

# STUDI PETROGRAFI BATUPASIR FORMASI WALAT DAERAH CIBADAK, SUKABUMI: IMPLIKASINYA TERHADAP TIPE PROVENAN

Ismiyati

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua  
Jl. Gunung Salju Amban Manokwari  
Email: i.ismiyati@unipa.ac.id

## Abstract

*The Walat Formation is an Paleogen siliciclastic sedimentary rock formed in the Bogor Basin. Outcrops of this formation are widespread in the Cibadak area such as in Gunung Walat, the Sand Bongkok Complex, Aseupan Sand, and the Cicareuh River. Several studies have been done before on this formation. However, studies on provenance with petrographic methods are still rarely conducted, especially in the research area. This is the basis of this study. The data used in this study consisted of field data and previous research literature. The location of field data collection is located in the south of Gunung Walat, precisely in the Holcim Educational Forest (HEF) using the measured stratigraphic method. A total of 18 sandstone samples were using the petrographic. From one existing track, three facies were identified, namely Sp (planar-cross-bedded sand), Gh (clast supported, horizontally stratified gravel), and Fl (laminated sand, silt, and mud). This facies distribution is based on lithology, grain size, and sedimentary structure. Petrographic data indicate that the sandstones of the Walat Formation are mostly lithic arenite, sublithic arenite, and lithic-graywacke. Comparison of QFL composition shows that all sandstones come from orogenic deposits with Q compositions (78.51% - 97.74%), F (0 - 1%), and L (2.26% - 21.13%) meanwhile, QmFLt comparisons show originating from quartz recycled (three samples), transitional recycled (11 samples), and lithic recycled (four samples).*

**Keywords:** Walat Formation, Petrography, Provenance

## Abstrak

Formasi Walat adalah batuan sedimen silisiklastik Paleogen yang terbentuk pada Cekungan Bogor. Singkapan dari formasi ini tersebar luas di sekitar daerah Cibadak seperti di Gunung Walat, Kompleks Pasir Bongkok, Pasir Aseupan, dan Sungai Cicareuh. Beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya pada formasi ini. Namun, kajian mengenai jenis batuan sumber dan tatanan tektoniknya dengan menggunakan metode petrografi masih jarang dilakukan, terutama di daerah penelitian. Hal tersebut menjadi dasar studi ini dilakukan. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data lapangan dan literatur dari peneliti terdahulu. Lokasi pengambilan data lapangan berada di sebelah selatan Gunung Walat, tepatnya di *Holcim Educational Forest* (HEF) dengan menggunakan metode stratigrafi terukur. Sebanyak 18 sampel batupasir dianalisis menggunakan metode petrografi. Dari satu lintasan yang ada, berhasil diidentifikasi tiga fasies yaitu Sp (planar-cross-bedded sand), Gh (clast supported, horizontally stratified gravel), dan Fl (laminated sand, silt, and mud). Pembagian fasies ini berdasarkan litologi, ukuran butir, dan struktur sedimennya. Data petrografi menunjukkan bahwa batupasir dari Formasi Walat sebagian besar adalah *lithic-arenite*, *sublithic-arenite*, dan *lithic graywacke*. Perbandingan komposisi QFL menunjukkan seluruh batupasir berasal dari *recycled orogen* dengan komposisi Q (78.51% - 97.74%), F (0 - 1%), dan L (2.26% - 21.13%) sementara itu, perbandingan QmFLt menunjukkan batuan sumber berasal dari daur ulang kuarsa (tiga sampel), daur ulang transisi (11 sampel), dan daur ulang litik (empat sampel).

**Kata kunci:** Formasi Walat, Petrografi, Provenan

## PENDAHULUAN

Batupasir Formasi Walat merupakan salah satu dari beberapa batupasir berumur Paleogen yang terletak di Cekungan Bogor, Jawa Barat. Singkapan dari Formasi Walat ditemukan di beberapa lokasi disekitar Cibadak, Sukabumi, seperti di Gunung Walat, Sungai Cicareuh dan Kompleks Pasir Bongkok dengan umur dari formasi ini diperkirakan Eosen Tengah hingga Eosen Akhir Siemers dkk (1992) dalam Kusumahbrata (1994), Oligosen Awal (Effendi dkk, 1998).

Secara geologi Formasi Walat termasuk ke dalam Peta Geologi Lembar Bogor (Gambar 1). Beberapa penelitian terkait dengan provenan batuan Paleogen di Jawa Barat telah dilakukan sebelumnya, antara lain oleh Sato (1978) dalam Martodjojo (1984), Kusumahbrata (1994), dan Clements dan Hall (2007).

Sato (1978) menyebutkan bahwa batupasir kuarsa berumur Paleogen yang berada di daerah Cibadak dan sekitarnya berasal dari rombakan batuan dengan komposisi granitik dan metamorf. Penelitian tersebut menggunakan metode mineral berat (ZGT ratio). Kusumahbrata (1994) menyimpulkan bahwa batuan sumber dari Formasi Walat berasal dari utara yang diinterpretasikan sebagai endapan *channel*, *overbank*, delta, dan dataran pantai berdasarkan analisis arus purba.

Dari data yang sama, Kusumahbrata (1994) menyebutkan bahwa Formasi Bayah dan Formasi Walat kemungkinan diendapkan secara bersamaan. Sedangkan Clements dan Hall (2007) menyebutkan bahwa terdapat material dengan kisaran umur *Cenozoic* hingga *Archean* yang terkandung pada batuan berumur Paleogen di Jawa Barat. Hal tersebut didasarkan pada penelitian dengan menggunakan metode penarikan umur zirkon.

Metode yang digunakan untuk mengkaji asal usul atau sumber batuan sedimen (*provenance*) dapat dilakukan dengan beberapa cara. Selain beberapa metode yang telah disebutkan diatas, metode petrografi sayatan tipis batuan juga dapat dipilih untuk melakukan studi ini. Analisis petrografi dipilih sebagai suatu langkah praktis dan sederhana dalam merekonstruksi asal/sumber batuan sedimen dan tatanan tektonik daerah sumber.

## METODE PENELITIAN

Data yang digunakan adalah data primer yang diambil dengan menggunakan metode penampang terukur (Gambar 2) pada satu lintasan di bagian utara dari sayap antiklin Kompleks Pasir Bongkok daerah *Holcim Educational Forest* (HEF). Daerah Cibadak Sebanyak 18 sampel batupasir dalam bentuk sayatan tipis dianalisis menggunakan metode petrografi dengan bantuan perangkat lunak *Image J* untuk menghitung persen butir dari kuarsa (Q), felspar (F), dan litik (L). Dari hasil perhitungan

butiran tersebut kemudian akan di plot ke dalam diagram segitiga Q-F-L dan Qm-F-Lt Dickinson dan Suzcek (1979).

Pada diagram QFL ketika butiran kuarsa dihitung bersamaan (monokristalin dan polikristalin kuarsa dihitung bersama) hal tersebut lebih menitikberatkan pada tektonik batuan sumber, relief, serta iklim saat batuan terbentuk. Sedangkan untuk diagram QmFLt ketika monokristalin kuarsa dihitung terpisah dengan polikristalin kuarsa, hal ini lebih berfokus pada perubahan ukuran butir pada batuan sumber. Batuan sumber yang berukuran butir lebih halus akan memberikan fragmen batuan lebih banyak.

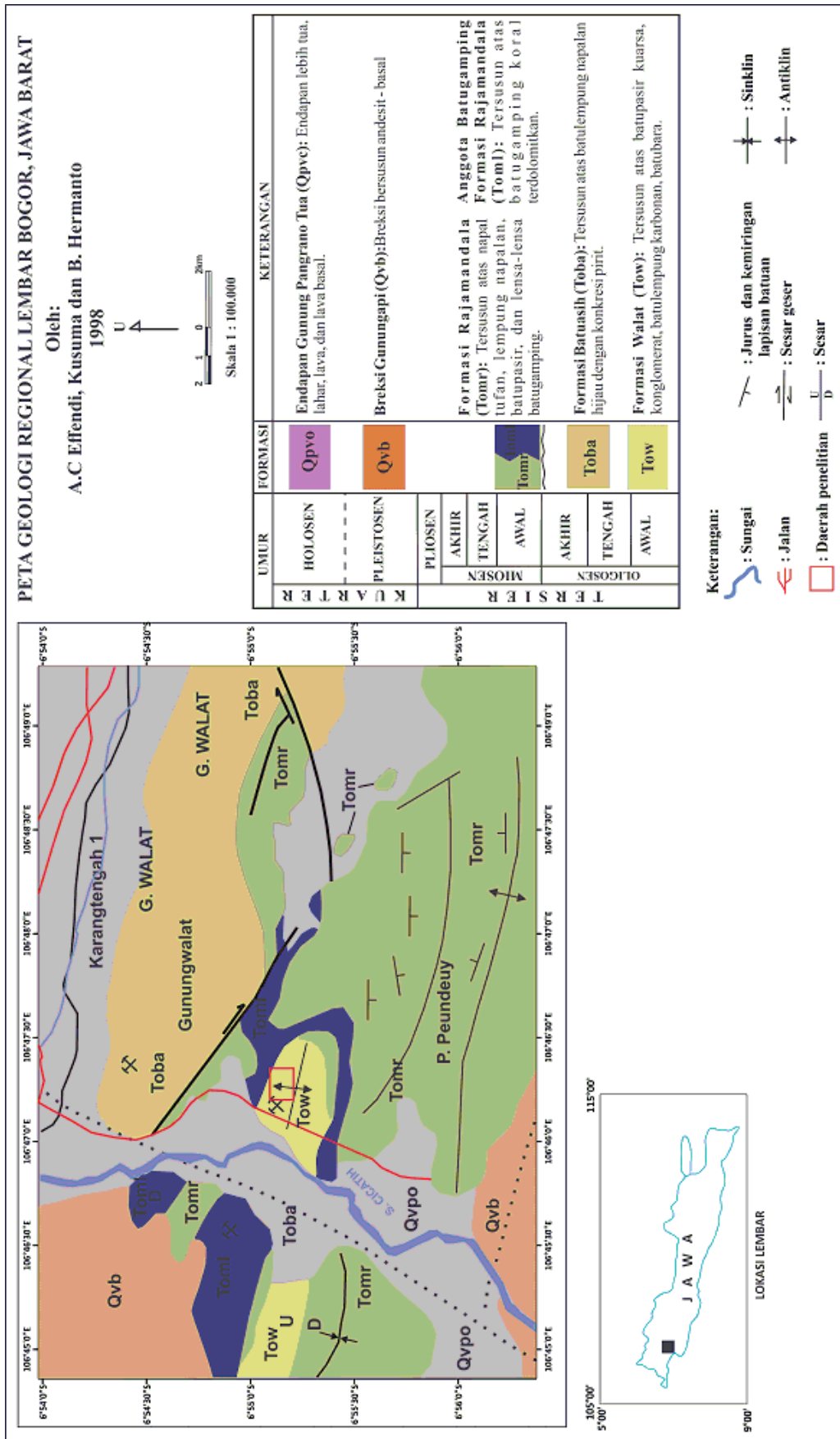
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis petrografi memperlihatkan bahwa jenis batupasir pada daerah penelitian yaitu *sublith-arenit*, *lithic-arenite*, dan *lithic graywack* mengacu pada klasifikasi Pettijohn, 1987. Dari satu lintasan yang ada, berhasil diidentifikasi tiga fasies yaitu Sp (planar-cross-bedded sand), Gh (clast supported, horizontally stratified gravel), dan Fl (laminated sand, silt, and mud) seperti yang terlihat pada gambar 2.

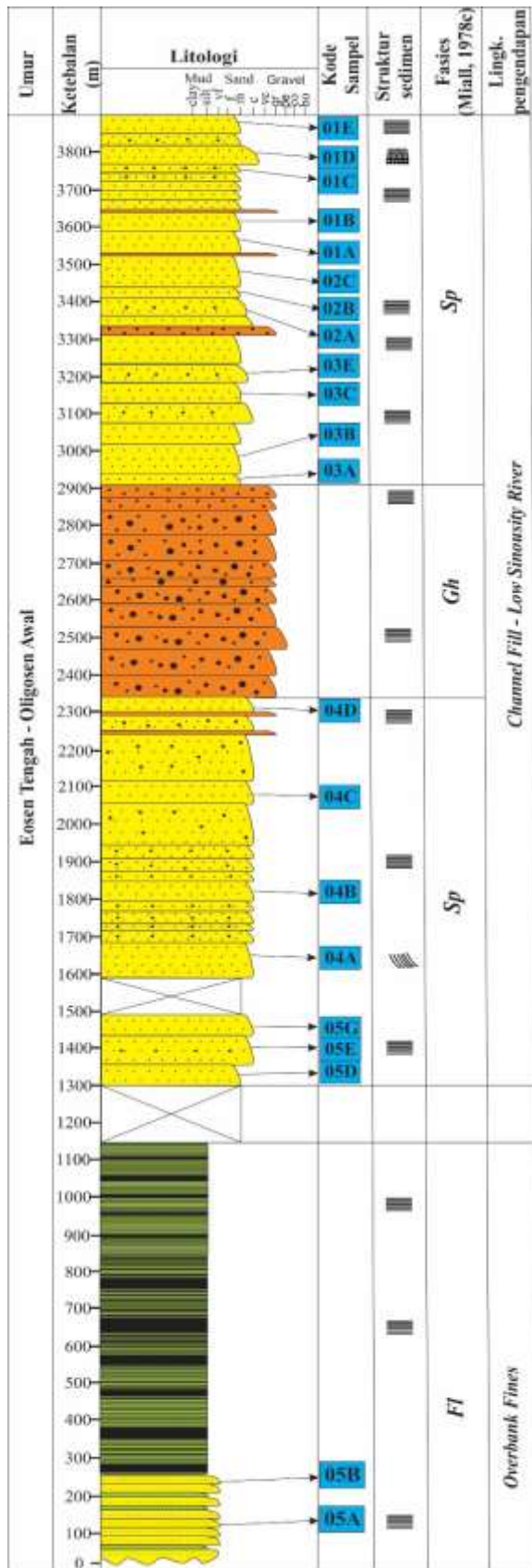
Pembagian fasies ini didasarkan atas kesamaan litologi, ukuran butir, dan struktur sedimennya. Penyusun utama dari batupasir tersebut yaitu kuarsa monokristalin, kuarsa polikristalin, fragmen batuan berupa batuan metamorf dan sedimen, terdapat juga mineral mika, dan felspar. Persentase kehadiran mineral kuarsa sebagai butir penyusun utama batuan berkisar dari 75,57% - 95,96%, felspar 0,42% - 1,27%, dan litik 2,26% - 21,54%. Perhitungan tersebut didapatkan setelah dilakukan normalisasi terhadap persen butir Q, F, L yaitu hanya menghitung kehadiran butir tanpa semen dan matriks. Miskinnya kandungan felspar mengindikasikan bahwa batuan sumber sudah mengalami beberapa kali tahapan rombakan dan deformasi sehingga menghilangkan butiran-butiran yang tidak stabil.

Pengeplotan pada diagram QFL (Gambar 3) menunjukkan bahwa seluruh sampel batupasir pada daerah penelitian berasal dari blok kontinen berupa hasil rombakan dari sebuah *recycled orogen provenance* dengan sub-provenan berupa *foreland uplifted*. Adanya sumber batuan dari foreland uplifted menjelaskan kehadiran dari konglomerat yang berada pada sekuen batupasir.

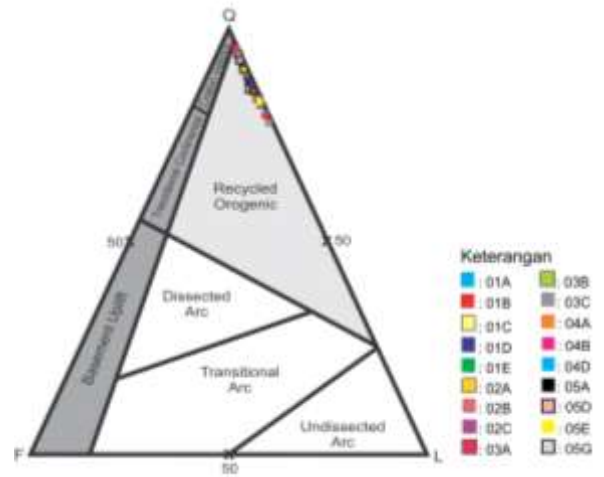
Sedangkan untuk *plot* pada diagram QmFLt (Gambar 4) menunjukkan bahwa batuan sumber masih berasal dari blok kontinen provenan dengan sub-provenan terdiri dari *quartz recycled*, *transitional recycled*, dan *lithic recycled*. Sub-provenan terlihat mendominasi yang menindikasikan bahwa batuan sumber lebih didominasi oleh fragmen batuan yang berukuran halus yang dalam penelitian ini lebih didominasi oleh fragmen rijang dan fragmen batuan metamorf berukuran halus.



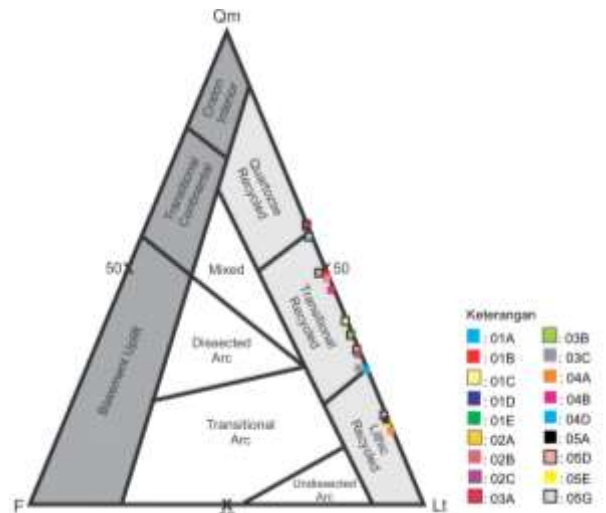
Gambar 1. Peta Geologi Regional Lembar Bogor (Effendi, dkk. 1998)



Gambar 2. Kolom penampang terukur pada lintasan Holcim Educational Forest (HEF) Cibadak.



Gambar 3. Hasil plot pada Diagram QFL



Gambar 4. Hasil plot pada Diagram QmFL

**KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis petrografi dari 18 sampel batupasir yang ada menunjukkan bahwa jenis batupasir pada daerah penelitian berupa *sublith-arenit*, *lithic-arenite*, dan *lithic graywack*.

Fasies yang berkembang yaitu Sp (planar-cross-bedded sand), Gh (clast supported, horizontally stratified gravel), dan Fl (laminated sand, silt, and mud) yang didasarkan atas kesamaan litologi, ukuran butir, dan struktur sedimennya.

Tipe provenan dari sampel batupasir Formasi Walat yang ada di daerah penelitian berasal dari sebuah *recycled orogen provenance* berdasarkan perhitungan persen butir QFL dan QmFLt dengan tipe batuan sumber lebih didominasi oleh batuan berukuran halus yang di dalam penelitian ini berupa rijang dan batuan metamorf.

Miskinnya kehadiran felspar mengindikasikan bahwa batuan sumber sudah mengalami beberapa kali tahapan rombakan dan

deformasi sehingga menghilangkan butiran-butiran yang tidak stabil.

Pettijohn, F.J., Potter, P.E., dan Siever, R. (1987): *Sand and Sandstone*, 2<sup>nd</sup> eds., Springer Verlag, New York, USA. 553.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adams, A.E., Mackenzie, W.S., dan Guilford, C. (1984): *Atlas of sedimentary rocks under the microscope*, Longman, England.
- Clements, B, dan Hall, R. (2007): Cretaceous to Late Miocene stratigraphic and tectonic evolution of West Java, *Proceedings Indonesian Petroleum Association, 31<sup>st</sup> Annual Convention and Exhibition* (File IPA07-G-037).
- Clements, B. dan Hall, R. (2008): U-Pb dating of detrital zircons from West Java show complex Sundaland provenance, *Proceedings Indonesian Petroleum Association, 32<sup>nd</sup> Annual Convention and Exhibition* (File IPA08-G-115).
- Dickinson, W.R. dan Suzcek, C. (1979): Plate tectonic and sandstone compositions<sup>1</sup>, *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 63, 2164-2182.
- Dickinson, W.R., Beard, L.S., Brakenridge, G.R., Erjavec, J.L., Ferguson, R.C., Inman, K.F., Knepp, R.A., Lindberg, F.A., dan Ryberg, P.T. (1983): Provenance of North American Phanerozoic sandstones in relation to tectonic Setting, *Geological Society of America Bulletin*, 94, 222-235.
- Effendi, A.C, Kusnama, dan Hermanto, B. (1998): *Peta Geologi Lembar Bogor, Jawa Barat, edisi kedua*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung, Jawa Barat.
- Houghton, P.D.W., Todd, S.P. dan Morton, A.C. (1991): *Sedimentary Provenance Studies*, Department of Geology and Applied Geology, University of Glasgow, Glasgow, UK.
- Kusumahbrata, Y. (1994): *Sedimentology and stratigraphy of Bayah, Walat and Ciletuh Formations, Southwest Java Basin, Indonesia*. Disertasi, University of Wollongong, tidak dipublikasikan.
- Martodjojo, S. (1984): *Evolusi Cekungan Bogor*, Disertasi Institut Teknologi Bandung.
- Miall, A.D. (2006): *The Geology of Fluvial Deposits, Sedimentary Facies, Basin Analysis, and Petroleum Geology* 4<sup>th</sup> corrected printing, Springer, 198-127.
- Pettijohn, F.J. (1975): *Sedimentary Rocks*, 3<sup>rd</sup> eds., Harper and Row, New York, USA, 628.