



**Bulletin of
SCIENTIFIC CONTRIBUTION**

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage : <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>

p-ISSN : 1693 - 4873

Volume 14, No.1
April 2016

**ASAL SEDIMEN BATUPASIR FORMASI JATILUHUR DAN FORMASI CANTAYAN DAERAH
TANJUNGSARI DAN SEKITARNYA, KECAMATAN CARIU, KABUPATEN BOGOR,
PROVINSI JAWA BARAT**

Sari Widyastuti^{1*}, Abdurrokhim², Yoga A Sendjaja²

¹ PT. Bumi Parahiyangan Energy

² Departemen Geologi Sains, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

*Corresponding author: sariwidyastuti541@gmail.com

ABSTRACT

Administratively, Tanjungsari and its vicinity area lies within Bogor Subprovince, West Java – Indonesia. According to Java's physiographic map by Van Bemmelen (1949), this area can be included as a part of the Bogor Zone. The goal of this research is to analysis samples of sandstone from Jatiluhur Formation and Cantayan Formation due to know the provenance of the formation. Sandstone from Jatiluhur Formation is Feldspathic Wacke and sandstone from Cantayan Formation is Lithic Arenite based on the sandstone classification by Pettijohn, 1975. According to the grain composition, the provenance of Jatiluhur Formation is the plutonic igneous rock, it shown by the quartz grain dominated by monocrystalline grain with non-undulatory extinction. Feldspar is dominated by Potassium Feldspar. While the Cantayan Formation came from volcanic igneous rock, known by the abundance of igneous rock fragment with afanitic texture. The quartz grain is the less, consist of monocrystalline quartz with non – undulatory extinction. Based on the tectonic setting of the source rock, sandstone from Jatiluhur and Cantayan Formation came from the rock that part of Magmatic Arc area which the sediment source of Jatiluhur Formation is from Dissected Arc, while Cantayan Formation is from Transitional Arc – Undissected Arc area.

Keyword: Tanjungsari, Jatiluhur Formation, Cantayan Formation, sandstone, provenance.

ABSTRAK

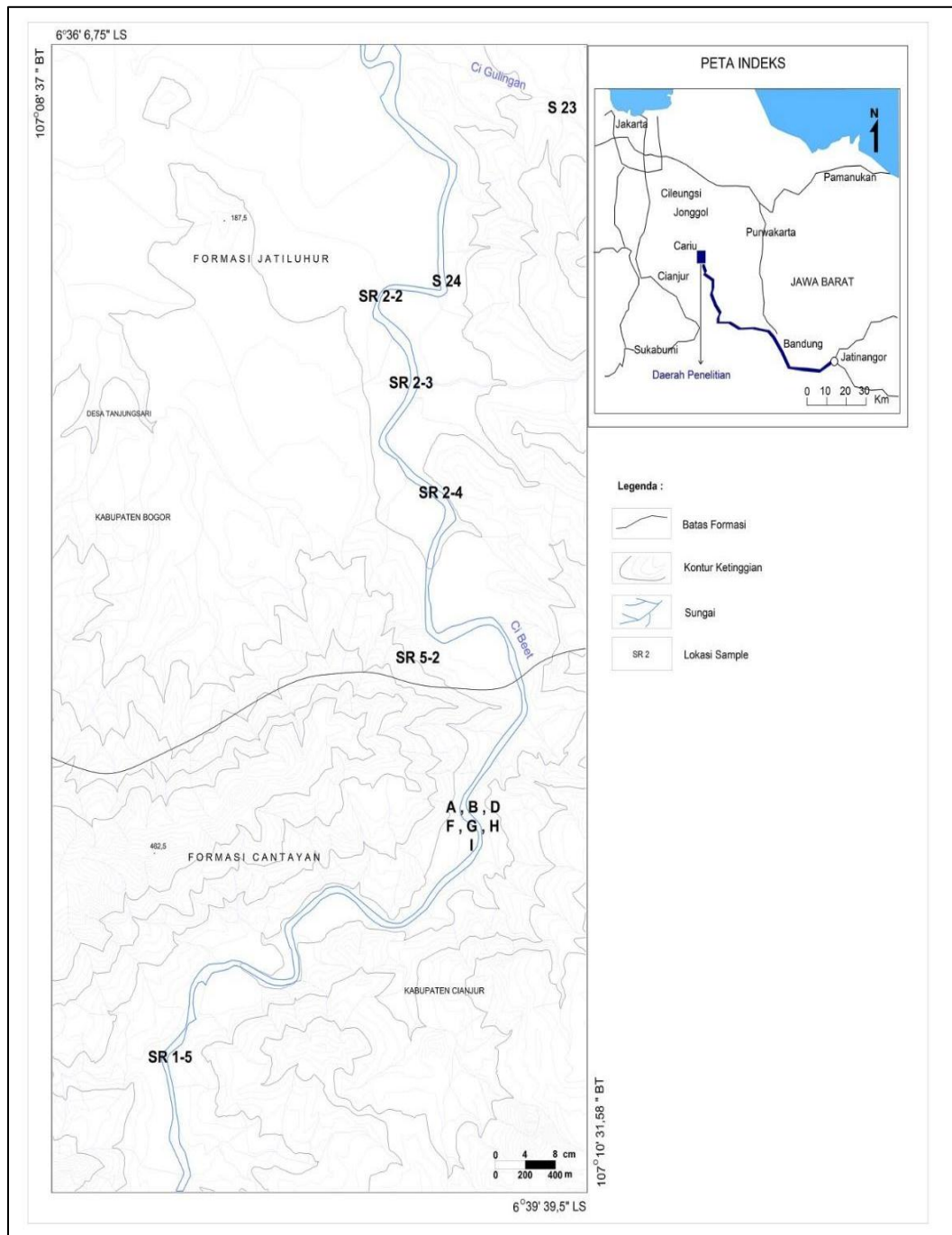
Secara administratif, daerah Tanjungsari dan sekitarnya termasuk kedalam wilayah Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat, dan terletak di dalam Zona Bogor menurut pembagian fisiografi oleh Van Bemmelen (1949). Tujuan penelitian ini yaitu melakukan analisis pada contoh batupasir Formasi Jatiluhur dan Formasi Cantayan guna mengetahui sumber sedimen pembentuk formasi tersebut. Batupasir Formasi Jatiluhur termasuk jenis *Feldspathic Wacked* dan batupasir Formasi Cantayan termasuk jenis *Lithic Arenite* berdasarkan klasifikasi batupasir oleh Pettijohn, 1975. Dari komposisi sedimen yang diamati, Formasi Jatiluhur berasal dari batuan beku plutonik ditunjukkan oleh butir kuarsa yang didominasi oleh butiran monokristalin dengan sudut pemadaman lurus. Jumlah butir feldspar didominasi oleh K feldspar. Sedangkan batupasir Formasi Cantayan berasal dari batuan beku vulkanik, diketahui dari jumlah fragmen batuan yang sangat banyak berupa batuan beku bertekstur halus. Jumlah butir kuarsa ditemukan sangat sedikit berupa kuarsa monokristalin dengan sudut pemadaman lurus. Berdasarkan tatanan tektonik batuan sumber, batupasir Formasi Jatiluhur dan Formasi Cantayan berasal dari batuan yang berada pada tatanan tektonik busur magma (*Magmatic Arc*) yang mana Formasi Jatiluhur bersumber dari area *Dissected Arc*, sedangkan Formasi Cantayan berasal dari area *Transitional Arc – Undissected Arc*.

Kata kunci: Tanjungsari, Formasi Jatiluhur, Formasi Cantayan, batupasir, sumber sedimen.

PENDAHULUAN

Secara geografis daerah Tanjungsari dan sekitarnya, Kecamatan Cariu, Kabupaten Bogor, Jawa barat terletak pada

koordinat 6° 36' 6,75" - 6° 39' 39,5" LS
dan 107° 08' 37" - 107° 10' 31,5" BT
(Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Contoh Batuan

Daerah ini memiliki induk sungai besar yaitu Sungai Cibeet yang membentang dari utara ke selatan. Pada sungai ini dan di area sekitarnya terdapat Formasi Jatiluhur di bagian utara dan Formasi Cantayan di bagian selatan (Sudjatkiko, 1972). Ditemukan singkapan-singkapan batupasir yang baik di daerah ini, sehingga dilakukan penelitian mengenai sumber sedimen (*provenance*) Formasi Jatiluhur dan Formasi Cantayan. Untuk mengetahui sumber sedimen formasi ini,

dilakukan analisis terhadap kenampakan mikroskopis batupasir, butiran penyusun batupasir, serta tatanan tektonik batuan sumber.

Stratigrafi Regional

Berdasarkan Van Bammelen, 1949, daerah penelitian termasuk ke dalam Zona Bogor. Formasi Jatiluhur dan Formasi Cantayan merupakan dua formasi batuan yang mengisi Cekungan Bogor. Formasi Jatiluhur memiliki ciri

litologi batulempung bagian bawah berwarna abu abu tua, getas, kadang-kadang gampingan, mengandung nodul batugamping "mudstone" konkresi besi dan retakan-retakan yang diisi oleh kalsit kristalin. Sisipan-sisipan batupasir disini berwarna abu-abu dan coklat, berbutir sangat halus sampai halus, terpilah baik membundar tanggung terutama terdiri dari kuarsa (50 sampai 75%), ortoklas, biotit dan fragmen karbon. Struktur sedimen yang terdapat adalah laminasi paralel pada bagian bawah dan silang siur kecil pada bagian atasnya, serta lubang - lubang binatang yang horizontal seperti terdapat pada lokasi di S. Cihoe. Batas antara sisipan - sisipan batupasir ini dengan batulempung adalah tajam. Formasi ini diendapkan pada kala Miosen Tengah pada lingkungan laut dangkal (Martodjojo, 2003).

Pada contoh di S. Cibeet Formasi Cantayan, bagian bawah menunjukkan umur N16 - N18. Didalam sejarah pengendapan Cekungan Bogor, telah beberapa kali didapatkan kemunculan breksi. Breksi tertua, Formasi Jampang diikuti Formasi Saguling, Formasi Cigadung dan terakhir adalah Formasi Cantayan. Formasi Cantayan ini juga ditafsirkan sebagai endapan kipas laut dalam, bagian atas. Timbulnya breksi disini ditafsirkan timbulnya "*suprafan*" baru diatas "*outer fan*" yang terdiri dari Formasi Bantargadung. Adanya dua siklus breksi - pasir - lempung pada Formasi Cantayan ini membuktikan bahwa setelah suprafan tersebut terbentuk, aktifitas aliran gravitasi mengecil, dimana terendapkan pasir dan kemudian diikuti oleh lempung breksian (Martodjojo, 2003).

Cekungan Bogor

Cekungan Bogor mulai terbentuk pada akhir kala Oigosen ketika pengangkatan di bagian utara Jawa berkurang, dan

terjadinya aktifitas penurunan disekitar Sesar Cimandiri. Pada kala Oligo-Miosen, di lepas pantai utara Jawa berupa daratan, makin selatan berubah menjadi laut dangkal, seterusnya ke laut dalam di poros Cekungan Bogor. Daratan dibagian utara merupakan busur magma pada kala Eosen Awal dan terdapatnya batuan granit pada busur ini.

Keadaan cekungan pada kala Miosen Awal hingga Miosen Tengah tidak mengalami perubahan yang signifikan. Formasi Jatiluhur yang diendapkan pada kala Miosen Tengah mendapatkan bahan pengendapan dari Daratan Sunda, yaitu berupa hasil erosi granit yang ada di daratan utara. Pada bagian utara ini kondisi tektonik relatif stabil berdasarkan ciri sedimen yang diendapkan yaitu relatif halus.

Sedangkan pada bagian selatan dari Cekungan Bogor, terdapat aktifitas gunungapi baru yang dimulai pada kala Oligo-Miosen. Pada Kala Miosen Awal mulai terlihat bukti endapan asal gunungapi pada Cekungan Bogor yang berasal dari selatan. Letak gunungapi ini diperkirakan dengan jalur anomali gaya berat positif di selatan Pulau Jawa (Martodjojo, 2003). Endapan yang terbentuk didominasi endapan aliran gravitasi akibat gerak tektonik yang aktif dan penurunan Cekungan Bogor yang cepat selama kala Miosen Awal hingga Miosen Tengah. Pada kala Miosen Akhir keadaan Cekungan Bogor menempati daerah yang sama seperti kala Miosen Tengah (Martodjojo, 2003).

METODE PENELITIAN

Analisis petrografi dilakukan pada contoh batupasir menggunakan metode perhitungan titik Gazzi-Dickinson (Ingersoll dkk, 1984), dengan menghitung total tiga ratus titik setiap sayatan batuan.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Komposisi Batupasir Formasi Jatiluhur

Kode Sampel Mineralogi		S 23	S 24	SR 2-2	SR 2-3	SR 2-4	SR 5-2
Q	Qm	60	46	35	45	48	34
	Qp	-	2	3	1	2	1
F	Plagioklas	-	-	-	-	1	-
	K-feldspar	100	81	56	94	87	93

L	Beku	21	21	7	28	23	28
	Sedimen	6	13	10	22	9	7
	Metamorf	-	-	-	-	-	-
Matriks		45	108	111	78	72	81
Kalsit		64	5	55	6	23	38
Mineral Opak		4	25	23	26	25	19
Total		300	300	300	300	300	300

Tabel 2. Hasil Perhitungan Komposisi Batupasir Formasi Cantayan

Kode Sampel Mineralogi		Cibeet A	Cibeet B	Cibeet D	Cibeet F	Cibeet G	Cibeet H	Cibeet I	SR 1- 5
Q	Qm	16	14	8	16	13	16	16	6
	Qp	2	-	-	-	1	3	-	5
F	P	1	-	-	-	0	-	-	1
	K-feldspar	77	26	53	63	51	76	101	59
L	Beku	78	135	58	60	62	78	87	67
	Sedimen	4	8	21	16	11	17	17	24
	Metamorf	-	-	-	-	-	-	-	-
Matriks		21	15	41	44	42	39	36	34
Kalsit		90	94	97	80	99	6	18	88
Oksida		-	-	-	-	-	35	-	-
Mineral Opak		9	9	22	21	21	30	25	16
Total		300	300	300	300	300	300	300	300

Selanjutnya hasil perhitungan akan digunakan dalam klasifikasikan batupasir oleh Pettijohn, 1975 dan klasifikasi *provenance* oleh Dickinson dan Suczek, 1979 (Dickinson dkk, 1983). Penamaan batuan sedimen klastik secara petrografi, didasarkan pada klasifikasi menurut Pettijohn, 1975 (Nichols, 2009) yang mengklasifikasikan batupasir

berdasarkan persentase tiga komponen dalam bentuk segitiga yang digabungkan dengan persentase kandungan matriksnya. Ketiga komponen tersebut adalah Kuarsa (Q), Feldspar (F), dan *Rock / Lithic* Fragmen (L).

Tabel 3. Persentase total Q, F, L Formasi Jatiluhur

Nomor contoh	Qt (%)	F (%)	L (%)
A	10.6	44.1	45.3
B	7.6	14.1	78.2
D	6.7	33.9	59.3
F	10.7	40.4	48.9
G	10.7	34.9	54.4
H	10.1	40.1	49.8
I	7.4	45.8	46.8
SR 1-5	6.1	39.3	54.6

Tabel 4. Persentase total Q, F, L Formasi Cantayan

Nomor contoh	Qt (%)	F (%)	L (%)
S 23	32.1	53.7	14.2
S 24	28.7	50.2	21.1
SR 2-2	35.1	49.9	15.0
SR 2-3	24.3	49.5	26.2
SR 2-4	26.8	49.4	23.7
SR 5-2	21.8	57.1	21.1

HASIL DAN PEMBAHASAN Formasi Jatiluhur

Pada formasi ini dilakukan analisis petrografi terhadap enam contoh batupasir. Berdasarkan kenampakan mikroskopis, batupasir berukuran pasir halus sampai pasir sangat halus (0,25 mm – 0,063 mm), dengan bentuk menyudut tanggung hingga membundar tanggung, kemas terbuka, dan terpilah sedang.

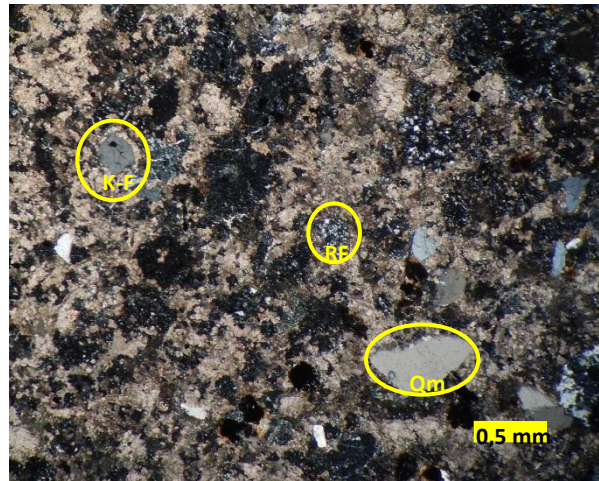
Pada sayatan batupasir Formasi ini ditemukan butiran kuarsa monokristalin dan kuarsa polikristalin. Kuarsa monokristalin memiliki sudut pemadaman lurus. Butiran kuarsa ini diketahui dari sifat optiknya memiliki warna putih tanpa adanya belahan atau rekahan, serta tidak terdapatnya kembar.

Butir feldspar terdiri atas K feldspar dan plagioklas. K feldspar yang ditemui

berwarna interferensi abu-abu muda hingga putih kekuningan, tidak memiliki belahan, hanya berupa rekahan. Plagioklas memiliki belahan satu arah dan dapat diamati adanya kembar.

Fragmen batuan merupakan fragmen batuan beku yang ditunjukkan oleh sekumpulan mineral-mineral halus, berwarna abu-abu gelap. Juga ditemukan fragmen batuan sedimen diketahui dari warna yaitu coklat, berupa pecahan batuan sedimen berukuran lanau sampai lempung.

Diketahui jumlah matriks adalah 15% - 37% (dari total matriks dan butir). Dari hasil persentase total QFL, didapat butir kuarsa sebesar 21,8% - 35,1%, feldspar 49,4% - 57,1%, dan fragmen batuan 14,2% - 26,2%. Setelah plotting ke dalam diagram *ternary* didapat jenis batupasir yaitu *Feldspatic Wacke* (Gambar 2).



Gambar 2. Sayatan tipis contoh batupasir Formasi Cantayan stasiun Cibeeet G.
RF= Fragmen Batuan, K-F= K Feldspar, Qm= Kuarsa Monokristalin

Butiran kuarsa memiliki jumlah terbanyak kedua setelah feldspar dari hasil analisis yang dilakukan. Pada enam sayatan batuan formasi ini, butiran kuarsa didominasi oleh butiran monokristalin dan sedikit kuarsa polikristalin. Umumnya butiran kuarsa monokristalin pada contoh sayatan memiliki sudut pemadaman lurus (*non-undulatory*). Melimpahnya jumlah kuarsa monokristalin dengan sudut pemadaman lurus dapat menjelaskan sumber sedimen berasal dari batuan beku plutonik (Blatt, 1967; Basu dkk, 1975; Suttner dkk, 1981; Tortosa dkk, 1991; Datta, 2005).

Pada tiap sayatan, butiran feldspar memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan jumlah kuarsa dan fragmen batuan. Butiran ini didominasi oleh K-Feldspar dan ditemukan plagioklas pada beberapa sayatan dalam jumlah yang sangat sedikit. Mineral Feldspar bersifat tidak tahan akan pelapukan. Banyaknya K-Feldspar yang ditemukan pada sayatan, menandakan batuan mengalami siklus sedimentasi pertama, berasal dari batuan beku atau batuan metamorf, yang belum mengalami pelapukan lebih lanjut. Ini juga ditunjukkan oleh bentuk butiran yang menyudut tanggung hingga membundar tanggung.

Fragmen batuan ditemukan dalam jumlah yang sedikit dibandingkan butir kuarsa dan feldspar. Terdiri atas fragmen batuan beku dan beberapa fragmen batuan sedimen, serta tidak

ditemukannya fragmen batuan metamorf pada enam sayatan yang dianalisis.

Formasi Cantayan

Pada formasi ini dilakukan analisis petrografi terhadap delapan contoh batupasir. Berdasarkan kenampakan mikroskopis, batupasir berukuran pasir kasar sampai pasir sedang (1 mm – 0,25 mm), dengan bentuk menyudut tanggung hingga membundar tanggung, kemas terbuka, terpilah sedang.

Pada sayatan batupasir Formasi Cantayan ditemukan butiran kuarsa monokristalin dengan sudut pemadaman lurus. Butiran kuarsa ini diketahui dari sifat optiknya berwarna putih tanpa adanya belahan atau rekahan, serta tidak terdapatnya kembar.

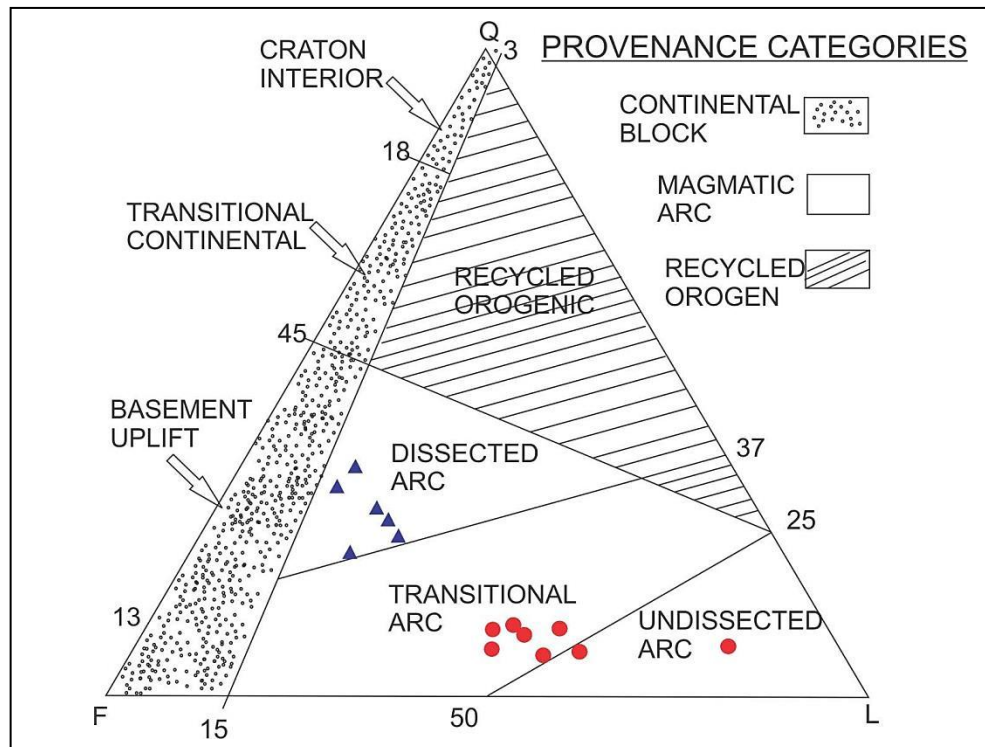
Butir feldspar terdiri atas K feldspar dan plagioklas. K feldspar yang ditemui berwarna interferensi abu-abu muda hingga putih kekuningan, tidak memiliki belahan, hanya berupa rekahan. Plagioklas memiliki belahan satu arah dan dapat diamati adanya kembar.

Fragmen batuan merupakan fragmen batuan beku yang ditunjukkan oleh sekumpulan mineral-mineral halus, berwarna abu-abu gelap. Juga ditemukan fragmen batuan sedimen diketahui dari warna yaitu coklat, berupa pecahan batuan sedimen berukuran lanau sampai lempung.

Diketahui jumlah matriks adalah 7% – 14,7%. Berdasarkan klasifikasi batupasir oleh Pettijohn, 1975, batupasir Formasi Jatiluhur merupakan jenis Arenite. Dari

hasil persentase total QFL, didapat butir kuarsa sebesar 6,1% - 10,7%, feldspar 14,1% - 45,8%, dan fragmen batuan 45,3% - 78,2%. Setelah plotting ke

dalam diagram ternary didapat jenis batupasir berupa Lithic Arenite (Gambar 3).



Gambar 3. *Provenance* Batupasir Formasi Jatiluhur dan Formasi Cantayan (Dickinson dan Suzcek, 1979 (Dickinson dkk, 1983)).

Dari hasil analisis petrografi, batupasir Formasi Cantayan didominasi oleh komposisi fragmen batuan. Fragmen batuan ini terdiri atas fragmen batuan beku bertekstur halus, dalam jumlah yang banyak. Ini mengindikasikan bahwa sumber sedimen yang menyusun formasi ini berasal dari batuan beku vulkanik (Boggs, 2006). Hanya sedikit ditemukan fragmen batuan sedimen, dan tidak ditemukan fragmen batuan metamorf. Butir feldspar memiliki jumlah terbanyak setelah fragmen batuan. Umumnya dijumpai berupa K feldspar, namun pada beberapa sayatan juga dapat dijumpai plagioklas. Mineral kuarsa pada formasi ini ditemukan sebanyak 6,1% - 10,7%. Sedikitnya jumlah kuarsa pada sayatan, mengindikasikan sedimen formasi ini berasal dari batuan beku vulkanik atau intrusi hipabisal.

Analisis Sumber Sedimen Berdasarkan Tataan Tektonik

Parameter butiran yang dianalisis yaitu butiran kuarsa ($Q_t = Q_m + Q_p$), feldspar (plagioklas + K-Feldspar), dan fragmen batuan (L_v, L_s, L_m). Parameter tersebut kemudian di *plot* ke dalam diagram segitiga *provenance* oleh Dickinson dan Suczek, 1979 (Dickinson dkk, 1983).

Dari hasil perhitungan butir kuarsa, feldspar, dan fragmen batuan pada enam sayatan Formasi Jatiluhur, didapat jumlah butiran kuarsa yaitu 21,8 % - 35,1%, feldspar 49,4% - 57,1%, dan 14,2% - 26,2% fragmen batuan. Setelah dilakukan klasifikasi dalam diagram segitiga *provenance*, enam sayatan berada pada tatanan tektonik *Magmatic Arc*, yaitu bagian *Dissected Arc*. Batuan pada area *Dissected Arc* memiliki komposisi quartzofeldspathic menyusun batupasir vulkanoplutonik yang berasal dari batolit yang terekspos akibat erosi pada bagian penutup gunungapi (Dickinson dkk, 1983).

Sedangkan dari hasil perhitungan butir kuarsa, feldspar, dan fragmen batuan pada delapan sayatan Formasi Cantayan, didapat jumlah butiran kuarsa sebesar 6,1% - 10,7%, feldspar 14,1% - 45,8%, dan fragmen batuan 45,3% - 78,2%. Setelah dilakukan *plotting* dalam diagram segitiga *provenance*, delapan sayatan berada pada tatanan tektonik *Magmatic Arc*, yaitu bagian *Transitional Arc* sampai *Undissected Arc*. Komposisi dengan jumlah fragmen batuan melimpah merupakan batupasir vulkaniklastik yang berasal dari busur *Undissected*, sedangkan sedikit fragmen batuan berasal dari grup *Transitional* (Dickinson dkk, 1983).

Dari hasil perhitungan butir kuarsa, feldspar, dan fragmen batuan pada enam sayatan tipis batuan dari Formasi Jatiluhur didapatkan jumlah butiran kuarsa 21,8% - 35,1%, feldspar 49,4% - 57,1%, dan fragmen batuan 14,2% - 26,2%. Setelah dilakukan klasifikasi dalam diagram segitiga *provenance*, enam sayatan berada pada tatanan tektonik *magmatic arc*, yaitu bagian *dissected arc*.

KESIMPULAN

1. Batupasir Formasi Jatiluhur secara mikroskopis merupakan jenis *Feldspatic Wacked*.
2. Formasi Cantayan merupakan jenis *Lithic Arenite*.
3. Berdasarkan komposisi dan ciri butiran yang diamati, batupasir Formasi Jatiluhur berasal dari batuan beku plutonik, sedangkan batupasir Formasi Cantayan berasal dari batuan beku vulkanik.
4. Hasil klasifikasi pada diagram segitiga *provenance* oleh Dickinson dan Suczek, 1979, batupasir Formasi Jatiluhur dan Formasi Cantayan berasal dari batuan yang berada pada tatanan tektonik busur magma

(*Magmatic Arc*) yang mana Formasi Jatiluhur bersumber dari area *Dissected Arc*, sedangkan Formasi Cantayan berasal dari area *Transitional Arc – Undissected Arc*.

DAFTAR PUSTAKA

- Boggs Jr, Sam. 2006. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy 4th Ed.* Pearson Prentice Hall, USA.
- Datta, Basudeb. 2005. *Provenance, Tectonics and Palaeoclimate of Proterozoic Chandarpur sandstones, Chattisgarh basin: A petrographic view.* J. Earth Syst. Sci. 114, No. 3, June 2005, pp. 227-245. India.
- Dickinson, W. R., dkk. 1983. *Provenance of North American Phanerozoic Sandstones in Relation to Tectonic Setting.* Geological Society of America Bulletin v. 94, p. 222-235.
- Ingersoll, R. V., dkk. 1984. *The Effect of Grain Size on Detrital Modes: A Test of The Gazzi-Dickinson Point Counting Method.* Journal of sedimentary petrology, vol. 54 no. 1, p. 0103-0116.
- Nichols, Gary. 2009. *Sedimentology and Stratigraphy 2nd Ed.* John Wiley & Sons, Ltd., Publication, UK.
- Martodjodjo, S. 2003. *Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat.* Tesis Doktor, Pascasarjana. ITB, Bandung.
- Sudjarmiko, 1972. Peta Geologi Lembar Cianjur, Jawa Barat Skala 1:100.000. Pusat penelitian dan pengembangan geologi, Bandung.
- Van Bemmelen, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia, vol. I A: General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes.* Martinus Nijhoff. The Hague.