

## Geologi dan Analisis Xrf Batugamping Sebagai Bahan Baku Semen Daerah Semanu, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi D.I Yogyakarta

Bhagas Tri Anggana<sup>1</sup>, Ignatius Adi Prabowo<sup>2</sup>, Pramitha Tedja<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : ign.adiprabowo@itny.ac.id

### ABSTRAK

Secara administrasi daerah penelitian termasuk dalam wilayah Karanggitung, Kecamatan Karangpucung, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Porositas merupakan perbandingan volume rongga pori terhadap volume total seluruh batuan. Permeabilitas didefinisikan sebagai suatu bilangan yang menunjukkan kemampuan dari suatu batuan untuk mengalirkan fluida. Dalam pengujian porositas dan permeabilitas penulis melakukan pengujian pada batupasir tufan Kumbang, pengambilan sampel batuan pada lokasi 34 Setelah dilakukan pengujian pada laboratorium maka didapatkan nilai porositas 5,377 % dan permeabilitas 80,819 mD, maka memiliki hasil porositas buruk permeabilitas buruk, lokasi 42 Setelah dilakukan pengujian pada laboratorium maka didapatkan nilai porositas 27,109% dan permeabilitas 144,312 mD maka memiliki hasil porositas istimewa permeabilitas baik sekali, lokasi 52 Setelah dilakukan pengujian pada laboratorium maka didapatkan nilai porositas 7,335 % dan permeabilitas 81,945 mD maka memiliki hasil porositas buruk permeabilitas baik.

**Kata kunci:** bentuk butir, porositas, dan permeabilitas batuan

### ABSTRACT

*Administratively, the research area is included in the Karanggitung area, Karangpucung District, Cilacap Regency, Central Java Province. Porosity is the ratio of the pore volume to the total volume of the entire rock. Permeability is defined as a number indicating the ability of a rock to transmit fluids. In testing porosity and permeability, the authors tested the Tufan Kumbang sandstone, taking rock samples at location 34. obtained a porosity value of 27.109% and a permeability of 144.312 mD, which means that the porosity value is 7.335% and the permeability is very good, location 52 After testing in the laboratory, the porosity value is 7.335% and the permeability is 81.945 mD.*

**Keyword:** grain shape, porosity, and permeability of rocks

### PENDAHULUAN

Secara administrasi daerah penelitian termasuk dalam wilayah Karanggitung, Kecamatan Karangpucung, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah, dan secara astronomis terletak pada koordinat 9170150-9179150 mU dan 261259- 267250 mT. Porositas adalah perbandingan volume rongga-rongga pori terhadap volume total seluruh batuan. Perbandingan ini biasanya dinyatakan dalam persen dan disebut porositas [1]. Dikenal dua jenis porositas yaitu porositas absolut dan porositas efektif. Porositas absolut yaitu perbandingan suatu rongga pori-pori terhadap volume total seluruh batuan. porositas efektif yang merupakan perbandingan suatu rongga pori-pori yang saling terhubung terhadap volume total seluruh batuan. Ditinjau dari segi cara terjadinya menurut [1] porositas dibedakan menjadi:

1. Porositas primer (rongga primer) atau disebut juga antar-butir (intergranular) Porositas primer adalah porositas yang dibentuk pada waktu batuan diendapkan, jadi sangat tergantung pada sedimentasi.
2. Porositas sekunder atau pori yang dibentuk kemudian Porositas sekunder atau pori terinduksikan, yang berarti porositasnya dibentuk oleh beberapa gejala dari luar, seperti gejala tektonik dan pelarutan.

Permeabilitas didefinisikan sebagai suatu bilangan yang menunjukkan kemampuan dari suatu batuan untuk mengalirkan fluida. Permeabilitas merupakan fungsi tingkat hubungan ruang antar pori-pori batuan. Henry Darcy (1856), membuat hubungan empiris dengan bentuk diferensial. Dalam pengujian permeabilitas yang dilakukan, peneliti menggunakan cara pengujian energy turun (Falling – head) yang dilakukan di laboratorium. Dari hasil perhitungan permeabilitas batuan kemudian dimasukkan kedalam kisaran harga permeabilitas

menurut [1] untuk mengetahui seberapa besar potensi batuan sebagai akuifer air tanah. Dalam batuan reservoir, permeabilitas dibedakan menjadi tiga yaitu Permeabilitas absolut, Permeabilitas efektif, Permeabilitas relatif.

### METODE PENELITIAN

Analisis porositas dan permeabilitas dilakukan pada batupasir tufan Kumbang pada daerah penelitian dengan melakukan uji sifat fisik batuan menggunakan metoda analisa inti batuan yang dilakukan di Laboratorium Perminyakan Universitas Pembangunan Yogyakarta yang meliputi penentuan nilai permeabilitas absolut dengan menggunakan Gas Permeameter dan mengetahui besarnya porositas berdasarkan volume bulk batuan dan volume pori batuan, dengan metode Penimbangan dan Mercury Injection Pump dan hasil perhitungan porositas dan permeabilitas akan dimasukkan dalam klasifikasi [1]. Koesoemadinata membagi nilai porositas dalam bentuk persen (%) dan dibagi menjadi enam (6) bagian di antaranya dapat diabaikan, buruk, cukup/kurang baik, baik, sangat baik dan istimewa.



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian

### Analisis Porositas

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui besarnya porositas dari suatu batuan berdasarkan volume pori batuan dengan cara menimbang. Dalam hal ini digunakan kerosin sebagai penjenruh batuan. Jika gelembung sudah berhenti keluar dari batuan, maka dapat dipastikan batuan telah terjenuhkan, selain itu kerosin lebih cepat dalam proses penjenruhan. Untuk menentukan besarnya porositas, maka yang perlu ditentukan adalah volume total batuan ( $V_b$ ), volume pori ( $V_p$ ), dan Volume butiran ( $V_g$ ).

### Analisis Permeabilitas

Pengukuran permeabilitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan sampel core untuk mengalirkan fluida melalui pori-pori. Hal tersebut dapat diketahui dengan menentukan nilai permeabilitas absolut dari sampel core dengan menggunakan rangkaian liquid parameter dan gas parameter. Hasil pengukuran tersebut untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya nilai permeabilitas. Dalam melakukan produksi, pengukuran permeabilitas ini bertujuan untuk mengetahui laju alir batuan reservoir dalam mengalirkan fluida. Pada pengukuran permeabilitas, dilakukan dengan menggunakan metode langsung, yaitu dengan gas parameter. Dari pengukuran tersebut akan didapatkan data berupa flow reading untuk mengetahui laju alir ( $Q_g$ ), sehingga dapat dihitung permeabilitas absolut ( $K_{abs}$ ). Dari permeabilitas absolut akan dilakukan koreksi klinkenberg effect sehingga didapat permeabilitas sebenarnya ( $K_{real}$ ). Data permeabilitas sebenarnya akan dimasukkan ke dalam tabel klasifikasi [1] untuk mengetahui kelas permeabilitas dari sampel yang dianalisa.

### HASIL DAN ANALISIS

Dalam pengujian porositas dan permeabilitas penulis melakukan pengujian pada Batupasir tufan Kumbang, pengambilan sampel batuan pada lokasi penelitian dilakukan pada tiga titik pada peta lokasi pengamatan nomor 34, 42 dan 52.

**Sampel 1 lokasi pengamatan 34**

Lokasi pengamatan 34 merupakan tempat pengambilan sampel 1 dengan kenampakan secara fisik dilapangan warna lapuk abu kehitaman, warna segar putih kekuningan, struktur batuan masif, bentuk butir membundar tanggu, sortasi buruk, kemas terbuka, komposisi mineral berupa kuarsa, litik feldspar. Setelah dilakukan pengujian pada laboratorium maka didapatkan nilai porositas 5,377 % dan permeabilitas 80,819 mD dan dibandingkan dengan klasifikasi [1] maka memiliki hasil sampel 1 porositas buruk permeabilitas buruk.



**Gambar 1.2** Kenampakan lapangan sampel 1 pada LP 34

Dari hasil analisis sifat fisik litologi batupasir tufan pada lokasi pengamatan 34 didapatkan hasil porositas Buruk dikarenakan bentuk butir tuff pada lokasi pengamatan 34 membundar - membundar tanggung sehingga memiliki pori pada batuan lebih sedikit, pori pada lokasi ini di interpretasikan bahwasanya sudah mulai tertutup oleh mineral- mineral silika yang mudah larut dan menutupi pori-pori batuan yang menyebabkan porositas pada sampel ini memiliki nilai Buruk. Diketahui bahwa sampel batupasir tufan pada lokasi pengamatan 34 memiliki porositas yang Buruk tetapi berbeda dengan permeabilitas yang didapat Baik jika dikaitkan dengan teori maka tidak sesuai tetapi peneliti memperkirakan bahwasanya mineral mineral silika yang terlarut dan menutupi pori batuan tidak merata dikarenakan adanya perbedaan bentuk dan ukuran setiap butir penyusun dari tuff yang tidak seragam.

**Sampel 2 lokasi pengamatan 42**

Lokasi pengamatan 42 merupakan tempat pengambilan sampel 2 dengan kenampakan secara fisik dilapangan warna lapuk lapuk hitam keabuan, warna segar kekuning keabu abuan, struktur batuan berlapis, bentuk butir membundar tanggu, sortasi buruk, kemas terbuka, komposisi mineral berupa kuarsa, litik feldspar. Setelah dilakukan pengujian pada laboratorium maka didapatkan nilai porositas 27,109% dan permeabilitas 144,312 mD dan dibandingkan dengan klasifikasi [1] maka memiliki hasil . Sampel 2 porositas istimewa permeabilitas baik sekali.



**Gambar 1.3** Kenampakan lapangan sampel 2 terdapat pada LP 42

Dari hasil analisis sifat fisik litologi batupasir tufan pada lokasi pengamatan 42 didapatkan hasil porositas Istimewa dikarenakan bentuk butir tuff pada lokasi pengamatan 42 membundar tanggu - menyudut sehingga memiliki pori pada batuan lebih banyak, pori batuan pada lokasi ini diinterpretasikan terbuka dikarenakan kontak antar butir batuan sangat renggang sehingga tingkat meloloskan air sangat baik dan memiliki nilai Istimewa. Diketahui bahwa sampel batupasir tufan pada lokasi pengamatan 42 memiliki porositas yang Istimewa dan permeabilitas yang didapat Baik Sekali bahwasanya ketika porositas dan permeabilitas yang sangat baik seperti ini batuan memiliki ruang pori antar butir yang luas dan tidak banyak terganggu oleh material lain yang menutupi dikarenakan bentuk butir batuan membundar tanggu - menyudut dan tidak seragam ukurannya. Jika dikaitkan dengan teori maka tidak sesuai tetapi peneliti memperkirakan bahwasanya mineral silika yang terlarut dan menutupi pori batuan tidak merata dikarenakan adanya perbedaan bentuk dan ukuran setiap butir penyusun dari tuff yang tidak seragam.

### **Sampel 3 lokasi pengamatan 54**

Lokasi pengamatan 54 merupakan tempat pengambilan sampel 3 dengan kenampakan secara fisik dilapangan warna lapuk lapuk hitam keabuan, warna segar kekuning keabu-abuan, struktur batuan masif, bentuk butir membundar tanggu, sortasi buruk, kemas terbuka, komposisi mineral berupa kuarsa, litik feldspar.

Setelah dilakukan pengujian pada laboratorium maka didapatkan nilai porositas 7,335 % dan permeabilitas 81,945 mD dan dibandingkan dengan klasifikasi [1] maka memiliki hasil Sampel 3 porositas buruk permeabilitas baik.

Dari hasil analisis sifat fisik litologi batupasir tufan pada lokasi pengamatan 53 didapatkan hasil porositas Buruk dikarenakan bentuk butir tuff pada lokasi pengamatan 53 membundar tanggu sehingga memiliki pori pada batuan lebih sedikit, posisi pengambilan sampel batuan berapa dekat dengan sumbu struktur geologi berupa lipatan sinklin, sehingga diinterpretasikan batuan pada daerah ini mengalami pressure dari lipatan sinklin, dan juga pada lokasi ini diinterpretasikan bahwasanya sudah mulai tertutup oleh mineral-

mineral silika yang mudah larut dan menutupi pori-pori batuan yang menyebabkan porositas pada sampel ini memiliki nilai Buruk.



**Gambar 1.4** Kenampakan lapangan sampel 3 yang terdapat pada LP 54

Diketahui bahwa sampel batupasir tufan pada lokasi pengamatan 53 memiliki porositas yang Buruk tetapi berbeda dengan permeabilitas yang didapat Baik jika dikaitkan dengan teori maka tidak sesuai tetapi peneliti memperkirakan bahwasanya mineral mineral silika yang terlarut dan menutupi pori batuan tidak merata dikarenakan adanya perbedaan bentuk dan ukuran setiap butir penyusun dari tuff yang tidak seragam.

#### **KESIMPULAN**

Setelah dilakukan pengujian porositas dan permeabilitas pada sampel batupasir tufan formasi Kumbang di tiga titik yang berbeda, ditemukan hasil yang berbeda beda antara lokasi 34, 42 dan 52, maka dapat disimpulkan bawa batupasir tufan formasi Kumbang walaupun memiliki genetik dan terendapkan bersamaan tetapi memiliki perbedaan antar butir pada setiap lokasi penyebaran batuan yang menyebabkan porositas dan permeabilitas tidak seragam.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan ucapan terima kasih banyak kepada Institut Teknologi Nasional Yogyakarta sebagai institusi penulis berasal. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada teman – teman dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam melakukan penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Koesoemadinata, R.P., 1980, Geologi Minyak dan Gas Bumi, Penerbit ITB, Bandung
- [2] Aji, Dedi Cahyoko. Korelasi Porositas vs Permeabilitas Lapangan dengan Menggunakan Data Confabulate Banggai, Sulawesi Tengah. 2013
- [3] Miharno, F. Analisa Potensi Minyak dan Gas Bumi Dengan Atribut Seismik pada Batuan Karbonat Lapangan Zefara Cekungan Sumatera Selatan. 2016