleozoikum Formasi Tarap. Tabel 1 menunjukkan hasil analisa protolith.

Tabel 1 Hasil analisa protolith menggunakan mineral penciri

Kode Sampel	Lokasi Sampel	Mineral Primer												Fasies	Protolith	Penamaan Batuan (IUGS, 2007)
		Ab	Act	Fe	Bt	Cal	Chl	Ep	Ms	Op	Pl	Oz	Gph			
G. 03.1	S. Gilas	-	-	-	-	▲	■	-	■	▲	▲	●	-	Greenschist	Pelitic Rock	Chlorite-Muscovite Phyllite
G. 03.2	S. Gilas	-	-	-	-	-	■	-	★	▲	-	●	-	Greenschist	Pelitic Rock	Chlorite-Muscovite Schist
G. 04.1	S. Gilas	-	-	-	-	▲	★	■	-	-	-	●	-	Greenschist	Pelitic Rock	Epidote-Chlorite Phyllite
G. 04.2	S. Gilas	-	-	-	-	★	■	-	-	-	-	●	-	Greenschist	Pelitic Rock	Chlorite-Calcite Phyllite
G. 06.0	S. Gilas	-	-	-	-	★	▲	-	-	-	■	●	-	Greenschist	Pelitic Rock	Plagioclase-Calcite Phyllite
G. 08.0	S. Gilas	-	-	-	■	-	▲	-	■	-	-	●	-	Greenschist	Pelitic Rock	Biotite-Muscovite Schist
S.03.0	S. Saka	-	-	-	-	-	■	-	▲	-	-	●	■	Greenschist	Pelitic Rock	Chlorite-Graphite Phyllite
S.04.0	S. Saka	-	-	▲	-	-	■	-	-	-	-	●	-	Greenschist	Pelitic Rock	Fe Oxides-Chlorite Phyllite

Mineral Abbreviations (Winter, 2014):

Ab= Albite, Act=Actinolite, Fe=Fe-oxides, Bt=Biotite, Cal=Calcite, Chl=Chlorite, Ep=Epidote, Ms=Muscovite, Op=Opaque, Pl=Plagioclase, Oz=Quartz, Gph=Graphite

Kelimpahan mineral: ● sangat melimpah; ★ banyak; ■ sering; ▲ jarang

## KESIMPULAN

Satuan batuan metamorf yang di temukan pada Formasi Tarap sepanjang aliran Sungai Gilas dan Sungai Saka merupakan batuan tipe metamorfisme regional yang terdiri dari filit, sekis. Melalui analisa petrografi yang dilakukan disimpulkan bahwa protolith batuan dasar Pleozoikum Formasi Tarap yang ditemukan merupakan *pelitic rock* (gambar 8) yang didukung oleh mineral yang dijumpai berupa *quartz, muscovite, chlorite, dan calcite*. Berdasarkan pengamatan *thin section* mineral tersebut disimpulkan bahwa fasies yang berkembang adalah *greenschist* yang terbentuk pada suhu 300-500°C dengan tekanan berkisar 0.2 – 0.8 Gpa, serta kedalaman 5-30km.

Batuan penyusun komplek metamorf ini umumnya berfoliasi baik akibat pengaruh deformasi pada komplek metamorf. Pada daerah penelitian didapati foliasi yang berkembang baik dan adanya perubahan batuan dari filit hingga sekis yang merupakan salah satu ciri metamorfisme regional.

## DAFTAR PUSTAKA

Advokaat, E. L., Bongor, M. L. M., Rudyawan, A., Boudagher-Fadel, M.K., Langereis, C. G., Hinsbergen, D. J. J (2018), Early Cretaceous origin of the Woyla Arc (Sumatra, Indonesia) on the Australian plate, *Earth and Planetary Science Letters* 498 (2018) 348–361.

Barber, A.J. and Crow, M.J., (2005), An evaluation of plate tectonic models for the development of Sumatra: *Gondwana Research*, L6, no.I ,p.1-28

Barker, A. J. (1990). *Metamorphic Textures and Microstructures*. Chapman and Hall: New York.

Best, Myron. G., (2003). *Igneous and Metamorphic Rock Second Edition*. Brigham Young University; Berlin, German

Fettes, D. and J. Desmons (eds.) (2007). *Metamorphic Rocks: A Classification and Glossary of Terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks*,p. 256. Cambridge University Press. Cambridge.

Gafoer, S., Amin, T.C., dan Pardede, R., (1993). Peta Geologi Lembar Baturaja, 1:25.000, Pusat Survei Geologi, Bandung.

Metcalf, I., (2011). Paleozoic-Mesozoic history of SE Asia. *The SE Asian Gateway: History and Tectonics of the Australia-Asia Collision*, 35, pp.7-35

Mottana, A., Crespi, R., Liborio, G., (1978). *Guide to Rocks and Minerals*. Simon & Shuster Inc.

Pulunggono, A., Suparman, A., Assegaf, A., Purwanto, T., (1990). Geologi Daerah Garba dan sekitarnya, Sumatera Selatan, Universitas Trisakti

Robertson, S. (1999). *BGS Rock Classification Scheme Volume 2 Classification of Metamorphic Rocks*. British Geological Survey: UK.

Winter, John, D., (2014). *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*. England and Associated Companies throughout the world