Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi e-ISSN: 2549-4236, p-ISSN: 1411-8939
Lembaga Penellitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Vol 25, No 2 (2025): Juli, 1124-1130
DOI: 10.33087/jiubj.v25i2.5813

Karakteristik Batupasir Formasi Gumai dan *Provenance* pada Daerah Muara Pinang, Kabupaten Empat Lawang, Sumatera Selatan

Rizkiya Mifturrahma, Idarwati
Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya
*Correspondence: idarwati@ft.unsri.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik mineralogi, tekstur, struktur batupasir, serta menelaah asal mula sedimen yang membentuk batuan tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini mencakup pengamatan langsung di lapangan, analisis petrografi dan analisis *provenance*. Pengamatan langsung dilapangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik batupasir mulai dari warna, ukuran butir dan tekstur. Analisis petrografi dilakukan menggunakan mikroskop untuk mengidentifikasi mineral penyusun batuan seperti kuarsa, feldspar dan litik. Analisis *provenance* dilakukan dengan memploting komposisi mineral kedalam triplot komposisi kerangka batupasir QFL *(Quartz, Feldspar, Lithic fragments).* Hasil analisis *provenance* menunjukkan bahwa batupasir pada formasi Gumai mengandung berbagai macam komposisi mineral. Berdasarkan klasifikasi tatanan tektonik batuan asal, batupasir formasi Gumai berasal dari busur magmatic dan orogen daur ulang.

Kata kunci : Asal Usul, Batupasir, Gumai, Karakteristik

Abstract. *This study aims to analyze the mineralogical characteristics, texture, structure of sandstone, and examine the origin of the sediments that form the rocks. The methods used in this study include direct observation in the field to determine the characteristics of sandstone starting from color, grain size and texture. Then a microscopic analysis was carried out to identify constituent minerals such as quartz, feldspar and lithics which were then classified using the QFL (Quartz, Feldspar, Lithic fragments) diagram which was then used to determine the origin of the sedimentary material. The results of the provenance analysis show that the sandstone in the Gumai formation contains various mineral compositions. Based on the classification of the tectonic order of the original rocks, the sandstone of the Gumai formation comes from a magmatic arc and recycled orogen.*

Keywords*: Origin, Sandstone, Gumai, Characteristics*

PENDAHULUAN

Batupasir menjadi salah satu komponen batuan sedimen klastik yang memiliki karakteristik melalui berbagai proses geologi, contohnya adalah pelapukan, transportasi, kondisi paleoklimatik, tatanan tektonik, serta diagenesis batuan induknya (Abdulfarraj et al, 2024). Proses sedimentasi batupasir dapat tercermin dengan baik melalui komposisi mineral, tekstur dan struktur sedimen yang dihasilkan (Idarwati et al. 2018). Komposisi mineral batupasir tersebut dapat memberikan petunjuk mengenai karakteristik *provenance* sedimen yang dapat dianalisis dengan memeriksa proporsi butiran *detrital* dalam batuan tersebut. Sementara itu, tekstur batupasir berperan penting dalam menentukan lingkungan pengendapan dan paleogeografinya (Dave et al. 2024). Kehadiran batupasir ini memberikan kesempatan untuk melakukan analisis *provenance* yang membantu dalam merekonstruksi kondisi tektonik dan kesebandingan dengan batuan asal (Hendricks dan Chatterjee 2024).

Daerah Muara Pinang, Kabupaten Empat Lawang, Provinsi Sumatera Selatan menyajikan objek kajian yang menarik terhadap batuan sedimen, terutama untuk memahami karakteristik petrologi, *provenance*, serta proses diagenesisnya. Dengan kajian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai sejarah geologi Formasi Gumai dan potensi aplikasi geologinya, khususnya dalam konteks eksplorasi sumber daya alam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik mineralogi batupasir, tekstur batupasir, struktur batupasir, serta menelaah asal mula sedimen yang membentuk batuan tersebut.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini mencakup pengamatan langsung di lapangan, analisis petrografi dan analisis *provenance.* Pengamatan langsung dilapangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik batupasir mulai dari warna, ukuran butir dan tekstur. Analisis petrografi dilakukan menggunakan mikroskop untuk mengidentifikasi mineral penyusun batuan seperti kuarsa, feldspar dan litik. Analisis *provenance* dilakukan dengan memploting komposisi mineral kedalam triplot komposisi kerangka batupasir QFL *(Quartz, Feldspar, Lithic fragments)* yang dimodifikasi Zhang et al (2017). Diagram ini digunakan untuk menentukan asal usul material sedimen, yaitu untuk mengidentifikasi jenis sumber batuan yang menghasilkan sedimen tersebut. Analisis ini tidak hanya memberikan informasi mengenai komposisi mineral, tetapi juga memberi wawasan tentang proses-proses geologi yang terjadi selama pembentukan batupasir, serta tentang kondisi tektonik yang memengaruhi daerah asal sedimen tersebut.

HASIL

Karakteristik Megaskopis Batupasir Formasi Gumai

Megaskopis batupasir dilakukan untuk mengetahui penampakan fisik dari litologi yang diteliti. Berdasarkan enam sampel batupasir yang diamati di lapangan, didapatkan bahwa secara megaskopis batupasir Formasi Gumai pada daerah penelitian memiliki warna abu-abu muda sebagai warna segar dan abu-abu tua sebagai warna lapuk, serta ukuran butir *fine sand* (1/16-1/8), kemas tertutup, derajat pemilahan sedang, tidak kompak, bersifat karbonatan dan struktur sedimen yang mendominasi berupa perlapisan sejajar. Tersusun atas kuarsa, ortoklas dan semen berupa silika.

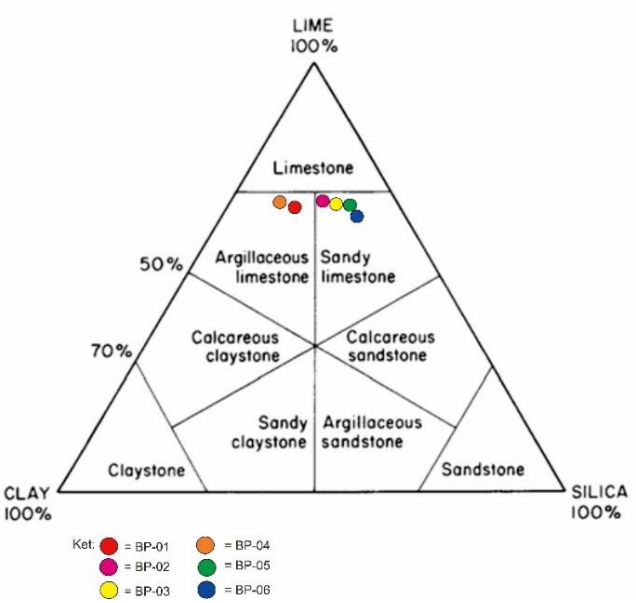


Sumber: data olahan (primer)

Gambar 1
Kenampakan Singkapan Batupasir Formasi Gumai

Mikroskopis Batupasir Formasi Gumai

Mikroskopis batupasir dilakukan untuk mengetahui sifat petrologi batupasir formasi Gumai yang meliputi struktur butiran, kontak antar butir batuan, tekstur khusus, komposisi fragmen, susunan butir, serta komposisi mineral (Khan et al. 2024). Penamaan pada batupasir formasi Gumai dilakukan berdasarkan klasifikasi batuan sedimen karbonat menurut Selley (2000). Berdasarkan klasifikasi Selley (2000) tersebut didapatkan penamaan batuan berupa *Agrillaceous Limestone* dan *Sandy Limestone.*



Sumber: Selley (2000)

Gambar 2
Penamaan Batupasir Berdasarkan Klasifikasi

Tabel 1
Komposisi Mineral Penyusun Batupasir

No. Sampel	Fos	Gl	Fragmen (%)									Matriks (%)	Semen (%)
			Kal	Op	Qtz		Mg	Lth		Orth	Pl	Slc	Clay
					Qm	Qp		Ls	Lv				
BP-01	25	6	12	1	7	2	3	17	3	-	-	6	12
BP-02	30	13	-	2	6	4	15	6	0	10	-	9	5
BP-03	32	5	4	5	9	2	9	7	2	-	9	10	6
BP-04	28	12,5	10,5	-	5,5	4,5	-	21	0	-	-	6	12
BP-05	27	13	2	-	9	5	5	17	0	10	-	7	5
BP-06	25	14	5	1	3	5	6	12	4	-	9	10	6

Sumber: data olahan

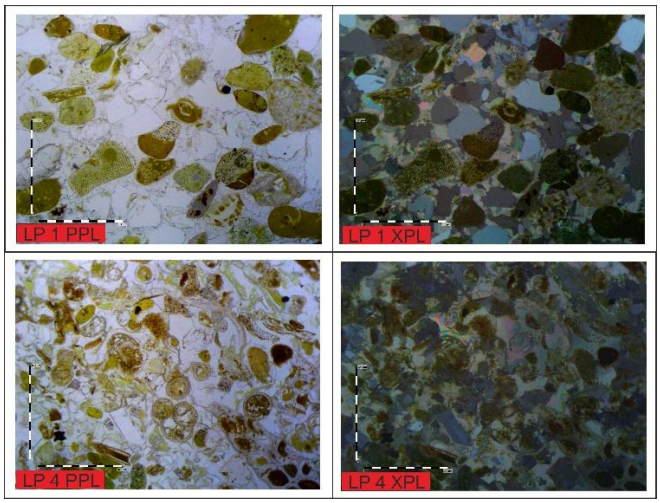
Tabel 2
Hasil Perhitungan Berdasarkan Klasifikasi Selley (2000)

No Sampel	Sebelum Normalisasi (%)			Setelah Normalisasi (%)			Nama Batuan
	Lime	Silika	Clay	Lime	Silika	Clay	
BP-01	37	6	12	67,3	10,9	21,8	*Argillaceous Limestone*
BP-02	30	9	5	68,2	20,6	11,2	*Sandy Limestone*
BP-03	36	10	6	69,2	19,2	11,6	*Sandy Limestone*
BP-04	38,5	6	12	68,1	10,7	21,2	*Argillaceous Limestone*
BP-05	29	7	5	70,7	17,1	12,2	*Sandy Limestone*
BP-06	30	10	6	65,2	21,7	13,1	*Sandy Limestone*

Sumber: data olahan

Agrillaceous Limestone

Agrillaceous Limestone merupakan batuan sedimen yang ditemui pada lokasi penelitian yakni pada sampel BP-01 dan BP-04. Secara mikroskopis, umumnya batupasir *Agrillaceous limestone* memiliki warna cokelat kekuningan pada ketampakan PPL dan warna interferensi hitam keunguan pada orde 2 dengan nilai *birefringence* 0,020, ukuran butir pasir halus (0,125-0,25 mm), hubungan antar butir *floating contact,point contact, concavo-convex contact, sutured contact,* sortasi *poorly sorted,* tipe porositas baik, terdiri dari fosil foraminifera benthonik, kuarsa, kalsit, glaukonite, litik, matriks berupa mineral lempung serta semen berupa silika (Gambar 3).

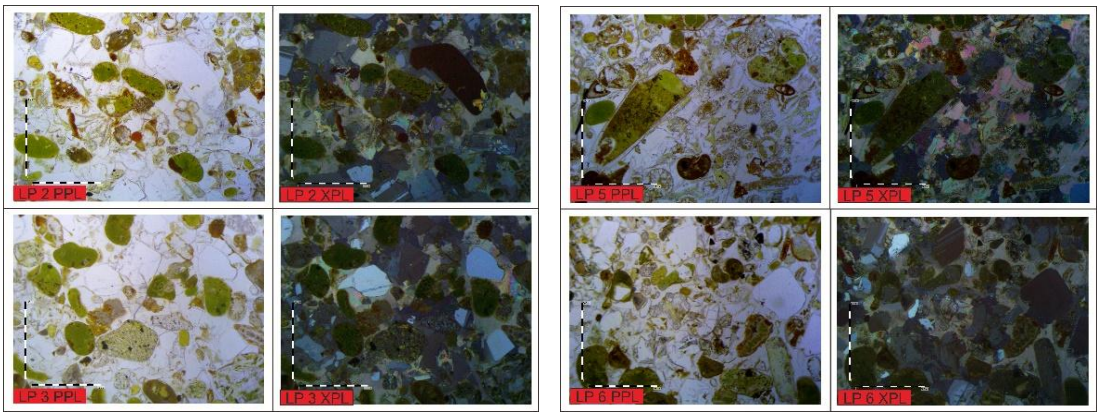


Sumber: data olahan

Gambar 3
Kenampakan *Agrillaceous Limestone* Formasi Gumai

Sandy Limestone

Sandy Limestone merupakan batuan sedimen yang paling banyak dijumpai pada lokasi penetitian,yakni ditemukan pada sampel batupasir BP-02, BP-03, BP-05 dan BP-06. Secara deskripsi mikroskopis, batupasir berjenis *Sandy Limestone* memiliki warna cokelat kekuningan pada ketampakan PPL dan warna interferensi hitam keunguan pada orde 2 dengan nilai *birefringence* 0,020, ukuran butir pasir halus (0,125-0,25 mm), hubungan antar butir *floating contact,point contact, concavo-convex contact, sutured contact,* sortasi *poorly sorted,* tipe porositas baik, terdiri dari fosil foraminifera benthonik, kuarsa, kalsit, glaukonite, litik, matriks berupa mineral lempung serta semen berupa silika (Gambar 4).



Sumber: data olahan

Gambar 4
Kenampakan *Sandy Limestone* Formasi Gumai

Karakteristik Batupasir Asal (Provenance) Formasi Gumai

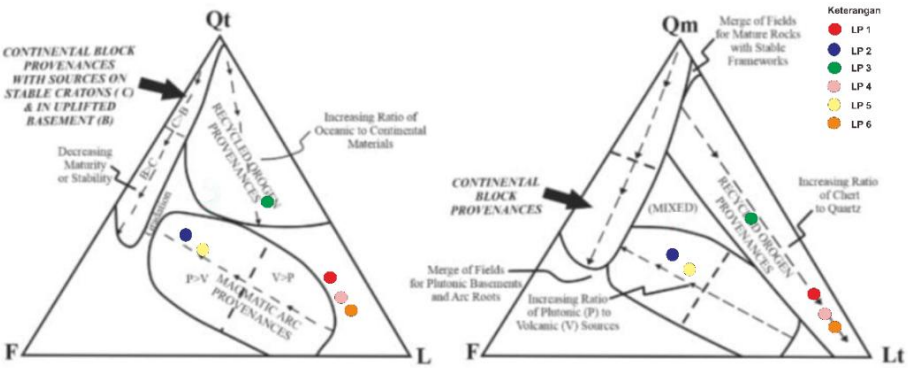
Analisis batuan asal *(provenance)* dilakukan berdasarkan klasifikasi menurut (Zhang et al. 2017) yang menggunakan diagram segitiga berdasarkan proporsi mineral utama yaitu kuarsa, feldspar dan litik. Adapun untuk mineral kuarsa terbagi menjadi kuarsa monokristalin dan kuarsa pirokristalin, untuk mineral litik terbagi menjadi litik sedimen dan litik vulkanik.

Berdasarkan hasil ploting diagram dari kandungan Qt-F-L dan Qm-F-Lt pada batupasir formasi Gumai, sebagian besar wilayah Muara Pinang terbentuk melalui proses daur ulang orogen dan aktivitas busur magmatik (Gambar 5). Batupasir yang berasal dari orogen terulang *(recycled orogen)*

cenderung memiliki komposisi mineral yang lebih beragam dan mencerminkan proses geologi yang kompleks. Lingkungan pengendapan sedimen ini sering kali berhubungan dengan zona subduksi atau wilayah tumbukan lempeng, di mana terjadi proses pengangkatan *(uplift)* dan pembentukan struktur geologi yang rumit (Sobczak et al. 2022). Batupasir yang berasal dari busur magmatik *(magmatic arc)* umumnya memiliki kandungan mineral yang lebih seragam, dengan kuarsa dan fragmen batuan vulkanik sebagai komponen dominan. Lingkungan pengendapannya sering kali terkait dengan aktivitas vulkanik yang aktif, di mana material vulkanik terakumulasi dan terendapkan di area sekitar letusan (Khan et al. 2024).

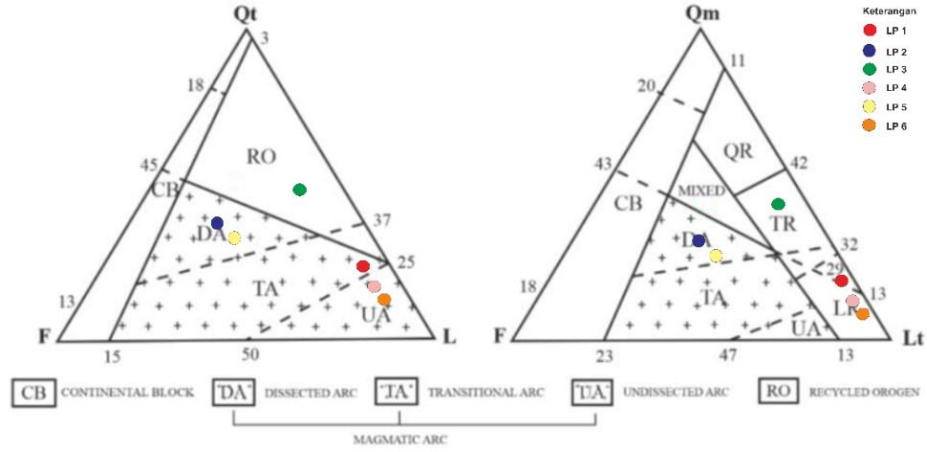
Provenansi daur ulang orogen ini tercermin pada sampel LP-01, LP-03, LP-04, dan LP-06, sementara busur magmatik ditunjukkan oleh sampel LP-02 dan LP-05. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya dominasi mineral kuarsa dibandingkan dengan mineral feldspar dan litik (Madhavaraju dan Noriega-montoya 2024). Busur magmatik di area tersebut dipengaruhi oleh proses subduksi lempeng (Mudoi, Gogoi, dan Dehingia 2022) Indo-Australia yang menunjam di bawah lempeng Eurasia pada periode Kapur Akhir, yang membentang di Sumatera hingga ke bagian selatan Pulau Jawa.

Selain itu, berdasarkan kandungan mono kuarsa (Qm-F-Lt) menunjukkan bahwa zona khusus pada daerah penelitian terdapat pada *Lithic Recycled* (LP-1, LP-4 dan LP-6), *Dissected Arc* (LP-2 dan LP-5) dan *Transitional Arc* (LP-3). Hal ini menunjukkan bahwa material litik memiliki pengaruh besar terhadap batuan yang kemudian diikuti oleh keberadaan monokristalin (Gambar 6).



Sumber: data olahan

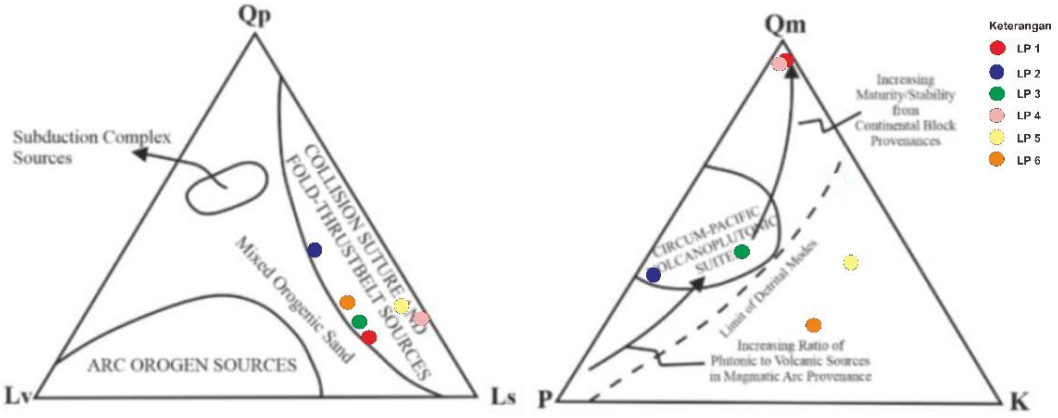
Gambar 5
Hasil Plotting Diagram *Provenance* Formasi Gumai (Zhang et al. 2017)



Sumber: data olahan

Gambar 6
Hasil Diagram Sub- Zona *Provenance* Formasi Gumai (Zhang et al. 2017)

Selain itu, berdasarkan hasil plotting presentase litik pirokristalin (Qp-Lv-Ls) fragmen batupasir formasi Gumai bersumber dari *Collision Suture and Fold-Thrustselt Sources.* Provenance batupasir yang terbentuk di *daerah collision suture dan fold-thrust belt* biasanya mencerminkan kondisi geologi daerah asalnya. Material ini umumnya terdiri dari metasedimen yang kaya akan mineral seperti kuarsa, feldspar, dan fragmen batuan litik. Dan berdasarkan diagram *provenance* Qm-P-K dapat disimpulkan bahwasanya batupasir yang dominan pada formasi Gumai di daerah Muara Pinang belum mengalami kestabilan atau pematangan (Rochmana et al. 2023) (Gambar 7).



Sumber: data olahan

Gambar 7
Hasil *Plotting* Diagram *Provenance* Batupasir Formasi Gumai

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, karakteristik batupasir Formasi Gumai memberikan informasi penting tentang potensi batuan sebagai reservoir. Dari hasil analisis petrografi batupasir pada daerah penelitian terbagi menjadi dua yaitu *Agrillaceous Limestone* dan *Sandy Limestone.* Kedua batuan ini kemudian dilakukan analisa *provenance* menggunakan diagram QFL dengan komposisi mineral utama berupa kuarsa, feldspar dan dilitik. Berdasarkan plotting diagram tersebut dapat diketahui bahwa batupasir ini memiliki komposisi mineral yang beragam dengan tatanan tektonik yang berasal dari busur magmatik dan daur ulang orogen.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulfarraj, Murad R., Faisal A. Alqahtani, dan Hamdalla A. Wanas. 2024. "Petrography and geochemistry of sandstones of the Ash Shumaysi Formation in the Jeddah-Makkah region, Saudi Arabia: Implications for provenance, tectonic setting, paleoweathering, paleoclimate and paleogeography. *Sedimentary Geology* 460:106549.

Dave, Aditi K., Daniela Constantin, Relu D. Roban, Mihai N. Ducea, Cristian Panaiotu, dan Alida Timar-Gabor. 2024. "Investigations on single and multi-grain optically stimulated luminescence (OSL) sensitivity and electron spin resonance (ESR) signals in quartz derived from sandstones: Insights on provenance of quartz in ancient depositional systems.. *Quaternary Geochronology* 82(November 2023), 101548.

Hendricks, Mogammad Yaaseen, dan Tapas Kumar Chatterjee. 2024. Petrographic characterization of Late Jurassic to Early Cretaceous sandstones in the offshore Bredasdorp Sub-basin, South Africa: An example of a dynamic recycled provenance interpretation. *Journal of African Earth Sciences,* 215(July 2023):105274.

Idarwati, H. S. Purwanto, E. Sutriyono, dan C. Prasetyadi. 2018. Revealing granitic basement of Garba Hill, Muara Dua Region, South Sumatera based on landsat images, structure, and petrography." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,* 212(1).

Khan, Musa, Rehan Khan, Shams Ul, Asad

Khan, dan Yanmei Zhong. 2024. Heliyon Provenance , diagenesis , and depositional environment of Miocene Kamlial Formation , Azad Jammu and Kashmir , Sub Himalayas , Pakistan : Evidences from field observations and petrography. *Heliyon* 10(2):e24309.

Madhavaraju, J., dan D. G. Noriega-montoya. 2024. Provenance and tectonic setting of sandstones of the Lomas Coloradas Formation , Cabullona xico : Constraints on Group , Sonora , M e petrography and geochemistry. 13(4).

Mudoi, Niku Moni, Bikash Gogoi, dan Panchanan Dehingia. 2022. Provenance, tectonic setting, paleoweathering and paleoclimatic conditions of early to mid-Eocene sandstones of the Dalbuing Formation, Arunachal Pradesh, NE India: Inferences from petrography and geochemistry. *Physics and Chemistry of the Earth*, 127(July):103196

Rochmana, Yogie Zulkurnia, Idarwati Idarwati, Harnani Harnani, dan Elisabet Dwi Mayasari. 2023. Characteristic and Provenance of Talang Akar Formation Sandstone, Sukamoro Area, South Sumatera. *Jurnal IPTEK* 27(1), 71–78.

Selley, R., 2000. Applied Sedimentology, Second Edition, Marine and Petroleum Geology.

Sobczak, Kasia, Andrew D. La Croix, Joan Esterle, Phil Hayes, Heinz Gerd Holl, Rachael Ciesiolka, James L. Crowley, dan Charlotte M. Allen. 2022. Geochronology and sediment provenance of the Precipice Sandstone and Evergreen Formation in the Surat Basin, Australia: Implications for the palaeogeography of eastern Gondwana. *Gondwana Research* 111:189–208.

Zhang, Jiawei, Jingen Dai, Xinyu Qian, Yukui Ge, dan Chengshan Wang. 2017. Sedimentology, provenance and geochronology of the Miocene Qiuwu Formation: Implication for the uplift history of Southern Tibet. *Geoscience Frontiers* 8(4), 823–39.