

PENENTUAN JENIS POROSITAS BATUPASIR KARBONATAN PADA FORMASI BENTANG, DAERAH CILUMBA DAN SEKITARNYA, KECAMATAN CIKATOMAS, KABUPATEN TASIKMALAYA, PROVINSI JAWA BARAT

Neng Yulia Rahmatussadah¹, Ignatius Adi Prabowo², Obrin Trianda³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik dan Perencanaan

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

e-mail: nengyulia@gmail.com, adi.prabowo@itny.ac.id, obrin@itny.ac.id

Abstrak

Daerah penelitian terletak di daerah Cilumba dan sekitarnya, Kecamatan Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Sebaran batupasir karbonatan Bentang pada daerah penelitian menjadi fokus utama dalam penelitian ini, di mana batupasir karbonatan Bentang pada daerah penelitian belum diketahui kualitasnya untuk menjadi reservoir. Kajian porositas batupasir karbonatan pada Formasi Bentang di daerah cilumba, Jawa Barat merupakan suatu langkah untuk mendapatkan informasi mengenai nilai dan jenis porositas yang berkembang pada Formasi Bentang di daerah cilumba dengan menggunakan metode petrografi. Metode penelitian berupa pemetaan geologi permukaan, pengambilan 3 sampel batupasir karbonatan Bentang, analisis laboratorium, analisis studio dan pengolahan data untuk mengetahui nilai dan jenis porositas batuan yang mengacu pada klasifikasi Koesoemadinata, 1980. Hasil perhitungan porositas di daerah penelitian didapatkan nilai dan jenis porositas yang berbeda-beda. Sampel I didapatkan persentase porositas sebesar 9,501%, sampel II didapatkan persentase porositas sebesar 26,3%, dan sampel III didapatkan persentase porositas sebesar 3,754%. Berdasarkan hasil analisis petrografi dan perhitungan semua percontoh batupasir karbonatan di daerah penelitian memiliki porositas primer intergranular dan memiliki nilai porositas yang beragam. Berdasarkan penelitian ini dapat dikatakan secara umum batupasir karbonatan di daerah penelitian memiliki porositas yang buruk sehingga belum berpotensi menjadi batuan reservoir yang baik.

Kata kunci: Formasi Bentang, Batupasir karbonatan, Porositas, Reservoir.

Abstract

The research area is located in the Cilumba area and its surroundings, Cikatomas District, Tasikmalaya Regency, West Java Province. The distribution of the Bentang carbonate sandstone in the research area is the main focus in this research, where the Bentang carbonate sandstone in the research area is not yet known for its quality to become a reservoir. The study of carbonate sandstone porosity in the Bentang Formation in the Cilumba area, West Java is a step to obtain information regarding the value and type of porosity that develops in the Bentang Formation in the Cilumba area using petrographic methods. The research method is surface geological mapping, taking 3 samples of Bentang carbonate sandstone, analysis laboratory, analysis studio and data processing to determine the value and type of rock porosity which refers to the Koesoemadinata classification, 1980. The results of porosity calculations in the research area obtained different values and types of porosity different. Sample I obtained a porosity percentage of 9.501%, sample II obtained a

porosity percentage of 26.3%, and sample III obtained a porosity percentage of 3.754%. Based on the results of petrographic analysis and calculations, all carbonate sandstone samples in the study area have intergranular primary porosity and have various porosity values. Based on general research, it can be said that in general the carbonate sandstones in the research area have poor porosity so they do not have the potential to become good rock reservoirs.

Keywords: Bentang Formation, Calcareous Sandstone, Porosity, Reservoir.

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Karangnunggal (S. Supriatna, dkk, 1992) daerah penelitian merupakan bagian dari Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat yang tersusun atas Formasi Bentang, Formasi Pamutuan, Formasi Jampang dan lain sebagainya, Formasi bentang dengan litologi batupasir karbonatan Bentang yang memiliki ciri-ciri fisik yang berbeda-beda.

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. Kajian porositas batupasir karbonatan pada Formasi Bentang di daerah cilumba, Jawa Barat merupakan suatu langkah untuk mendapatkan informasi mengenai nilai dan jenis porositas yang berkembang pada Formasi Bentang di daerah cilumba dengan menggunakan metode petrografi.

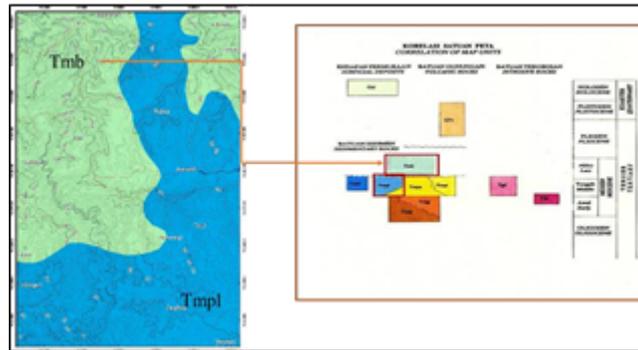
Secara astronomis daerah penelitian terletak pada Zona 49 S dengan koordinat UTM (*Universal Transverse Mercator*) 195250 – 201250 mE dan 9152275 – 9143275 mN dengan luas daerah penelitian $\pm 54 \text{ km}^2$ (9x6 km). Berdasarkan Indeks Peta Rupa Bumi Indonesia terbitan Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL; Anonim, 1999), daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Karangnunggal (S. Supriatna, dkk, 1992) dengan skala 1 : 100.000 (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

1.1 Geologi Regional

Stratigrafi daerah penelitian dan sekitarnya dalam Peta Geologi Regional Lembar Karangnunggal (S. Supriatna, dkk, 1992) berada pada Formasi bentang (Gambar 2).

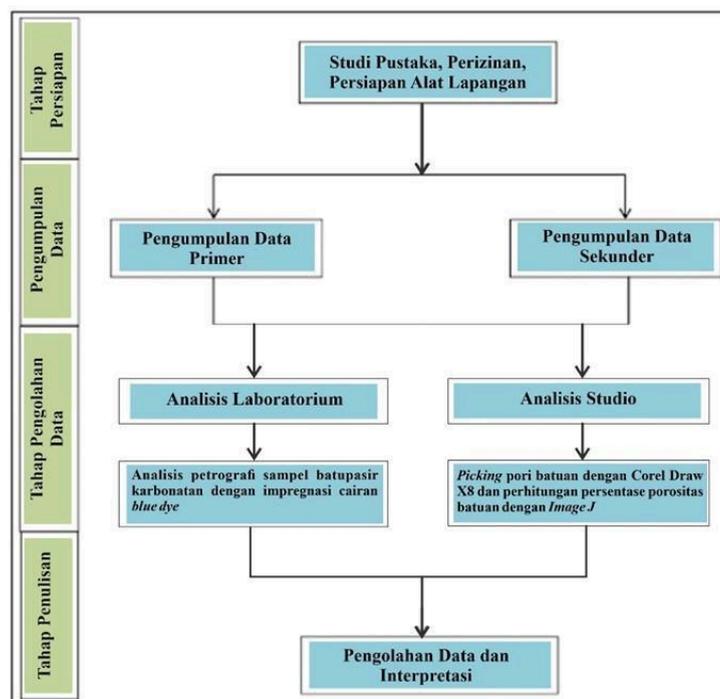


Gambar 2. Stratigrafi regional daerah penelitian

Dan untuk fisiografinya menurut van Bemmelen (1949), fisiografi Jawa barat dapat dibagi menjadi 4 zona, yaitu Zona Jakarta, Zona Bogor, Zona Bandung dan Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat. Berdasarkan fisiografinya, lokasi penelitian masuk ke dalam zona Pegunungan Selatan Jawa Barat.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode petrografi dan perhitungan porositas menggunakan Image-J. Metode penelitian terdiri dari 4 tahap yaitu pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data dan tahap penulisan. Pada tahap pengumpulan data meliputi data sekunder dan data primer, sedangkan tahap pengolahan data merupakan tahap analisis laboratorium dan pengolahan data dari hasil penelitian (Gambar 3).

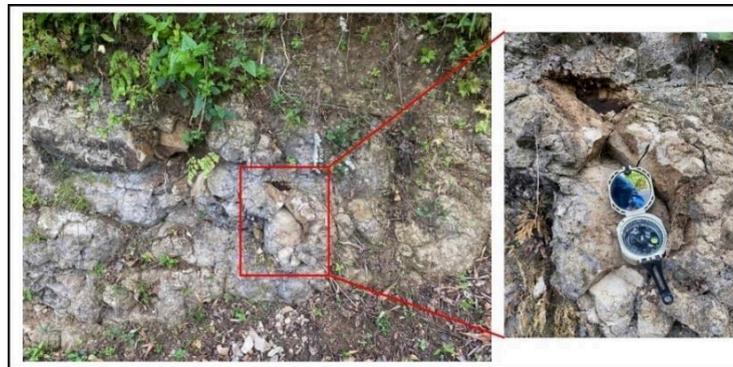


Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian porositas pada batupasir karbonatan bentang peneliti menguji 3 sampel batuan yang diambil pada *Top* LP4, *Middle* LP 7, dan *Bottom* LP 33 satuan batupasir karbonatan bentang daerah cilumba dan sekitarnya, Kecamatan Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat.

Sampel pertama pada lokasi pengamatan 04 secara megaskopis batuan mempunyai warna segar putih keabu-abuan, dengan warna lapuk coklat kekuningan. Struktur masif dengan tekstur bentuk butir membulat-membulat tanggung, ukuran butir pasir kasar-sedang, kemas terbuka, serta memiliki sortasi buruk, dengan komposisi mineral karbonat bereaksi dengan HCl (Gambar 4).



Gambar 4. Kenampakan batupasir karbonatan pada LP 04, arah foto N 155° E

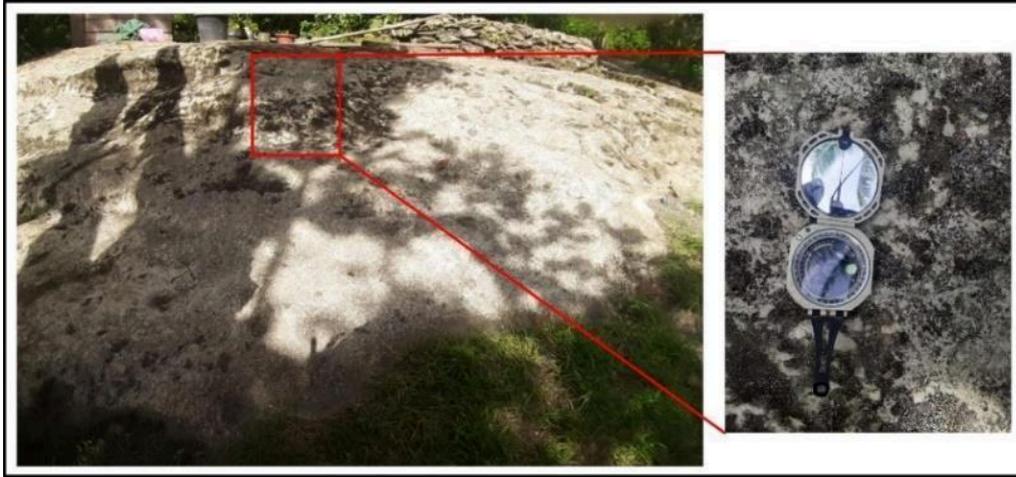
Sampel kedua pada lokasi pengamatan 07 secara megaskopis batuan mempunyai warna segar putih kekuningan, dengan warna lapuk coklat kekuningan. Struktur masif dengan tekstur bentuk butir membulat, ukuran butir pasir halus, kemas tertutup, serta memiliki sortasi baik, dengan komposisi mineral karbonat bereaksi dengan HCl (Gambar 5).



Gambar 5. Kenampakan batupasir karbonatan pada LP 07, arah foto N 105° E

Sampel ketiga pada lokasi pengamatan 33 secara megaskopis batuan mempunyai warna segar putih keabu-abuan, dengan warna lapuk abu-abu kehitaman. Struktur masif

dengan tekstur bentuk butir membulat tanggung, ukuran butir pasir kasar-sedang, kemas terbuka, serta memiliki sortasi buruk, dengan komposisi mineral karbonat bereaksi dengan HCl (Gambar 6).



Gambar 6. Kenampakan batupasir karbonatan pada LP 33, arah foto N 68° E

3.1 Hasil Analisis Porositas

Pada daerah penelitian dijumpai batupasir karbonatan yang dapat diindikasikan sebagai batuan reservoir, sehingga perlu adanya dilakukan analisis yang berkaitan dengan kemampuan batupasir karbonatan tersebut sebagai potensi batuan reservoir dengan mengetahui nilai dan jenis porositas batupasir karbonatan tersebut dalam menentukan skala potensi porositas serta skala potensi reservoir berdasarkan penilaian menurut Koesoemadinata, 1980.

Pada penelitian ini digunakan klasifikasi porositas menurut Koesoemadinata, 1980 untuk mengetahui besarnya nilai porositas batuan, porositas yang dianggap baik adalah yang memiliki nilai porositas diatas 15%. Dalam pengujian porositas terdapat tiga sampel yang dianalisis, yaitu LP 04 (Sampel I), LP 07 (Sampel II) dan LP 33 (Sampel III).

Tabel 1. Hasil Perhitungan Komposisi Batuan dan Porositas.

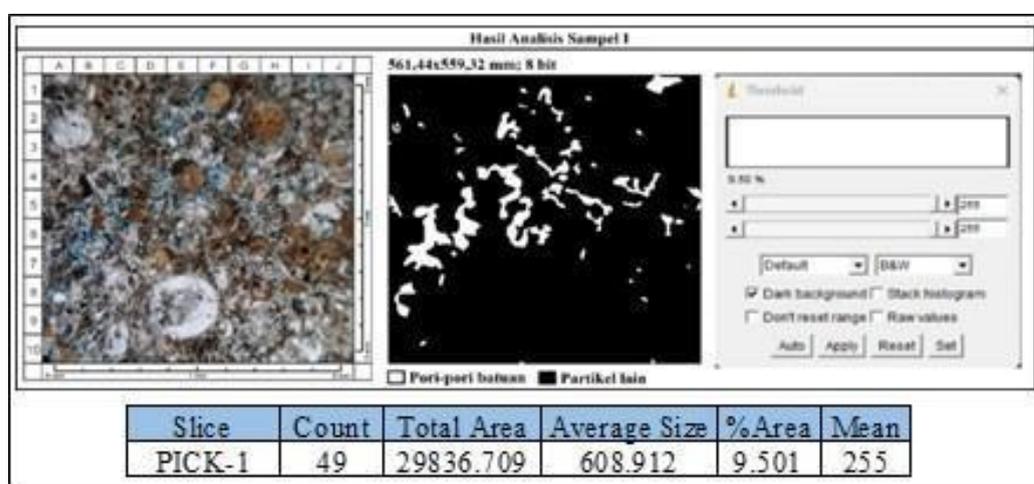
Sampel	Porositas (Koesoemadinata, 1980)	Nama Batuan (Pettijohn, 1975)
Top LP4 (B.PK)	9,501 (<i>poor</i>)	<i>Calcareous Lithic Wacke</i>
Middle LP7 (B.PK)	26,3 Istimewa (<i>excellent</i>)	<i>Calcareous Feldspathic Wacke</i>
Bottom LP33 (B.PK)	3,754 Dapat diabaikan (<i>negligible</i>)	<i>Calcareous Lithic Wacke</i>

Pada penelitian ini digunakan klasifikasi porositas menurut Koesoemadinata, 1980. Perhitungan persentase porositas dengan Image-J pada sampel LP4 sebesar 9,501% “Gambar 7”, sampel LP7 sebesar 26,302% “Gambar 9” dan sampel LP33 sebesar 3,754% “Gambar 11”. Selain menggunakan perhitungan dengan Image-J, analisis sayatan tipis pada batuan juga dapat digunakan untuk memperkuat data analisis porositas. Pada ketiga sampel tersebut

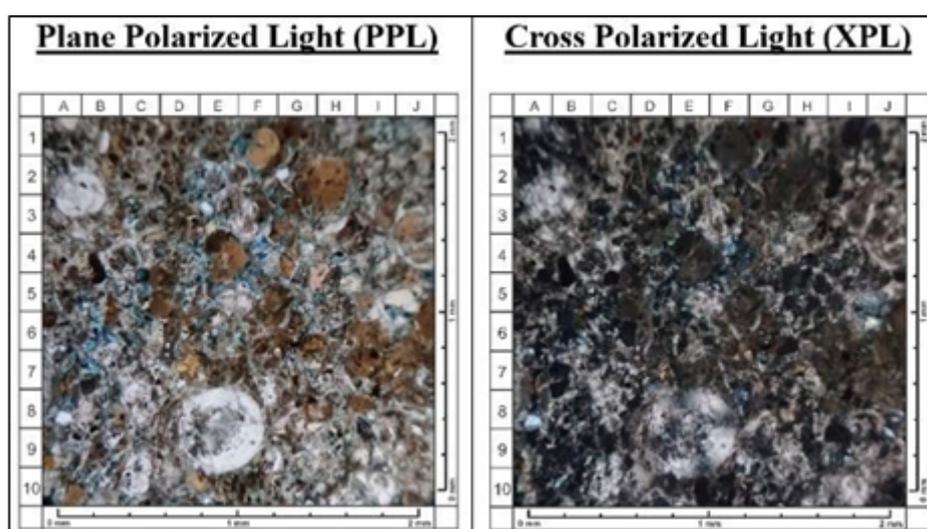
memiliki nilai dan jenis porositas yang berbeda-beda.

Pengamatan sayatan tipis pada LP 04 (Sampel I) dilakukan dalam perbesaran total 50x (lensa okuler 10x dan lensa objektif 5x) didominasi oleh *matriks supported* berukuran butir lempung – pasir sedang, dengan ukuran butir 0,25 – 0,5 mm, bentuk butir membulat-menyudut tanggung, sortasi/pemilahan sedang, kemas terbuka, Berdasarkan perhitungan persentase memiliki nilai porositas sebesar 9,501%, menurut klasifikasi Koesoemadinata (1980) porositas termasuk buruk (*poor*). 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 8).

Tipe porositas batuan menurut klasifikasi porositas batuan (Choquette & Pray, 1970) termasuk dalam *fabric selective interparticle*, terlihat dari rongga yang mengisi celah antar butir.



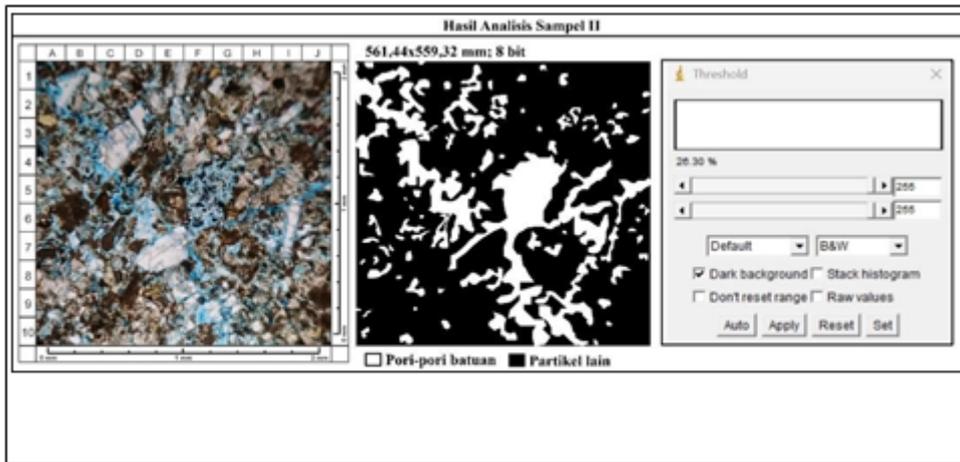
Gambar 7. Hasil analisis nilai persentase porositas pada sampel I



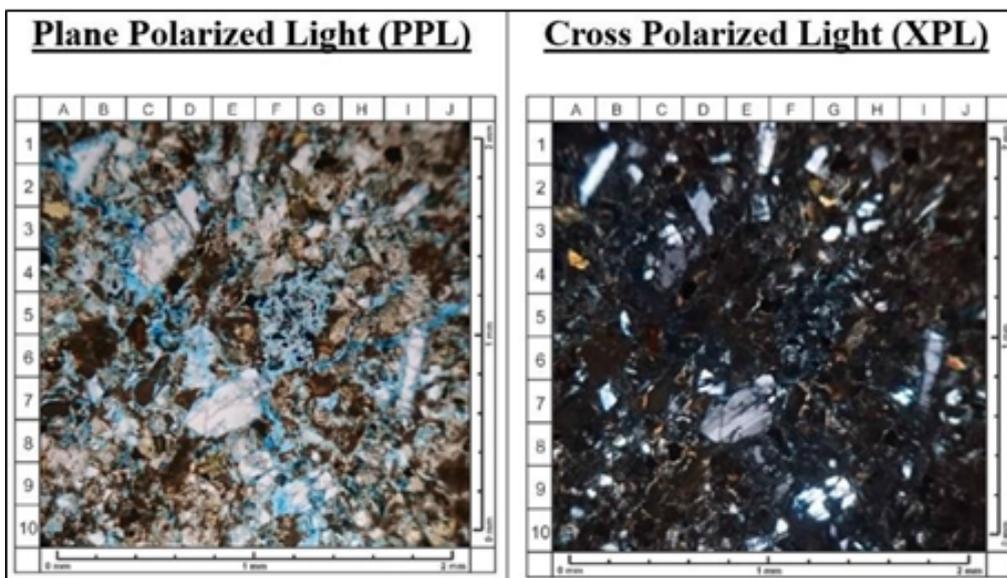
Gambar 8. Sayatan tipis pada batupasir karbonatan LP4

Pengamatan sayatan tipis pada LP 07 (Sampel II) dilakukan dalam perbesaran total 50x (lensa okuler 10x dan lensa objektif 5x) dengan ukuran butir 0,125 – 0,25 mm, bentuk butir membulat, sortasi/pemilahan baik, kemas tertutup. Berdasarkan perhitungan persentase memiliki nilai porositas sebesar 26,3%, menurut klasifikasi Koesoemadinata (1980) porositas termasuk Istimewa (*excellent*). 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).

Tipe porositas batuan menurut klasifikasi porositas batuan (Choquette & Pray, 1970) termasuk dalam *fabric selective interparticle*, terlihat dari rongga yang mengisi celah antar butir.



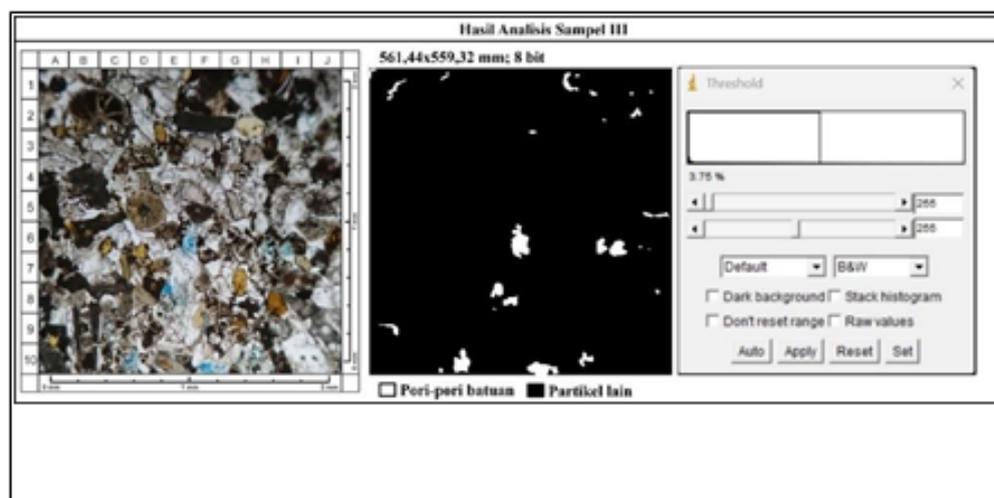
Gambar 9. Hasil analisis nilai persentase porositas pada sampel II



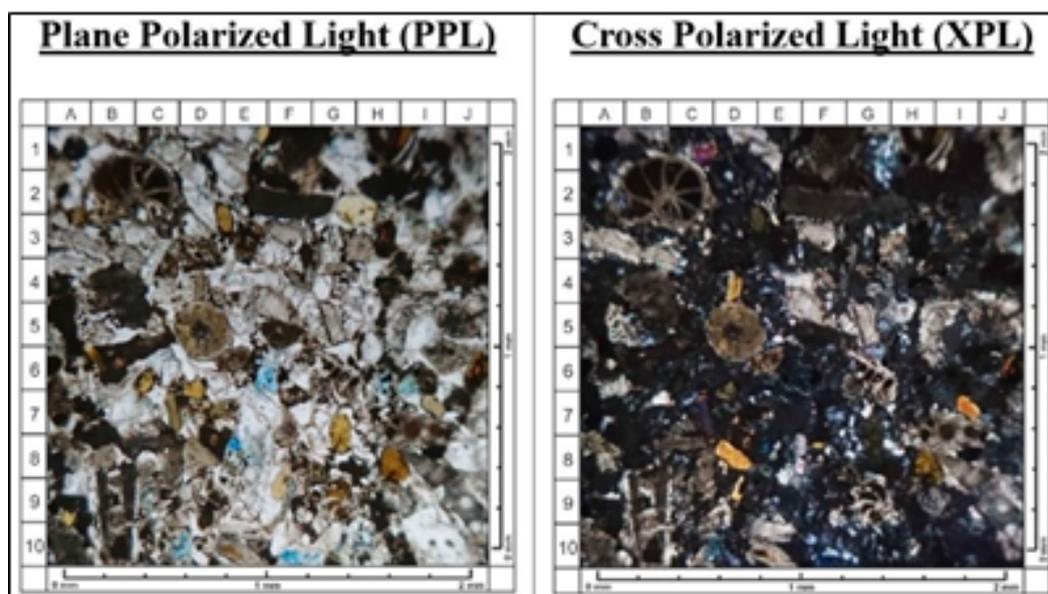
Gambar 10. Sayatan tipis pada batupasir karbonatan LP7

Pengamatan sayatan tipis pada LP 33 (Sampel III) dilakukan dalam perbesaran total 50x (lensa okuler 10x dan lensa objektif 5x) dengan ukuran butir 0,5 – 1 mm, bentuk butir menyudut tanggung, sortasi/pemilahan sedang, kemas terbuka, Berdasarkan perhitungan persentase memiliki nilai porositas sebesar 3,754%, menurut klasifikasi Koesoemadinata (1980) porositas termasuk dapat diabaikan (*negligible*). 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 12).

Tipe porositas batuan menurut klasifikasi porositas batuan (Choquette & Pray, 1970) termasuk dalam *fabric selective interparticle*, terlihat dari rongga yang mengisi celah antar butir.



Gambar 11. Hasil analisis nilai persentase porositas pada sampel III



Gambar 12. Sayatan tipis pada batupasir karbonatan LP33

Berdasarkan hasil analisis porositas pada batupasir karbonatan bentang LP4, LP7 dan LP33 didapatkan nilai dan jenis porositas yang berbeda, hal ini dapat diakibatkan oleh adanya faktor yang mempengaruhi batuan tersebut seperti ukuran butir, bentuk butir, susunan butir, sortasi/pemilahan, kemas, komposisi mineral, dan lain-lain.

Berdasarkan tabel perbandingan nilai dan jenis porositas didapatkan nilai porositas tertinggi pada sampel II yaitu batupasir sedang karbonatan dengan nilai 26,3% yang tergolong istimewa. Hal ini terjadi pada batuan berukuran butir halus, bentuk butir yang membundar, banyaknya rongga serta *grain supported* menyebabkan batuan mempunyai nilai porositas yang besar.

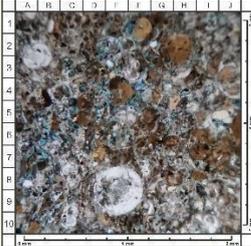
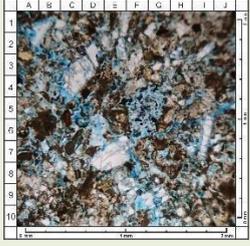
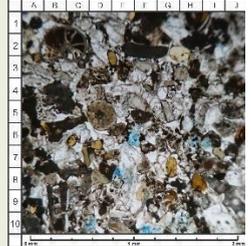
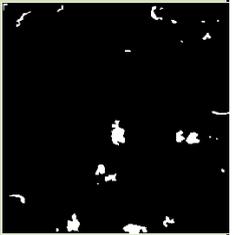
Sedangkan, sampel I dan III terdapat batupasir berukuran pasir sedang dan pasir kasar memiliki nilai persentase porositas lebih rendah, dikarenakan beberapa sifat fisik yang dimilikinya, yaitu berbutir sedang-kasar, bentuk butir yang menyudut tanggung, kemas terbuka karena antar butir tidak bersentuhan, kurangnya rongga serta *matrks supported* yang berbutir lempung-pasir sedang, sehingga hal tersebut yang menyebabkan persentase porositas dapat berkurang.

Berdasarkan hasil deskripsi megaskopis, diketahui bahwa perbedaan dari ketiga sampel hanya terdapat pada besar butirnya, dan bentuk butir, sedangkan pemilahan dan kemas seragam. Sementara berdasarkan hasil analisis petrografi diketahui bahwa porositas yang dimiliki oleh ketiga sampel merupakan porositas primer intergranular. Dengan demikian dapat diketahui perbedaan nilai porositas tiap sampel pada daerah penelitian dipengaruhi oleh hubungan antar butir pada batuan.

Tabel 2. Perbandingan nilai dan jenis porositas di daerah penelitian

Keterangan	Batupasir karbonatan bentang (atas)	Batupasir karbonatan bentang (tengah)	Batupasir karbonatan bentang (bawah)
------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

Nama batuan	<i>Calcareous Lithic Wacke</i> (Pettijohn, 1975)	<i>Calcareous Feldspathic Wacke</i> (Pettijohn, 1975)	<i>Calcareous Lithic Wacke</i> (Pettijohn, 1975)
Lokasi pengambilan sampel	LP4	LP7	LP33

Foto			
Petrografi			
Analisis porositas			
Struktur	Masif	Masif	Masif
Ukuran butir	0,25 – 0,5 mm	0,125 – 0,25	0,5 – 1 mm
Bentuk butir	Membundar- Menyudut	Membundar	Menyudut
Pemilahan	Buruk	Baik	Buruk
Porositas primer	<i>Intergranular</i>	<i>Intergranular</i>	<i>Intergranular</i>
Porositas sekunder	-	-	-
%porositas	9,501%	26,3%	3,754%
Jenis porositas	Buruk	Istimewa	Dapat diabaikan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan porositas yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil studi porositas batupasir karbonatan di Formasi bentang menunjukkan perhitungan porositas pada ketiga contoh cukup beragam, dimulai dari batupasir karbonatan yang memiliki porositas buruk, istimewa dan dapat diabaikan.
2. Hasil deskripsi megaskopis, diketahui bahwa perbedaan dari ketiga sampel hanya terdapat pada besar butirnya, dan bentuk butir, sedangkan pemilahan dan kemas

seragam.

3. Sementara berdasarkan hasil analisis petrografi diketahui bahwa porositas yang dimiliki oleh ketiga sampel merupakan porositas primer intergranular.
4. Perbedaan nilai porositas tiap sampel pada daerah penelitian dipengaruhi oleh hubungan antar butir pada batuan.
5. Batupasir karbonatan di daerah penelitian memiliki porositas yang kurang baik sehingga tidak berpotensi menjadi batuan reservoir yang baik.

5. SARAN

Dari hasil penelitian ini masih ada beberapa hal yang perlu ditinjau kembali. Namun hasil penelitian ini masih dalam kesimpulan sementara yang didasarkan data hasil uji perhitungan persentase (porositas) saja dan masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan metode yang lain seperti uji permeabilitas dan hal lainnya, guna memastikan di daerah penelitian memiliki potensi batuan sebagai reservoir yang baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Bapak Ignatius Adi Prabowo, S.T., M.Si dan Bapak Obrin Trianda, S.T., M.T., selaku pembimbing, kepada Kampus ITNY (Institut Teknologi Nasional Yogyakarta), kepada Kementerian Riset dan Teknologi (Ristek) dan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Dikti), serta teman-teman yang telah berkontribusi dalam membantu penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian di masa yang akan datang yang jauh lebih rinci.

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.
- Choquette PW, Pray, LC. 1970. *Geologic nomenclature and classification of porosity in sedimentary carbonates*. AAPG Bulletin.
- Firmansyah, Yusi., Mardiana, Undang., Kurniawan. Endy., Nurdrjat., Ganjar, Reza Moh. Gani. (2018). Nilai dan Jenis Porositas Batupasir Pada Formasi Walat di Daerah Cicantayan Kabupaten Sukabumi Berdasarkan Metode Petrografi. Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY, 16, 163-167.
- 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 Skripsi. Sukabumi.

-
- Sarjana Teknik. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Permana, Aang Panji., Suly, Eraku Sunarti. 2020. Kualitas Batugamping Gorontalo Sebagai Reservoir Air Tanah Berdasarkan Analisis Jenis Porositas. *EnviroScintae*, 16, 1-6.
- Supriatna, S., L. Sarmili, D.Sudana, & A. Koswara. 1992. Peta Geologi Lembar Karangnunggal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung.