

STUDI BATUAN ASAL (*PROVENANCE*) BATUPASIR FORMASI TALANG AKAR ATAS, DAERAH TANJUNG SIRIH DAN SEKITARNYA, KECAMATAN PULAU PINANG, KABUPATEN LAHAT, PROVINSI SUMATERA SELATAN

M. Bagiaro^{1*}, E. Sutriyono¹

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: mahlanbagiaro@student.unsri.ac.id

ABSTRAK: Daerah penelitian secara administratif terletak di daerah Tanjung Sirih dan sekitarnya, Kecamatan Pulau Pinang, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian merupakan formasi batuan sedimen yang terendapkan di Cekungan Sumatera Selatan pada Miosen Awal, aktivitas pengendapan tersebut menghasilkan batuan sedimen klastik berupa batupasir berukuran pasir kasar – lanau yang berselingan dengan batuserpih serta memiliki adanya implikasi tatanan tektonik dan batuan asal yang dinamik. Berdasarkan interpretasi tersebut, peneliti melakukan studi lanjutan yaitu *provenance* untuk mengetahui kondisi tatanan tektonik pada saat pengendapan Formasi Talang Akar Atas. Studi *provenance* dilakukan dengan mendeskripsikan singkapan batupasir secara megaskopis serta menggunakan analisis petrografi terhadap 6 (enam) contoh sampel batupasir. Analisis petrografi mencakup klasifikasi penamaan batupasir, tatanan tektonik, asal mineral kuarsa dan iklim purba daerah asal batuan. Deskripsi singkapan batupasir menunjukkan bahwa batupasir memiliki ukuran butir dari pasir kasar – pasir halus, karbonatan serta kehadiran struktur sedimen berupa laminasi sejajar dan perlapisan. Hasil analisis petrografi terhadap 6 (enam) sampel batupasir dengan melihat kandungan mineral kuarsa, felspar dan fragmen litik termasuk ke dalam jenis batuan *feldspathic wacke*. Tatanan tektonik mengacu kepada diagram Q – F – L dan Qm – F – Lt menunjukkan bahwa batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian termasuk ke dalam seting tektonik *magmatic arc sub – zona dissected arc* yang diinterpretasikan berkaitan dengan aktivitas zona subduksi sumatera sehingga menghasilkan busur magmatik Sumatera – Meratus dan seting tektonik *continental blok sub – zona basement uplift dan transitional continental* merupakan daerah *passive margin* dimana aktivitas tektonik dan vulkanisme minim terjadi. Asal mineral kuarsa pada batupasir bersumber dari batuan granitik (granit) yang mengalami proses metamorfosa berderajat rendah pada lingkungan iklim *semiarid* (semikering) dan berkembang menjadi *humid* (lembab).

Kata Kunci: Formasi Talang Akar Atas, *provenance* batupasir, asal mineral kuarsa, iklim purba.

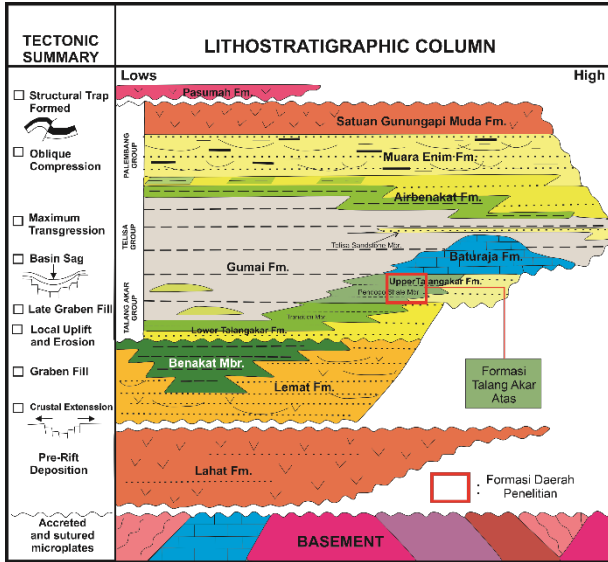
ABSTRACT: The research area is administratively located in tanjung sirih area and surrounding areas, Pulau Pinang subdistrict, Lahat regency, South Sumatra province. The Upper Talang Akar Formation of the research area is a sedimentary rock formation that was deposited in the South Sumatra Basin in the Early Miocen, the deposition activity produced clastic sedimentary rocks in the form of coarse sand-sized sand sandstone that is opposite to the rock and has implications of tectonic order and dynamic origin rocks. Based on this interpretation, researchers conducted a follow-up study of *provenance* to find out the condition of the tectonic order at the time of deposition of the Upper Talang Akar Formation. The *provenance* study was conducted by describing the sandstone outcrop megascopically and using petrography analysis of 6 (six) examples of sandstone samples. Petrography analysis includes classification of sandstone naming, tectonic order, origin of quartz minerals and ancient climate of rock origin region. Description of the sandstone outcrop indicates that the sandstone has the grain size of rough sand – fine sand, carbonatan and the presence of sedimentary structures in the form of parallel lamination and bedding. The results of petrography analysis of 6 (six) sandstone samples by looking at the mineral content of quartz, felspar and lytic fragments belong to the type of *feldspathic wacke* rock. Tectonic order refers to diagrams Q - F - L and Qm - F - L showing that the sandstone Of The Upper Talang Akar Formation of the research area belongs to the *magmatic arc sub tectonic set - zone dissected arc* interpreted with regard to the activity of the subduction zone of Sumatera so as to produce *magmatic arc Sumatera - Meratus and continental tectonic seting sub - basement zone and uplift transitional continental* is a *passive margin* area where tectonic activity

and minimal volcanism occurs. The origin of quartz minerals in sandstone is sourced from granite rocks (granite) that undergo a low-grade metamorphose process in a semiarid climate environment and develop into a humid.

Keywords: Upper Talang Akar Formation, sandstone provenance, quartz mineral origin, ancient climate.

PENDAHULUAN

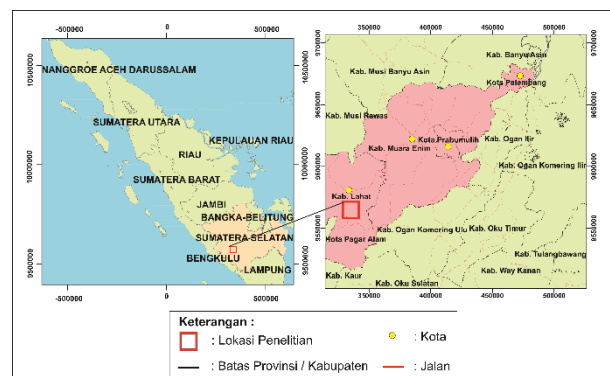
Formasi Talang Akar atas merupakan formasi sedimen yang terendapkan di Cekungan Sumatera Selatan yang merupakan bagian dari cekungan busur belakang (*back – arc basin*). Sebaran formasi ini umumnya diendapkan di sekitar bagian selatan daerah Lahat, bagian selatan daerah Baturaja serta Tinggian Musi, Tinggian Palembang dan Tinggian Bangko yang berada di Sumatera Selatan. Secara stratigrafi formasi ini terendapkan secara selaras di atas Formasi Talang Akar Bawah dan memiliki kontak secara lateral (menjemari) dengan serpih laut Formasi Gumai yang berumur Miosen Awal (Gambar 1). Pola pengendapan formasi ini diendapkan dalam lingkungan delta sampai laut dangkal. Pengaruh dari perubahan lingkungan pengendapan secara intensif menghasilkan beragam litologi diantaranya batupasir, batuserpih, lempung, konglomerat dan breksi yang berasal dari sumber lokal di sekitar area tinggian tersebut (Argakoesoemah dan Kamal, 2004).



Gambar 1. Stratigrafi regional daerah penelitian (Argakoesoemah dan Kamal, 2004).

Daerah penelitian secara administratif terletak di daerah Tanjung Sirih dan sekitarnya, Kecamatan Pulau Pinang, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan (Gambar 2), secara lokal daerah ini didominasi oleh batuan Formasi Talang Akar Atas dan Formasi Satuan Gunungapi Muda. Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian tersusun atas

litologi batupasir berbutir pasir kasar – pasir halus, serpih, lanau dan sisipan karbonatan. Secara tektonostratigrafi pengendapan Formasi Talang Akar Atas tidak terlepas dari aktivitas pemekaran (*rifting*) sehingga membentuk cekungan yang beararah Timur Laut – Barat Daya sehingga diasumsikan bahwa Formasi Talang Akar Atas memiliki dua sumber batuan yang berbeda, yaitu Bukit Barisan (Barat Daya) dan Paparan Sunda (Timur Laut) (Ginger dan Fielding, 2005).



Gambar 2. Letak administratif lokasi daerah penelitian.

Kompleksitas pengendapan Formasi Talang Akar Atas menghasilkan pembentukan berbagai litologi batuan sedimen khususnya batupasir yang penyebarannya sangat luas di daerah penelitian serta aktivitas tektonik yang bertanggungjawab terhadap perkembangan batuan sumber Formasi Talang Akar Atas, menjadi salah satu acuan penelitian studi *provenance* yang terdiri dari pembahasan penamaan batuan, perkembangan tatanan tektonik, asal mineral kuarsa dan iklim purba batuan sumber.

MAKSUD DAN TUJUAN

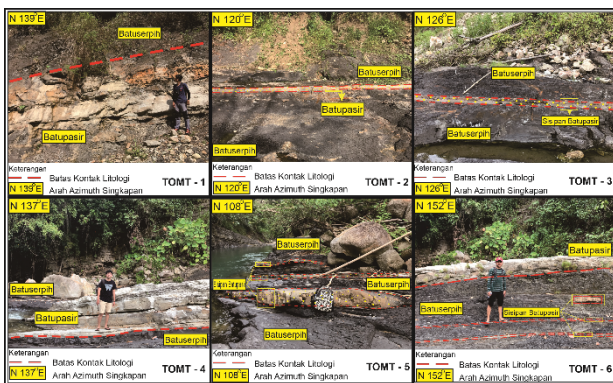
Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis sampel petrografi Formasi Talang Akar Atas untuk menentukan persentase mineral utama dalam batupasir berupa kuarsa, felspar dan fragmen litik. Sementara tujuan dari penelitian ini sebagai upaya untuk mengidentifikasi batuan asal batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian yang terbagi atas deskripsi megaskopis singkapan, tatanan tektonik pengendapan batupasir, asal mineral kuarsa dan iklim purba sumber batuan berdasarkan hasil rekapitulasi data petrografi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan terbagi atas pendeskripsian secara megaskopis disertai pengambilan 6 (enam) sampel petrografi batupasir disepanjang lintasan penelitian di Sungai Cughup Panjang Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian. Hasil perhitungan persentase kandungan mineral batupasir terdiri dari kuarsa, felspar dan fragmen litik digunakan dalam menganalisis klasifikasi penamaan batupasir (Pettijohn, 1973), klasifikasi tatanan tektonik batuan asal (Dickinson dan Suczek, 1979), asal mineral kuarsa (Tartosa, 1991 dan Basu, 1975) dan klasifikasi iklim purba sumber batuan (Nelson, 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

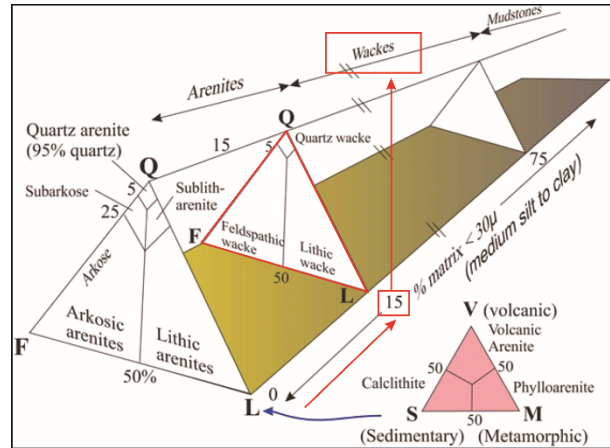
Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian tersusun atas litologi batupasir karbonatan yang berselingan dengan batuserpih karbonatan. Hasil pengamatan megaskopis terhadap 6 (enam) singkapan batupasir menunjukkan karakteristik yang hampir serupa, dimana batupasir mengandung karbonatan, memiliki struktur sedimen laminasi sejajar dan perlapisan, berwarna abu – abu dalam kondisi segar dan warna kuning – coklat pada kondisi lapuk serta kemas *grain supported fabric*. Sementara yang menjadi pembeda batupasir antar singkapan tercermin dari ukuran butir dan tingkat pelapukan singkapan. Singkapan yang diberi kode TOMT – 2 dan TOMT – 3 memiliki ukuran butir pasir kasar (*coarse sand*) dan tingkat pelapukan yang tergolong tinggi, sementara singkapan TOMT – 1, 4 dan 5 dengan ukuran butir pasir sedang (*medium sand*) dan tingkat pelapukan rendah – sedang dan singkapan TOMT – 6 ukuran butirnya pasir halus (*fine sand*) dan tingkat pelapukannya rendah.



Gambar 3. Singkapan batupasir Formasi Talang Akar Atas pada daerah penelitian.

Analisis petrografi penamaan batupasir mengacu kepada klasifikasi (Pettijohn, 1973) menggunakan persentase 3 (tiga) kandungan mineral utama yaitu kuarsa,

felspar, fragmen litik serta matriks yang sebelumnya telah di normalisasi. Tahap analisis pertama yaitu penentuan kelompok batupasir menunjukkan kandungan matriks dalam semua sampel batupasir daerah penelitian berkisar antara 15% - 30,5%, dari nilai tersebut diketahui batupasir berada pada kelompok *wacke* yang dimana matriks dengan persentase 15% - 75% masuk dalam kelompok ini (Gambar 4).



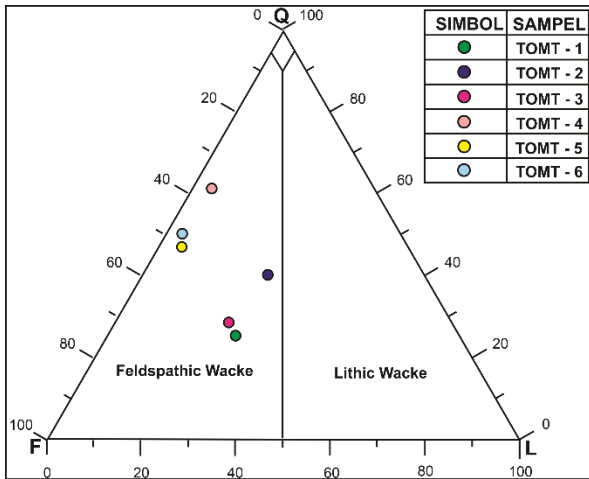
Gambar 4. Penamaan kelompok batuan sedimen batupasir daerah penelitian (Pettijohn, 1973).

Tahap analisis kedua berupa perhitungan persentase mineral kuarsa, felspar dan fragmen litik menunjukkan 6 (enam) sampel batupasir dengan pembagian persentase mineral kuarsa antara 26% - 61%, felspar 32% - 48% dan fragmen litik 4% - 28% (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase mineral QFL (kuarsa total, felspar dan litik) batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian.

Sampel	Komposisi Mineral (%)			Total (%)
	Kuarsa (%)	Felspar (%)	Litik%	
TOMT – 1	26%	47%	27%	100%
TOMT – 2	40%	32%	28%	100%
TOMT - 3	29%	46%	25%	100%
TOMT - 4	61%	34,5%	4,5%	100%
TOMT – 5	47%	48%	5%	100%
TOMT - 6	50%	46%	4%	100%

Berdasarkan hasil *plotting* pada diagram (Pettijohn, 1973) dapat disimpulkan bahwa batupasir daerah penelitian adalah *feldspathic wacke* (Gambar 5).



Gambar 5. Hasil plotting diagram penamaan batupasir daerah penelitian (Pettijohn, 1973).

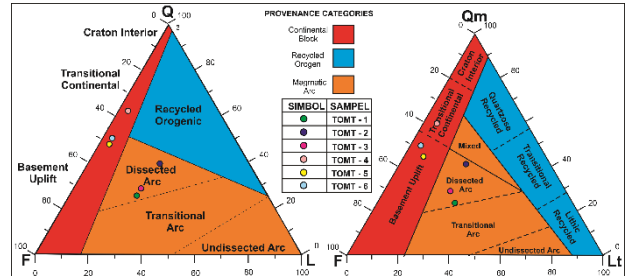
Penentuan tatanan tektonik batupasir Talang Akar Atas daerah penelitian mengacu kepada diagram Q-F-L dan Qm-F-Lt oleh (Dickinson dan Suczek, 1979). Perhitungan diagram Q-F-L terdiri dari mineral kuarsa total (monokristalin + polikristalin), felspar dan fragmen litik kemudian melewati proses normalisasi. Sedangkan diagram Qm-F-Lt terbagi atas mineral kuarsa monokristalin, felspar dan fragmen litik + kuarsa polikristalin yang telah di normalisasi.

Persentase mineral Q-F-L (kuarsa, felspar dan fragmen litik) terhadap 6 (enam) sampel batupasir daerah penelitian terbagi atas mineral kuarsa total (monokristalin + polikristalin) antara 26% - 61%, felspar 32% - 48% dan fragmen litik 4% - 28% (Tabel 1). Sedangkan persentase mineral Qm-F-Lt terdiri dari kuarsa monokristalin antara 23% - 60%, felspar 32% - 48% dan fragmen litik + kuarsa polikristalin 5% - 30% (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase mineral QmFLt (kuarsa monokristalin, felspar dan litik+Qp)

Sampel	Komposisi Mineral (%)			Total (%)
	Qm (%)	Felspar (%)	Lt%	
TOMT - 1	23%	47%	30%	100%
TOMT - 2	40%	32%	28%	100%
TOMT - 3	29%	46%	25%	100%
TOMT - 4	60%	35%	5%	100%
TOMT - 5	44%	48%	8%	100%
TOMT - 6	49%	46%	5%	100%

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan tatanan tektonik batupasir Talang Akar Atas daerah penelitian berada dalam tatanan tektonik *magmatic arc* sub – zona *dissected arc* dan *continental blok* sub – zona *basement uplift* dan *transitional continental* (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil plotting diagram Q-F-L dan Qm-F-Lt batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian (Dickinson dan Suczek, 1979).

Tatanan tektonik *magmatic arc* tidak terlepas dari aktivitas zona subduksi Sumatera hasil dari penunjaman lempeng secara konvergen, yaitu lempeng Indo – Australia yang menujam ke bawah lempeng Eurasia (Darman dan Sidi, 2000) ke arah utara di Awal Kapur sampai Akhir Kapur yang melampar melewati pulau Sumatera dan selatan pulau Jawa (W. McCourt, 1991). Hasil aktivitas subduksi tersebut menjadikan daerah penelitian termasuk ke dalam zona busur magmatik (*magmatic arc*) Sumatera – Meratus. Aktivitas perkembangan subduksi terus berlanjut dari Kapur Akhir – Tersier Awal sehingga membentuk Cekungan Sumatera Selatan dan Formasi Talang Akar Atas yang berada di bagian belakang busur (*back arc basin*) pada bagian tengah hingga utara Pulau Sumatera yang dipengaruhi oleh rezim tektonik ekstensional (Bishop, 2000).

Tatanan tektonik *continental blok* merupakan daerah yang memiliki seting tektonik *passive margin*, sehingga aktivitas tektonik dan vulkanisme sangat minim terjadi pada daerah ini. Sub – zona *basement uplift* terendapkan selama periode Eosen – Oligosen (A. Wirawan, 1996) menyebabkan terjadinya patahan pada sistem *horst-graben* di *continental interior* dan *pull apart basin*. Pada saat terjadinya pengangkatan sedimen berupa pasir akan terkikis dari area yang terangkat kemudian berpindah ke palung linier yang disebut *grabens* (Dickinson dan Suczek, 1979). Sementara sub – zona *transitional continental* berada di antara sub – zona *craton interior* dan *basement uplift*.

Analisis asal mineral kuarsa pada 6 (enam) sampel batupasir daerah penelitian mengacu pada klasifikasi diagram Basu (1975) dan Tartosa (1991) dengan mengatikan variasi mineral kuarsa monokristalin bergelombang, kuarsa monokristalin tidak bergelombang,

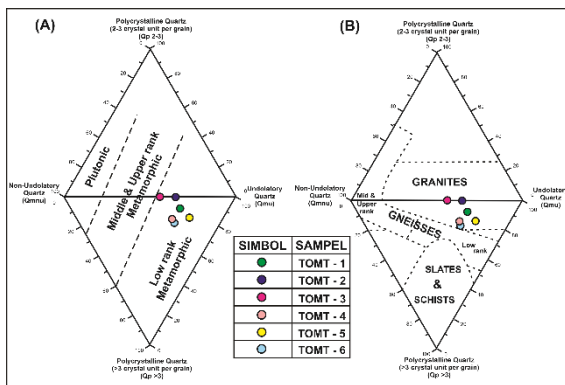
kuarsa polikristalin 2 – 3 kristal dan kuarsa polikristalin >3 kristal (Qmu, Qmnu, Qp 2-3, dan Qp >3).

Hasil rekapitulasi variasi mineral kuarsa menunjukkan bahwa 6 (enam) sampel batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian didominasi oleh kuarsa monokristalin begelombang dengan persentase antara 56% – 67% sedangkan kuarsa monokristalin tidak bergelombang 20% - 40% dan kuarsa polikristalin >3 kristal 0% - 16% (Tabel 3).

Tabel 3. Persentase mineral Qmu, Qmnu, Qp 2 -3 kristal dan Qp >3 kristal batupasir Formasi Talang Akar Atas.

Sampel	Kuarsa (Q)			
	Qm Undo	Qm Non Undo	Qp (2-3 kristal)	Qp (>3 kristal)
TOMT – 1	65%	28%	0%	7%
TOMT – 2	65%	35%	0%	0%
TOMT – 3	56%	44%	0%	0%
TOMT – 4	56%	30%	0%	14%
TOMT – 5	55%	27%	2%	16%
TOMT – 6	67%	20%	0%	13%

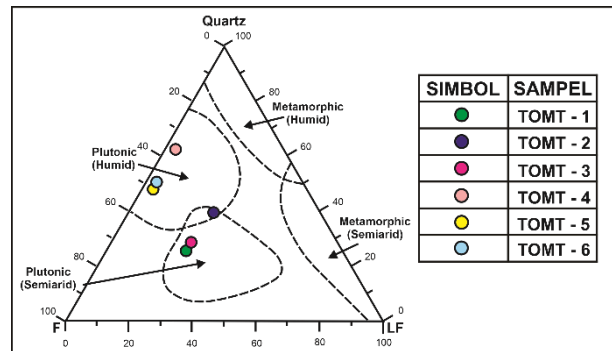
Berdasarkan hasil *plotting* pada diagram Basu (1975) dan Tartosa (1991), dapat disimpulkan bahwa mineral kuarsa pada semua sampel batupasir berasal dari batuan beku asam atau plutonik berupa granit yang mengalami proses metamorfosa berderajat rendah (*low rank metamorphic*) (Gambar 7). Menurut Krynine (1940), penciri utama batuan beku plutonik terletak pada kuarsa yang dijumpai dalam bentuk tunggal dan jarang ditemukan dalam bentuk *composite* atau polikristalin.



Gambar 7. Hasil *plotting* sampel batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian A. (Basu, 1975) dan B. (Tartosa, 1991).

Penentuan iklim purba daerah sumber batuan mengacu kepada klasifikasi diagram QFL oleh Nelson (2007) yang mengaitkan persentase komposisi mineral kuarsa total (monokristalin + polikristalin), felspar dan litik. Menurut Nelson (2007) iklim sangat mengendalikan proses pelapukan batuan, pada saat iklim lembab (*humid*) proses pelapukan batuan jauh lebih intens (lebih kuat) dibandingkan iklim kering, sehingga batuan yang terbentuk pada saat iklim lembab (*humid*) menghasilkan batupasir yang kaya akan mineral kuarsa dibandingkan iklim semikering (*semiarid*).

Pengelompokkan mineral Q-F-L menunjukkan persentase jumlah mineral terdiri dari mineral kuarsa total (monokristalin + polikristalin) antara 26% - 61%, felspar 32% - 48% dan fragmen litik 4% - 28% (Tabel 1). Dari hasil persentase tersebut dilakukan tahap pengeloptan ke diagram Nelson (2007) dan didapatkan kesimpulan berupa iklim purba sumber batuan sampel batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian berada pada 2 (dua) iklim yaitu semikering (*semiarid*) dan berkembang menjadi iklim lembab (*humid*) serta batupasir bersumber dari batuan plutonik. Iklim semikering (*semiarid*) terbagi atas sampel TOMT – 1 dan TOMT – 3 sementara iklim lembab (*humid*) terdiri dari TOMT 4,5 dan 6. Terkhusus sampel TOMT – 2 memiliki 2 (dua) lingkungan iklim yaitu *Semiarid* (Semikering) dan berkembang menjadi *Humid* (Lembab) (Gambar 8).



Gambar 8. Hasil *plotting* sampel batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian (Nelson, 2007).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian studi batuan asal (*provenance*) Formasi Talang Akar Atas yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan di antaranya:

1. Secara deskripsi megaskopis terhadap 6 (enam) singkapan batupasir menunjukkan karakteristik yang hampir serupa, dimana batupasir mengandung karbonatan, memiliki struktur sedimen laminasi sejajar dan berlapisan, berwarna abu – abu dalam

kondisi segar dan warna kuning – coklat pada kondisi lapuk serta kemas *grain supported fabric*. Sementara yang menjadi pembeda batupasir antar singkapan tercermin dari ukuran butir dan tingkat pelapukan singkapan. Singkapan yang diberi kode TOMT – 2 dan TOMT – 3 memiliki ukuran butir pasir kasar (*coarse sand*) dan tingkat pelapukan yang tergolong tinggi, sementara singkapan TOMT – 1, 4 dan 5 dengan ukuran butir pasir sedang (*medium sand*) dan tingkat pelapukan rendah – sedang dan singkapan TOMT – 6 ukuran butirnya pasir halus (*fine sand*) dan tingkat pelapukannya rendah.

2. Sampel batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian termasuk ke dalam kelompok *wacke* dan penamaan batupasirnya adalah *feldspathic wacke*.
3. Tataan tektonik batupasir Talang Akar Atas daerah penelitian berada dalam tataan tektonik *magmatic arc sub – zona dissected arc* dan *continental blok sub – zona basement uplift* dan *transitional continental*.
4. Mineral kuarsa pada semua sampel batupasir Talang Akar Atas daerah penelitian berasal dari batuan beku asam atau plutonik berupa granit yang mengalami proses metamorfosa berderajat rendah (*low rank metamorphic*)
5. Iklim purba sumber batuan sampel batupasir Formasi Talang Akar Atas daerah penelitian berada pada 2 (dua) iklim yaitu semikering (*semiarid*) dan berkembang menjadi iklim lembab (*humid*) serta batupasir bersumber dari batuan plutonik.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Wirawan. (1996). *Elemen Tektonik sub – Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan*. Jakarta.
- Argakoesoemah, R. M. I. dan Kamal, A. (2004). *Ancient Talang Akar deepwater sediments in South Sumatra Basin: A new exploration play*. Proceedings of the 31st Indonesian Petroleum Association Annual Convention.
- Basu, A., Steven, W., Young, L.I., Suttner, W., Calvin, J., dan Mack, G.H. (1975). *Re-evaluation of the use of undulatory extinction and polycrystallinity in detrital quartz for provenance interpretation*, Journal of Sedimentary Research, Vol. 45, pp. 873 – 882. Journal of Sedimentary Research, Vol. 45, pp. 873-882.
- Bishop, M.G. (2000). *Petroleum System of the Northwest Java Province Java and Offshore South East Sumatra Indonesia*. USA, USGS.
- Darman, H. dan Sidi, F.H. (2000). *An Outline of the Geology of Indonesia*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia.
- Dickinson, W. R dan Suczek, C. A. (1979). *Plate – Tectonics and Sandstones Compositions*. American

Association of Petroleum Geologist Bulletin. 63: 2164 – 2182.

Ginger, D. & Fielding, K. (2005). *The Petroleum System and Future Potential of the South Sumatra Basin*. Indonesian Petroleum Association.

Krynine, P. (1940). *Microscopic Morphology of Quartz Types*. Annual 2nd Congress Panamas Ing Minas Geology. 3. 35 – 49.

McCourt, W. J. (1991). *The Geology, Geochemistry and Tectonic Setting of the Granitic and Associated Rocks in The Aqaba Complexes of Southwest Jordan*. Third Jord Geol Confer Amman, 1990.

Nelson, S. A. (2007). *Petrology Sandstone and Conglomerate*,

<http://www.tulane.edu/~sanelson/eens212/sandst&cong.htm>. Download pada 12 September 2021.

Pettijohn, F. J. (1975). *Sedimentary Rocks*. 3rd ed. New York: Harper & Row Publishing Co.

Tortosa, A., Palomares, M., & Arribas, J. (1991). *Quartz grain types in Holocene deposits from the Spanish Central System: Some problems in provenance analysis*. In: Developments in sedimentary provenance studies, Geol. Soc. London Spec. Pub., 57, 47-54.