

## **PROVENANCE BATUPASIR FORMASI MENGGALA DESA GUNUANG MALINTANG, KABUPATEN LIMAPULUH KOTA, SUMATERA BARAT**

A. Talitha<sup>1\*</sup>, E.W. Dyah Hastuti<sup>1</sup> dan E.D. Mayasari<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang  
Corresponding author: aurelliatl10@gmail.com

**ABSTRAK:** Daerah penelitian berada di Desa Gunuang Malintang, Kecamatan Pangkalan Kotabaru, Kabupaten Limapuluh Kota, Provinsi Sumatera Barat, dan secara geologi terletak di Cekungan Sumatera Tengah pada Peta Geologi Lembar Pekanbaru. Studi *provenance* bertujuan untuk menentukan sumber penyusun batuan yang terdapat pada daerah penelitian dan tatanan tektoniknya. Studi ini dilakukan pada 7 conto sayatan batupasir Formasi Menggala berukuran pasir sedang (1/2-1/4 mm) hingga pasir kasar (1-1/2 mm) yang berumur Miosen Awal. Ketujuh sampel tersebut dilakukan analisa petrografi untuk mengidentifikasi jenis batupasir dan menentukan tipe batuan asal. Secara petrografi, batupasir Formasi Menggala pada daerah penelitian memiliki karakteristik yaitu keterdapatannya mineral kuarsa yang dominan dengan persentase 45-62% dan berukuran 0.1 – 0.7mm serta fragmen lainnya dengan ukuran 0.1 – 0.4mm seperti mineral feldspar, muskovit, biotit, opak, litik serta semen berupa lempung. Setelah dilakukan analisa petrografi, didapatkan batupasir dengan jenis *Arkosic Arenite* dan *Lithic Arenite* (Pettijohn, 1975) menunjukkan bahwa batupasir Formasi Menggala berasal dari lingkungan atau area yang dipengaruhi proses tektonik orogeni daur ulang *sub-zona mixed* dan busur magmatisme *sub-zona dissected area* menurut klasifikasi Dickinson (1982) yang dimodifikasi oleh Zhang *et al* (2017), dimana artinya batuan asal tersebut berasal dari batuan metamorf ataupun batuan beku vulkanik dan plutonik pada suatu tinggian di sepanjang Bukit Barisan yang telah mengalami pegangkatan beberapa kali oleh aktivitas tektonik lalu lapuk dan juga tererosi.

**Kata Kunci:** Batupasir, Formasi Menggala, Batuan Asal, Orogeni Daur Ulang, Busur Magmatisme

**ABSTRACT:** The research area is located in Gunuang Malintang Village, Pangkalan Kotabaru District, Limapuluh Kota Regency, West Sumatra Province, and geologically located in the Central Sumatra Basin on the Pekanbaru Geological Map. Provenance study aims to determine the source of the rock constituents in the research area and their tectonic setting. This study is using 7 samples thin sections of sandstone of the Menggala Formation with medium sand (1 / 2-1 / 4 mm) to coarse sand (1-1 / 2 mm) that were in the Early Miocene age. The four samples were subjected to petrographic analysis to identify the type of sandstone and determine the type of provenance. Petrographically, the sandstones of the Menggala Formation in the study area are characterized by the presence of dominant quartz minerals with a percentage of 45-62% and 0.1 - 0.7mm in size and other fragments with sizes of 0.1 - 0.4mm such as feldspar, muscovite, biotite, opaque, lithic and clay as a cement. After the petrographic analysis was carried out, it was found that sandstones with the type of *Arkosic Arenite* and *Lithic Arenite* (Pettijohn, 1975) showed that the sandstones of the Menggala Formation originated from the environment or areas affected by the recycled orogeny tectonic *sub-zona mixed* and magmatic arc *sub-zona dissected area* process according to classification by Dickinson (1982) that modified by Zhang *et al* (2017), which means that the rock originates from metamorphic rock or igneous rock at an elevation along Bukit Barisan which has been uplifted several times by tectonic activity and then weathered also eroded.

**Keywords:** Sandstone, Menggala Formation, Provenance, Recycled Orogenic, Magmatic Arc

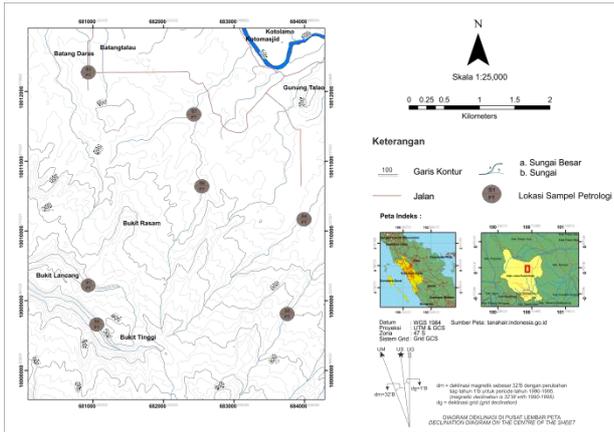
### **PENDAHULUAN**

Batuan sedimen merupakan batuan yang berasal dari rombakan dari batuan-batuan yang telah terbentuk sebelumnya dan telah mengalami proses sedimentasi di suatu tempat. Sehingga studi *provenance* cukup penting untuk dikaji guna meneliti sumber batuan tersebut dan

tatanan tektoniknya. Informasi yang berkaitan dengan *provenance*, umumnya diperoleh dari batupasir karena komponen penyusun batupasir mudah diidentifikasi dengan metode analisa petrografi. Maka dari itu, batupasir Formasi Menggala digunakan sebagai objek penelitian karena batuan tersebut tersebar merata pada

daerah penelitian dan secara fisik kondisinya baik dengan tingkat resistensi tinggi.

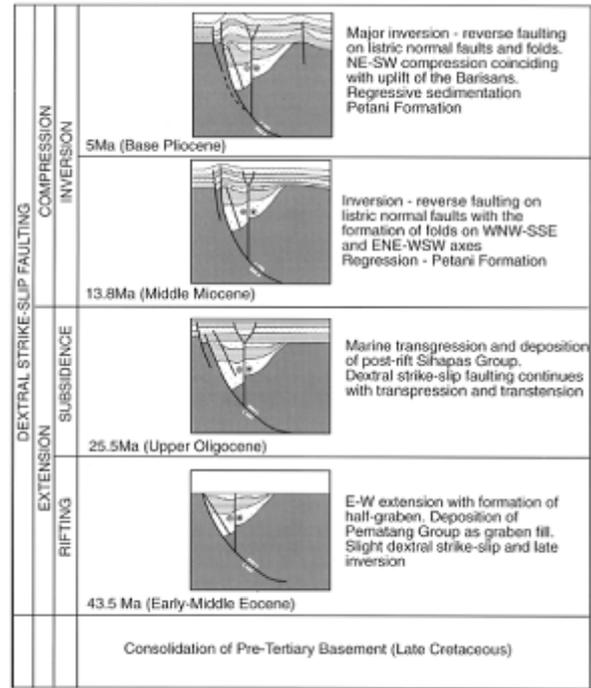
Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisa secara petrografi pada batupasir Formasi Menggala guna mengidentifikasi sumber batuan tersebut dan tatanan tektonik berdasarkan tekstur dan komposisi mineralnya. Secara administratif, lokasi penelitian sendiri terletak di daerah Gunung Malintang, Kabupaten Limapuluh Kota, Provinsi Sumatera Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Secara stratigrafi, Formasi menggala merupakan anggota dari Kelompok Sihapas yang berumur Miosen Awal dengan lingkungan pengendapan *braided river* sampai *non marine* dan memiliki ciri khas batupasir dengan butir yang menghalus keatas (Heidrick dan Aulia, 1993). Kemudian secara regional, daerah penelitian menempati Cekungan Sumatera Tengah yang merupakan cekungan belakang busur (*back arc basin*) dan cekungan ini berkembang di sepanjang tepi barat dan selatan Paparan Sunda yang terletak di Baratdaya Asia Tenggara.

Menurut Barber (2005), Cekungan Sumatera Tengah memiliki 4 Fase Tektonik (Gambar 2) yaitu F0 atau fase deformasi pada *Pre-tertiary*, F1 pada Kala Eo-Oligosen yang membentuk serangkaian *half graben* lalu kemudian menjadi danau tempat terendapkannya sedimen dari Kelompok Pematang dan terjadi peralihan dari perekahan menjadi penurunan cekungan yang ditandai oleh pembalikan stuktur. Fase selanjutnya adalah F2 pada Kala Miosen Awal-Miosen Tengah dimana terjadi transgresi diikuti pengendapan sedimen dari Kelompok Sihapas yang didalamnya termasuk Formasi Menggala. Fase terakhir adalah F3 pada akhir Miosen – Resen, dimana pada fase ini terjadi *sea floor spreading* Laut Andaman.



Gambar 2. Perkembangan Tektonik Cekungan Sumatera Tengah (Barber, 2005)

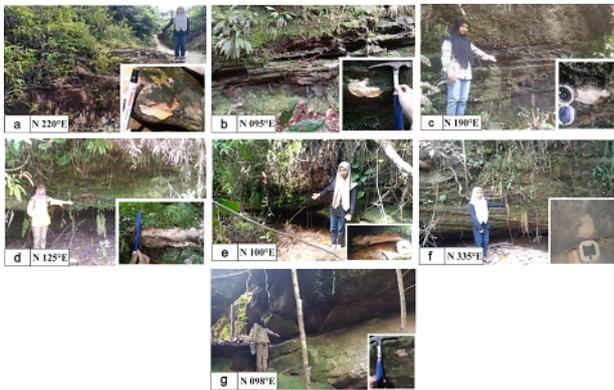
## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif, pada umumnya penelitian ini melakukan uji kuantitatif pada data primer (Priyono, 2008). Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan data primer tersebut adalah dengan cara pengamatan langsung singkapan batupasir Formasi Menggala di lapangan dan pengambilan sampel untuk analisa laboratorium dan tahap analisa studio. Pengamatan langsung di lapangan dilakukan dengan cara mendeskripsi batupasir secara megaskopis, setelah itu pengambilan sampel batupasir untuk dijadikan sayatan tipis dan dianalisa secara petrografis. Penulis menggunakan metode analisa secara petrografi dikarenakan metode ini dapat mengidentifikasi setiap mineral pada sayatan yang memiliki karakteristik tersendiri dan dapat memberikan informasi yang berkaitan dengan *provenance*. Untuk mengelompokkan setiap jenis mineral secara detail, penulis menggunakan metode *point counting* Gazzi-Dickinson (1979) dalam Ingersoll, dkk (1984) yang mencakup >300 titik setiap sayatan batuan. Kemudian perhitungan setiap jenis mineral tersebut digunakan untuk tahap penamaan batupasir oleh Pettijohn (1987), lalu penentuan *provenance environment* berdasarkan hasil komposisi butiran mineral dengan menggunakan metode analisa dari Dickinson dan Suczek (1979) yang di modifikasi

oleh Zhang *et al* (2017) menggunakan diagram QFL dan QmFL. Acuan untuk menentukan *provenance* dari sampel batupasir yang dianalisa menggunakan diagram QFL dimana  $Q = Q_m + Q_p$  (jumlah total detritus kuarsa monokristalin ( $Q_m$ ) dan kuarsa polikristalin ( $Q_p$ ),  $F$  = jumlah detritus feldspar,  $L$  = jumlah detritus fragmen batuan vulkanik ( $L_v$ ), fragmen batuan sedimen ( $L_s$ ) dan fragmen batuan metamorf ( $L_m$ ). Metode ini mengkaitkan komposisi detritus batupasir dengan jenis *provenance* yang utama yang terdiri dari *continental block provenance* (yang terdiri dari *sub-provenance craton interior*, *transitional*, dan *uplifted basement*), *magmatic arc provenance* (terdiri dari *sub-provenance undissected arc*, *transitional arc*, dan *dissected arc*), dan *recycled orogen provenance* (terdiri dari zona subduksi, *collision* dan *foreland uplift* yang berasosiasi dengan *foldthrust belt*).

### HASIL PENELITIAN

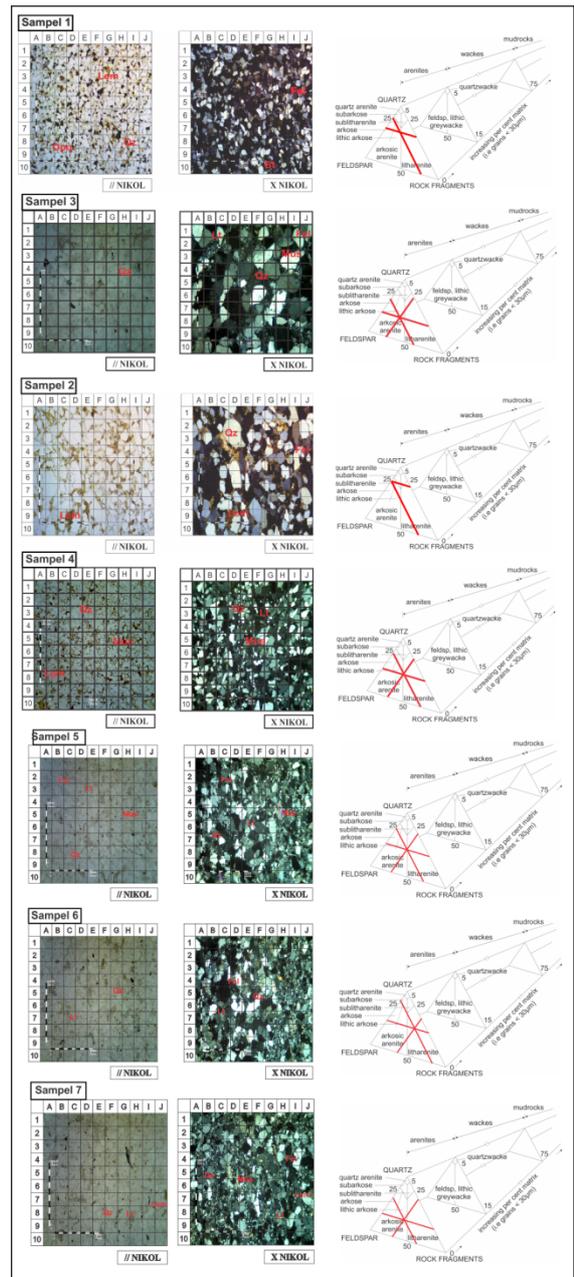
Ketujuh data sampel yang digunakan dalam penelitian ini secara fisik memiliki warna lapuk berupa coklat kehitaman dengan warna segar krem kecoklatan, berukuran butir *medium sand* (1/2-1/4 mm) hingga *coarse sand* (1-1/2 mm) (Gambar 3). Sampel tersebut akan dianalisa komposisi mineralnya secara petrografi guna menentukan jenis batuan dan tipe *provenance*.



Gambar 3. Singkapan Batupasir Formasi Menggala pada daerah penelitian (a: Sampel 1; b: Sampel 2; c: Sampel 3; d: Sampel 4; e: Sampel 5; f: Sampel 6; g: Sampel 7)

Secara mikroskopis, ketujuh jenis batuan tersebut memiliki karakteristik berwarna abu – abu krem (PPL) dan warna abu – abu kehitaman (XPL), memiliki ukuran butir 0.1 sampai 0.8mm, batas mineral berupa *point contact*, bentuk butir *sub angular – sub rounded*; kemas *grain – supported fabric*; terpilah *poorly sorted* hingga *well sorted*. Pada sayatan tipis, kuarsa yang ditemukan hanya berupa kuarsa monokristalin dengan persentase

sebesar 45-62%, feldspar (15-25%), biotit (5%), opak (5-7%), muskovit (2-6%), litik (13-27%) dan semen berupa lempung (2-18%). Penamaan batupasir menggunakan klasifikasi oleh Pettijohn (1987) berdasarkan pada persentase dari kandungan mineral kuarsa, feldspar, litik (fragmen batuan) dari batupasir. Dari persentase mineral-mineral tersebut, keempat sampel batupasir Formasi Menggala merupakan *Arcosic Arenite* pada sampel 1,2,3 dan 7 serta ketiga sampel lainnya yaitu sampel 4, 5 dan 6 diklasifikasikan sebagai *Lithic Arenite* berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1987) (Gambar 4).



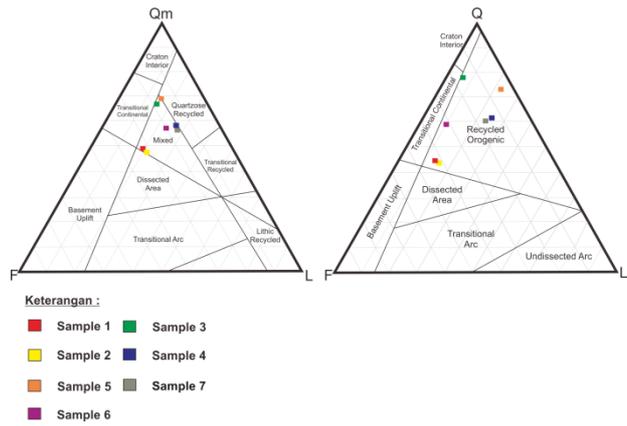
Gambar 4. Kenampakan petrografis ketujuh sayatan batupasir Formasi Menggala dan diagram jenis batuan (Pettijohn, 1975)

Hasil analisa mikroskopis menunjukkan sampel masih terdapat matrix dan fragmen yang berbentuk agak menyudut hingga agak bundar, maka hal ini menunjukkan bahwa batuan tersebut tertransportasi dari sumber dengan relief yang tinggi (Boggs, 2006). Kemudian ditemukan adanya mineral kuarsa yang dominan, feldspar serta muskovit. Menurut Pettijohn (1975), hal ini menandakan bahwa batuan tersebut bersumber dari batuan beku asam dan batuan metamorfik yang terbentuk dari suhu dan tekanan tinggi. Analisa *provenance* untuk menentukan tatanan tektonik dilakukan dengan menggunakan plot diagram *ternary* Q – F – L dan Qm – F – L. Dari hasil analisa tersebut menunjukkan 7 sampel batupasir Formasi Menggala daerah penelitian terbentuk pada setting tektonik *Recycled Orogeny* serta berasal dari *Mixed* dan *Dissected Area* (Zhang *et al.*, 2017) (Gambar 5). Pada *recycled orogens provenance*, sumber sedimen berasal dari batuan sedimen, atau juga dapat berasal dari batuan vulkanik dan metamorf. Batuan induk pada tipe *provenance* ini mengalami deformasi, pengangkatan, dan erosi. Tatanan tektonik pada tipe ini mencakup kompleks subduksi, zona sutur, dan *fold-thrustbelt* pada sisi busur atau tumbukan orogen.

Maka berdasarkan hasil analisa, diinterpretasikan bahwa batupasir Formasi Menggala berasal dari suatu tinggian yang terpengaruh oleh proses tektonik *recycled orogeny sub-zona mixed*, yang artinya batuan asal tersebut telah mengalami pengangkatan beberapa kali karena adanya aktivitas tektonik. Sisa dari tinggian tersebut yang berupa batuan beku dan metamorf mengalami pelapukan, kemudian tertransportasi serta terendapkan ditempat yang lebih rendah di daerah penelitian. Kemudian batuan tersebut juga masuk kedalam tatanan tektonik *Magmatic Arc sub-zona Dissected Area* yang menandakan bahwa detritus kuarsa dan feldspar pada batuan tersebut berasal dari batuan plutonik. Interpretasi ini selaras dengan pernyataan Barber (2005) bahwa pengangkatan Bukit Barisan pada Oligosen Akhir hingga Miosen Awal merupakan sumber dari sedimen di Cekungan Sumatera Tengah khususnya pada Formasi Menggala.

Tabel 1. Komposisi Mineral pada Sample 1 – 7

Mineral (%)	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sampel 6	Sampel 7
Kuarsa	60%	60%	45%	60%	50%	51%	62%
Feldspar	25%	23%	20%	15%	10%	15%	15%
Biotit	-	5%	-	-	-	-	-
Opaque	-	7%	-	5%	4%	-	-
Litik	-	-	20%	13%	25%	27%	15%
Lempung	15%	10%	13%	5%	5%	2%	8%
Muscovit	-	-	2%	2%	6%	5%	-



Gambar 5. Q-F-L dan Qm-F-L Ternary diagram pada 7 sampel sayatan tipis batupasir Formasi Menggala (Zhang *et al.*, 2017)

KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisa petrografi, didapatkan sejumlah komposisi mineral yang terdiri dari mineral monokristalin kuarsa, plagioklas, biotit, opak, muscovit, litik dan lempung. Berdasarkan komposisi mineral nya, maka batuan tersebut diklasifikasikan sebagai batupasir *Arcosic Arenite* dan *Lithic Arenite* (Pettijohn, 1975). Kemudian disimpulkan bahwa *provenance* nya berasal dari batuan metamorf ataupun batuan beku vulkanik maupun plutonik menurut Pettijohn (1975), karena kehadiran beberapa mineral seperti kuarsa dan muskovit. Selanjutnya didapatkan tatanan tektonik tektonik *Recycled Orogen sub-zona Mixed dan Magmatic Arc sub-zona Dissected Area* (Zhang *et al.*, 2017), hasil tersebut ditinjau berdasarkan komposisi mineral kuarsa monokristalin, feldspar dan litik pada ketujuh sayatan. Dapat disimpulkans bahwa terdapat aktivitas tektonik pada kala Oligosen hingga Miosen Awal yang menyebabkan suatu tinggian di sepanjang Bukit Barisan terangkat lalu mengalami pelapukan yang terus menerus dan erosi, sisa-sisa material itulah yang mengendap dan membentuk batupasir Formasi Menggala pada kala Miosen Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

Barber A.J., M.J. Crow, and J.S. Milsom. 2005. *Sumatra : Geology, Resources and Tectonic Evolution: Geological Society Memoirs* No.31

Heidrick, T. & Aulia, K., 1993. *A Structural And Tectonic Model Of The Coastal Plains Block, Central Sumatra Basin, Indonesia*. Jakarta, Indonesian Petroleum Assosiation, Proceeding 22th Annual Convention

- Dickinson, W.R., Suczek, C.A. 1979. *Plate Tectonics and Sandstone Composition*, *The American Association of Petroleum Geologist Bulletin*, V.63, No.12, P.2164-2182.
- Dickinson, W.R. 1985. *Interpreting provenance relation from detrital modes of sandstones*, in Zuffa, G.G. (ed.), *Provenance of Arenites*: NATO ASI Series, C 148, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 333–363
- Pettijohn, F.J., Potter, P.E., dan Siever, R. 1987. *Sand and Sandstone*. Springer, New York, 580p
- Priyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Zifatama Publishing.
- Boggs, S. 2006. *Principle of Sedimentology and Stratigraphy (Fourth Edition)*. USA: Pearson Prentice Hall.
- Tucker, M.E. 1991. *Sedimentary Petrology, An Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks*, 2nd edition, Blackwell Scientific Publication, London, Edinburg, Boston.
- Widiatama, A.J. 2014. *Batuan Asal (Provenance)*. <https://anggajatiwidiatama.wordpress.com/2014/01/16/batuan-asal-provenance/>. Diakses pada tanggal 06 Januari 2021.
- Zhang, J., Dai, J., Qian, X., Ge, Y., Wang, C. 2017. *Sedimentology, provenance and geochronology of the Miocene Qiuwu Formation: Implication for the uplift history of Southern Tibet*. *Geoscience Frontiers*, 8(4), 823–839.