



**Bulletin of Scientific Contribution  
GEOLOGY**

**Fakultas Teknik Geologi  
UNIVERSITAS PADJADJARAN**

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>  
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 16, No.3  
Desember 2018

**NILAI DAN JENIS POROSITAS BATUPASIR PADA FORMASI WALATDI DAERAH  
CICANTAYAN, KABUPATEN SUKABUMI BERDASARKAN METODE PETROGRAFI**

**Yusi Firmansyah<sup>1\*</sup>, Undang Mardiana<sup>1</sup>, Endy Kurniawan<sup>1</sup>, Nurdrajat<sup>1</sup>,  
Reza Moh. Ganjar Gani<sup>1</sup>**

Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

\*Korespondensi: [yusi.firmansyah@unpad.ac.id](mailto:yusi.firmansyah@unpad.ac.id)

**ABSTRACT**

*Study of sandstone porosity Walat Formation in Sukabumi, West Java is a step to get information about the value and type of porosity that develops in this area. Sandstones that have good porosity can potentially become reservoir rocks but not all sandstones have good porosity. Systematic modeling of Walat Formation outcrops which are believed to have potential as reservoir rocks are analyzed in the laboratory to see their porosity. Eight samples were selected and analyzed by petrographic method to determine the type of porosity and calculate the sandstone porosity value of the Walat Formation located in Cicantayan Village, Cisaat District, Sukabumi District. Based on the results of petrographic analysis, all sandstone samples in the study area have intergranular primary porosity and have sufficient to special porosity values. Based on this research, it can be said that in general the sandstones in the study area have very good porosity which has the potential to be a good reservoir rock.*

**Keywords:** Walat Formation, sandstone, porosity, petrographic analysis.

**ABSTRAK**

Kajian porositas batupasir Formasi Walat di Sukabumi, Jawa Barat merupakan suatu langkah untuk mendapatkan informasi mengenai nilai dan jenis porositas yang berkembang pada daerah ini. Batupasir yang memiliki porositas yang baik dapat berpotensi menjadi batuan reservoir namun tidak semua batupasir memiliki porositas yang baik. Sistematisa pemercontohan singkapan Formasi Walat yang diyakini berpotensi sebagai batuan reservoir di analisis ke laboratorium untuk dilihat porositasnya. Sebanyak delapan percontoh terpilih dan dianalisis dengan metode petrografi untuk mengetahui jenis porositas serta menghitung nilai porositas batupasir Formasi Walat yang terletak di desa Cicantayan, Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi. Berdasarkan hasil analisis petrografi semua percontoh batupasir di daerah penelitian memiliki porositas primer intergranular dan memiliki nilai porositas yang cukup hingga istimewa. Berdasarkan penelitian ini dapat dikatakan secara umum batupasir didaerah penelitian memiliki porositas yang sangat baik sehingga berpotensi menjadi batuan reservoir yang baik.

**Kata Kunci:** Walat Formation, sandstone, porosity, petrographic analysis.

**1. PENDAHULUAN**

Porositas memiliki peranan penting dalam dunia minyak dan gas bumi. Reservoir yang baik adalah reservoir yang memiliki porositas yang baik yang mampu menyimpan minyak dan gas bumi. Batupasir adalah salah satu batuan yang memiliki porositas yang baik dan dapat berpotensi menjadi batuan reservoir. Formasi walat disusun oleh batuan sedimen nonmarine yang berumur Paleogene. Lingkungan pengendapan pada daerah ini diinterpretasikan berada pada tataan fluvio-delta. Kajian porositas batupasir Formasi Walat di Sukabumi, Jawa Barat merupakan suatu langkah untuk mendapatkan informasi

mengenai nilai dan jenis porositas yang berkembang pada Formasi Walat daerah Sukabumi dengan menggunakan metode petrografi.

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

Singkapan Formasi Walat di daerah Sukabumi setara dengan Formasi Bayah berumur Oligosen Menurut Martodjojo (2003). Effendi dan Hermanto (1986) memberikan nama Formasi Walat untuk singkapan di Gunung Walat (G. Walat) dan Pasir Bongkok. Singkapan terluas formasi ini terdapat di daerah selatan Sukabumi, tepatnya di kompleks G. Walat dengan ketebalan

minimum satuan mencapai 700 m (Baumann et al., 1973).

Porositas adalah perbandingan antara volume rongga dengan volume total batuan yang dinyatakan dalam persen. Besar kecilnya porositas suatu batuan akan menentukan kapasitas penyimpanan fluida reservoir.

Terdapat dua jenis porositas, yaitu porositas primer dan porositas sekunder. Porositas primer adalah porositas yang terbentuk bersamaan dengan proses pengendapan. Berdasarkan Boggs (2009), ada beberapa tipe dalam porositas primer, antara lain :

1. Intergranular atau interpartikel :pori-pori batuan yang terdapat pada celah-celah antar butir batuan, seperti pada partikel – partikel silisiklastik dan butir – butir karbonat (ooid dan fosil)
2. Intragranular atau intrapartikel :pori-pori batuan yang terkandung didalam partikel, seperti rongga yang terdapat di dalam fosil dan rongga pada mineral lempung.

3. Interkristalin : rongga antar kristal yang terbentuk secara kimia, seperti pada dolomit.

Porositas sekunder adalah porositas yang terbentuk setelah proses pengendapan. Berdasarkan Boggs (2009), ada beberapa tipe dalam porositas sekunder, antara lain :

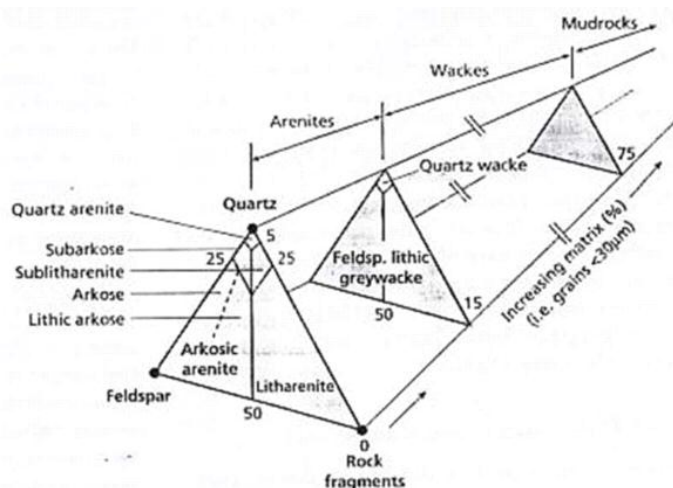
1. Larutan : pelarutan semen atau susunan butirbatuan sedimen silisiklastik yang metastabil (feldspar dan fragmen batuan) atau fosil ata ususunan kristal pada batuan karbonat atau batuan yang terbentuk dengan adanya proses kimia.
2. Interkristalin : terbentuk dari rongga yang terdapat pada semen atau mineral authigeniklainnya.
3. Retakan :retakan yang terbentuk pada segala jenis batuan yang diakibatkan oleh tekanan tektonik atau proses lainnya, seperti kompaksi dan pengeringan.

**Tabel 1** KlasifikasiPorositas(Koesoemadinata, 1970).

PresentasePorositas	Keterangan
0% - 5%	DapatDiabaikan( <i>Negligible</i> )
5% - 10%	Buruk( <i>Poor</i> )
10% - 15%	Cukup( <i>Fair</i> )
15% - 20%	Baik( <i>Good</i> )
20% - 25%	SangatBaik( <i>Very Good</i> )
>25 %	Istimewa ( <i>Excellent</i> )

Penamaan batuan sedimen klastik secara petrografi, berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975) yang mengklasifikasikan batupasir berdasarkan presentase tiga komponen

dalam bentuk segitiga yang digabungkan dengan presentase kandungan matriksnya. Ketiga komponen tersebut adalah Kuarsa (Q), Feldspar (F) dan Fragmen Litik (L).



Gambar 1. Klasifikasi batupasir menurut Pettijohn (1975).

### 3. METODE

Percontoh diambil langsung dari lapangan dengan melakukan pengukuran penampang stratigrafi melalui batupasir pada formasi walat yang tersingkap di daerah Cicantayan, Sukabumi, Jawa Barat. Pengambilan

percontoh dilakukan secara sistematis pada penampang stratigrafi yang telah dibuat secara detail. Seluruh percontoh yang telah dipilih kemudian dianalisis di Laboratorium. Percontoh yang telahdiambilakan di preparasi untuk dijadikan sayatan tipis dan diberi

cairan "blue dye". Analisis komposisi mineral dan perhitungan nilai porositas dilakukan berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975) dan klasifikasi Koesoemadinata (1970).

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Litostratigrafi

Pengukuran Penampang Stratigrafi (*Measuring Stratigraphic Section*) dilakukan untuk mendapatkan data primer di lapangan, yang secara administratif terletak di Desa Cicantayan, Kecamatan Cisaat, Kabupaten Sukabumi dengan koordinat 106° 51' 23,15" BT - 6° 55' 17,15" LS. Panjang lintasan penampang stratigrafi sepanjang 105,25 meter dan penampang vertikal stratigrafi sepanjang 43 meter. (gambar 4.1)

Litologi yang terdapat pada kolom stratigrafi cukup beragam, terdapat batupasir dengan ukuran butir kasar hingga kerakalan,

batulempung hingga batubara. Semua batupasir yang terdapat pada kolom stratigrafi merupakan batupasir kuarsa, karena memiliki kandungan mineral kuarsa yang lebih dari 50% dari seluruh penyusun batuan. Batulempung yang ditemukan pada singkapan ini juga seragam, berwarna abu-abu dan menyerpih. Selain itu ditemukan juga batubara berwarna hitam, menyerpih dan diinterpretasikan memiliki *rank lignite*.

Berdasarkan kolom penampang vertikal stratigrafi didapatkan delapan sampel batupasir kuarsa seperti gambar 4.1.

##### 4.2 Porositas

Terdapat delapan sampel yang di preparasi menjadi sayatan tipis dan dianalisis. Setelah itu didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

**Tabel 2** Hasil Perhitungan Komposisi Batuan dan Porositas.

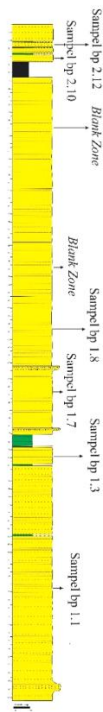
Sampel	M	FL	Q	F	P
bp 1.1	4,5%	20%	52,5%	3%	20%
bp 1.3	3%	18%	48%	4%	27%
bp 1.7	4%	21%	44,5%	3%	27,5%
bp 1.8	3%	19%	53%	3%	22%
bp 2.10 bottom	2%	19%	50%	4%	25%
bp 2.10 top	4%	22%	58%	2%	14%
bp 2.12 bottom	2%	20%	50%	3%	25%
bp 2.12 top	2%	21%	56%	4%	17%

Keterangan :

- M : Matriks
- FL : Fragmen Litik
- Q : Mineral Kuarsa
- F : Mineral Feldspar
- P : Porositas (Pori)

**Tabel 3** Hasil Perhitungan Komposisi Batuan dan Porositas.

Sampel	Porositas (Koesoemadinata, 1970)	Nama Batuan (Pettijohn, 1975)
bp 1.1	Baik	Lithic Arenite
bp 1.3	Istimewa	Lithic Arenite
bp 1.7	Istimewa	Lithic Arenite
bp 1.8	Sangat Baik	Lithic Arenite
bp 2.10 bottom	Sangat Baik	Lithic Arenite
bp 2.10 top	Cukup	Lithic Arenite
bp 2.12 bottom	Sangat Baik	Lithic Arenite
bp 2.12 top	Baik	Lithic Arenite



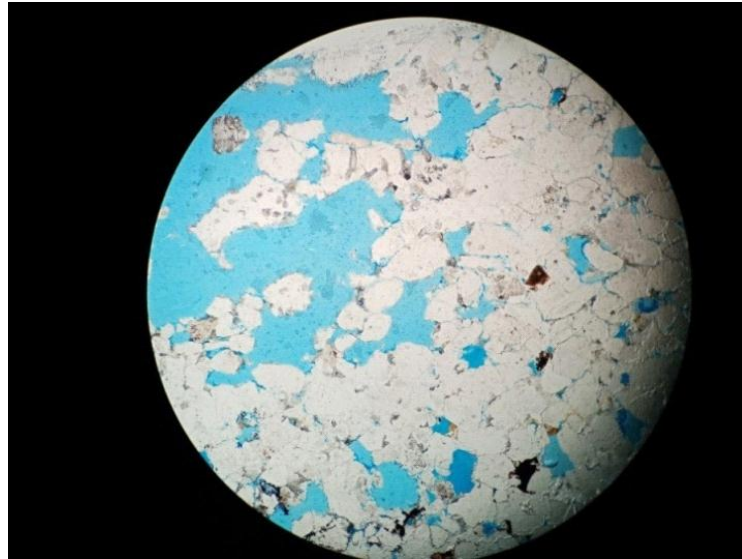
Gambar 2. Penampang vertikal stratigrafi serta letak pengambilan sampel.

Berdasarkan hasil analisis petrografi diatas, semua batupasir pada daerah penelitian tergolong *Lithic Arenite* (Pettijohn, 1975) dan memiliki porositas cukup hingga istimewa. Sampel bp 2.10 *top* secara megaskopis memiliki besar butir kasar, kebundaran *subrounded-subangular*, pemilahan buruk dan kemas terbuka. Sampel ini memiliki nilai porositas 14% yang tergolong cukup

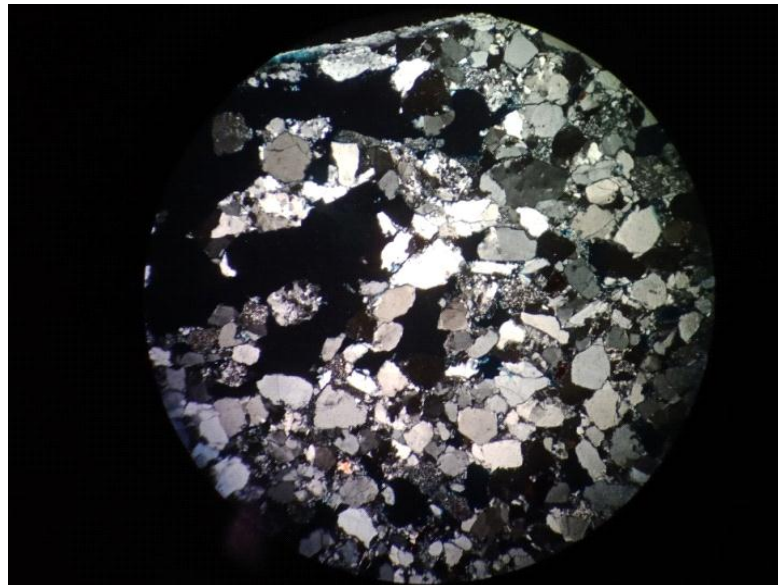
(Koesoemadinata, 1970). Porositas pada sampel ini termasuk porositas primer intergranular, sehingga dapat diketahui bahwa nilai porositas tersebut terlihat pada pori batuan yang terisi oleh cairan biru (*blue dye*) yang terdapat pada celah antar butirnya (Gambar 3).



Gambar 3. Batupasir Kuarsa bp 2.10 *top*.



Gambar 4. Batupasir Kuarsa bp 2.10 *top* dibawah mikroskop (*parallel nikol*).



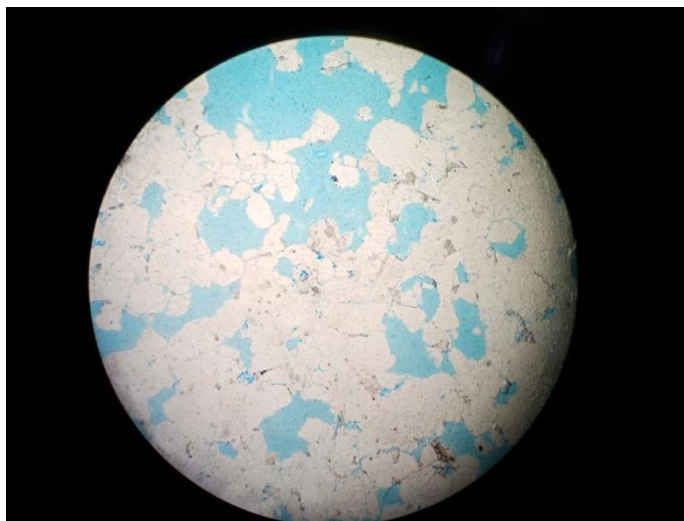
Gambar 5. Batupasir Kuarsa bp 2.10 *top* dibawah mikroskop (*cross nikol*).

Sampel bp 1.1 secara megaskopis memiliki besar butir kasar-kerakalan, kebundaran *subrounded-subangular*, pemilahan buruk dan kemas terbuka. Sampel ini memiliki nilai porositas 20% yang tergolong baik (Koesoemadinata, 1970), tidak jauh berbeda dengan sampel bp 2.12 *top* yang memiliki

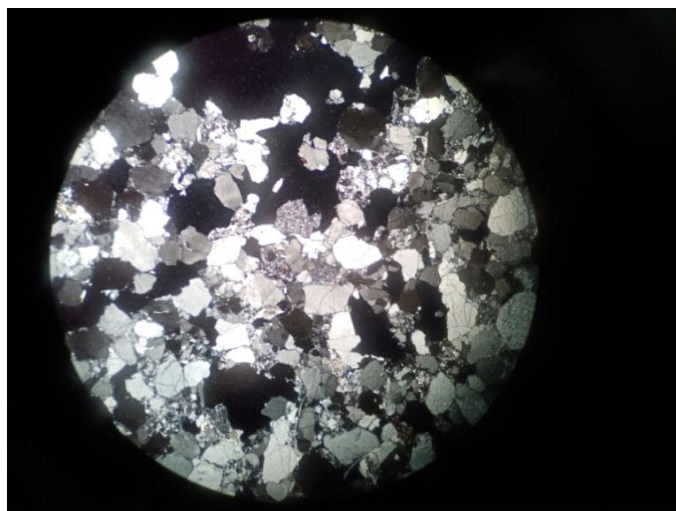
nilai porositas 17% yang juga tergolong baik. Porositas pada sampel ini termasuk porositas primer intergranular, sehingga dapat diketahui bahwa nilai porositas tersebut terlihat pada pori batuan yang terisi oleh cairan biru (*blue dye*) yang terdapat pada celah antar butirnya (Gambar 4).



Gambar 6. Batupasir Kuarsa bp 1.1.



Gambar 7. Batupasir Kuarsa bp 1.1 dibawah mikroskop (*parallel nikol*).



Gambar 8. Batupasir Kuarsa bp 1.1dibawah mikroskop (*cross nikol*).

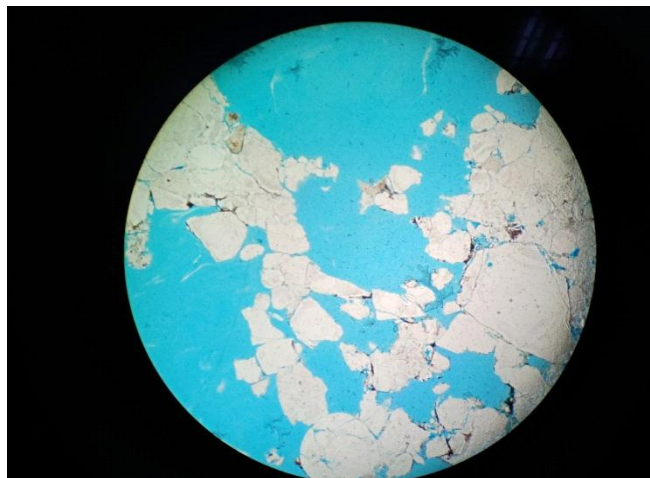
Sampel bp 1.8 secara megaskopis memiliki besar butir kasar, kebundaran *subrounded-subangular*, pemilahan buruk dan kemas terbuka. Sampel ini memiliki nilai porositas 22% yang tergolong sangat baik

(Koesoemadinata, 1970), tidak jauh berbeda dengan sampel bp 2.10 *bottom* dan bp 2.12 *bottom* yang memiliki nilai porositas 25% yang juga tergolong sangat baik. Porositas pada sampel ini termasuk porositas primer

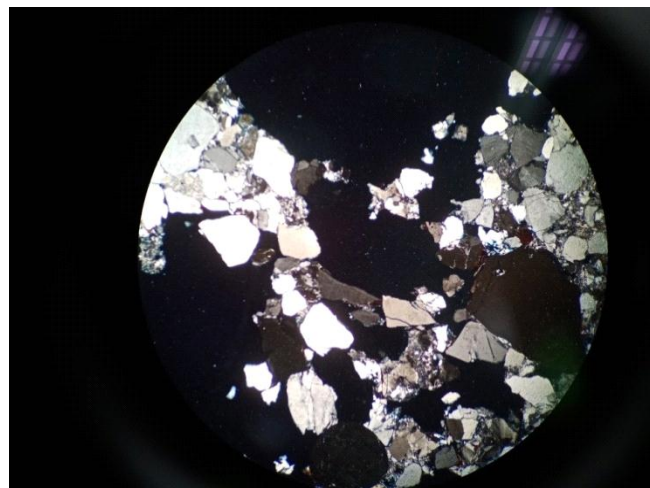
intergranular, sehingga dapat diketahui bahwa nilai porositas tersebut terlihat pada pori batuan yang terisi oleh cairan biru (*blue dye*) yang terdapat pada celah antar butirnya (Gambar 10).



Gambar 9. Batupasir Kuarsa bp 1.8.



Gambar 10. Batupasir Kuarsa bp 1.8 dibawah mikroskop (*parallel nikol*).



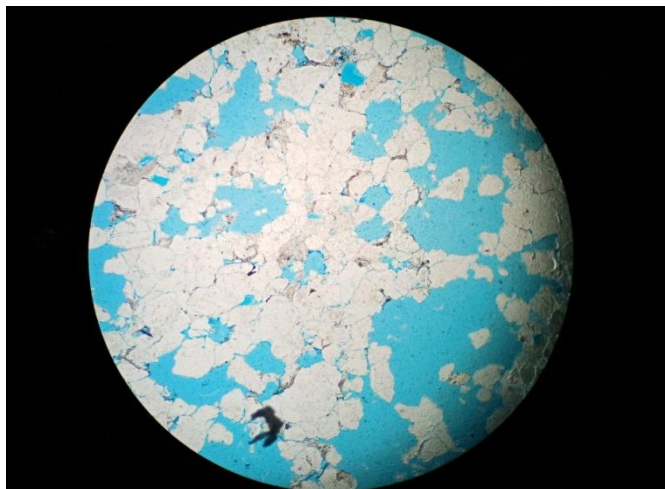
Gambar 11. Batupasir Kuarsa bp 1.8 dibawah mikroskop (*cross nikol*).

Sampel bp 1.7 secara megaskopis memiliki besar butir kasar-kerakalan, kebundaran *subrounded-subangular*, pemilahan buruk dan kemas terbuka. Sampel ini memiliki nilai porositas 27% yang tergolong istimewa (Koesoemadinata, 1970), tidak jauh berbeda dengan sampel bp 1.3 yang memiliki nilai

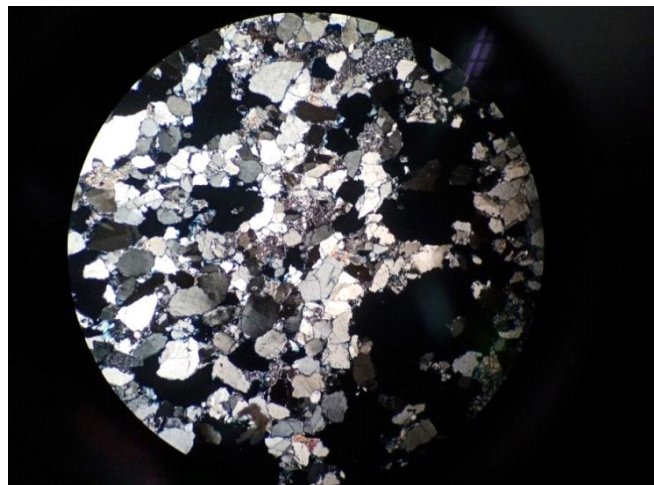
porositas 27,5% yang juga tergolong istimewa. Porositas pada sampel ini termasuk porositas primer intergranular, sehingga dapat diketahui bahwa nilai porositas tersebut terlihat pada pori batuan yang terisi oleh cairan biru (*blue dye*) yang terdapat pada celah antar butirnya (Gambar 13).



Gambar 12. Batupasir Kuarsa bp 1.7.



Gambar 13. Batupasir Kuarsa bp 1.7 dibawah mikroskop (*parallel nikol*).



Gambar 14. Batupasir Kuarsa bp 1.7 dibawah mikroskop (*cross nikol*).



## 5. KESIMPULAN

Hasil studi porositas batupasir di Formasi walat menunjukkan perhitungan porositas pada kedelapan percontoh cukup beragam, dimulai dari batupasir yang memiliki porositas cukup hingga istimewa. Berdasarkan hasil deskripsi megaskopis, diketahui bahwa perbedaan dari kedelapan percontoh hanya terdapat pada besar butirnya, sedangkan bentuk butir, pemilahan dan kemas seragam.

Sementara berdasarkan hasil analisis petrografi diketahui bahwa porositas yang dimiliki oleh kedelapan percontoh merupakan porositas primer intergranular. Dengan demikian dapat diketahui perbedaan nilai porositas tiap percontoh pada daerah penelitian dipengaruhi oleh hubungan antarbutir pada batuan yang dapat dilihat dengan jelas dengan menggunakan mikroskop polarisasi.

Berdasarkan penelitian ini dapat dikatakan secara umum batupasir di daerah penelitian memiliki porositas yang sangat baik sehingga berpotensi menjadi batuan reservoir yang baik.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Padjadjaran sebagai institusi yang menaungi penulis atas Hibah Internal Unpad yang diberikan dengan skema Riset Fundamental Unpad (RFU), sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

Baumann, P., De Genevraye, P., Samuel, L., Mudjito, & Sajekti, S. (1973). Contribution to The Geological Knowledge of South West Java. In Indonesian Petroleum

Association, Second Annual Convention (pp. 105–108).

Boggs, Sam. 2006. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. Pearson Prentice Hall : Pearson Education Hill. Inc.

Effendi, A. C., & Hermanto, B. (1986). *Peta Geologi Lembar Bogor, Jawa Barat, Skala 1: 100.000*. Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan, Bandung.

Koesoemadinata, R.P. 1978. *Geologi Minyak Bumi*. Bandung. Penerbit ITB.

Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*, Ikatan Ahli Geologi Indonesia.

Kurniawan, Endy. 2018. *Hubungan Tekstur Batuan Sedimen Terhadap Porositas Batupasir Formasi Walat, di Daerah Cicantayan, Kabupaten Sukabumi*. Skripsi. Sarjana Teknik. Universitas Padjadjaran. Bandung.

Martodjojo, S. (2003). *Evolusi Cekungan Bogor, Jawa Barat*. Bandung: ITB

Nichols Gary., 2009, *Sedimentology and Stratigraphy Second Edition*, A John Wiley & Sons, UK, 417 h.

Pettijohn, F.J. 1975, *Sedimentary Rocks*. Harper & Row, Publishers, New York, Evanston, San Francisco, and London, 628 h.

Streckeisen, A. 1979, *Classification and nomenclature of volcanic rocks, lamprophyres, carbonatites and melilitic rocks: recommendations and suggestions of the IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks: Geology*, v. 7, p. 331–335.

Tucker, Maurice E. 1996. *Sedimentary Rock in The Field*. John Willey & Son Ltd. England.

