

Potensi Akuifer Pada Batupasir Karbonatan Daerah Sijeruk dan Sekitarnya Kabupaten Banjarnegara

Nopry Sulaiman¹, Ignatius Adi Prabowo², Oky Sugarbo³
^{1,2,3} Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Korespondensi : ign.adiprabowo@itny.ac.id

ABSTRAK

Desa Sijeruk dan sekitarnya terdapat pada Kecamatan Banjarnegaru, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah, dalam suatu kegiatan eksplorasi baik dalam hal bidang perminyakan ataupun juga bidang airtanah, parameter porositas merupakan sesuatu yang sangat penting. Hal ini dikarenakan porositas merupakan variabel utama dalam penentuan besaran cadangan fluida dalam suatu massa batuan. Salah satu litologi penyusun daerah penelitian adalah batupasir, berdasarkan hal tersebut, penyusun memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian terhadap batupasir yang ada pada daerah penelitian, yang termasuk ke dalam Formasi Penyatan untuk mengetahui nilai persentase dari porositas batupasir tersebut melalui sayatan petrografi dengan menggunakan cairan Blue Dye. Pada lokasi penelitian terdapat tiga titik lokasi sampel yang digunakan sebagai perbandingan pori dan penentuan sebagai akuifer pada satuan batupasir karbonatan Rambatan, secara umum dari ketiga sampel dapat dikatakan memiliki nilai pori yang diatas standar untuk dijadikan tolak ukur untuk akuifer.

Kata kunci: Blue Dye, Porositas, Akuifer

ABSTRACT

Sijeruk Village and its surroundings are located in Banjarnegaru District, Banjarnegara Regency, Central Java, in an exploration activity both in the oil and groundwater sector, the porosity parameter is very important. This is because porosity is the main variable in determining the amount of fluid reserves in a rock mass. One of the lithologies that make up the study area is sandstone, based on this, the compiler is interested in conducting research on sandstones in the study area, which are included in the Menyatan Formation to determine the percentage value of the porosity of the sandstone through petrographic incisions using Blue Dye liquid. At the research location, there were three sample locations that were used for pore comparisons and determination as aquifers in the Rambatan carbonate sandstone unit.

Keyword : Blue Dye, Porosity, Aquifer

PENDAHULUAN

Dalam suatu kegiatan eksplorasi baik dalam hal bidang perminyakan ataupun juga bidang airtanah, parameter porositas merupakan sesuatu yang sangat penting. Hal ini dikarenakan porositas merupakan variabel utama dalam penentuan besaran cadangan fluida dalam suatu massa batuan. Salah satu litologi penyusun daerah penelitian adalah batupasir. Batupasir merupakan salah satu bagian dari batuan sedimen klastik yang memiliki porositas cukup baik, menurut Todd (1959) batupasir memiliki nilai porositas 30%-40% dan pada umumnya berperan sebagai reservoir atau akuifer yang butirannya berukuran pasir sangat halus sampai pasir sangat kasar. Porositas pada batupasir ini ditentukan oleh ukuran butir serta distribusinya, derajat pemilahan (sortation), bentuk butir, kebulatan (roundness), susunan antar butir, kompaksi dan sementasi. Berdasarkan hal tersebut, penyusun memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian terhadap batupasir yang ada pada daerah penelitian, yang termasuk ke dalam Formasi Penyatan untuk mengetahui nilai persentase dari porositas batupasir tersebut melalui sayatan petrografi dengan menggunakan cairan Blue Dye. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi yang berguna bagi kemajuan pengembangan daerah sekitar sebagai data acuan awal untuk pengairan maupun pencegahan dini terhadap bencana.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan di dalam pengambilan data ini yaitu dengan melakukan pengambilan sampel hand spacemen pada 3 lokasi pengamatan berbeda berdasarkan pada elevasi untuk dilakukan analisis petrologi dan petrografi. Analisis petrologi dilakukan untuk melihat kenampakan secara khusus ciri-ciri fisik batumannya, sedangkan analisis petrografi dilakukan untuk melihat serta mengamati kenampakan pori-pori pada batuan yang terkandung. Sedangkan untuk penentuan nilai porositas menggunakan software ImageJ.

HASIL DAN ANALISIS

Lokasi pengambilan data atau sampel untuk dilakukannya analisis petrografi porositas pada batupasir ini berada di 3 lokasi pengamatan yang berbeda, yaitu lokasi pengamatan 4 (Gambar 1), lokasi pengamatan 28 (Gambar 2), dan lokasi pengamatan 61 (Gambar 3), ketiga lokasi ini merupakan lokasi yang dianggap representatif oleh penyusun untuk dilakukannya pertimbangan. Pembagian lokasi pengambilan sampel ini dilakukan berdasarkan perbedaan elevasi (Gambar 4).



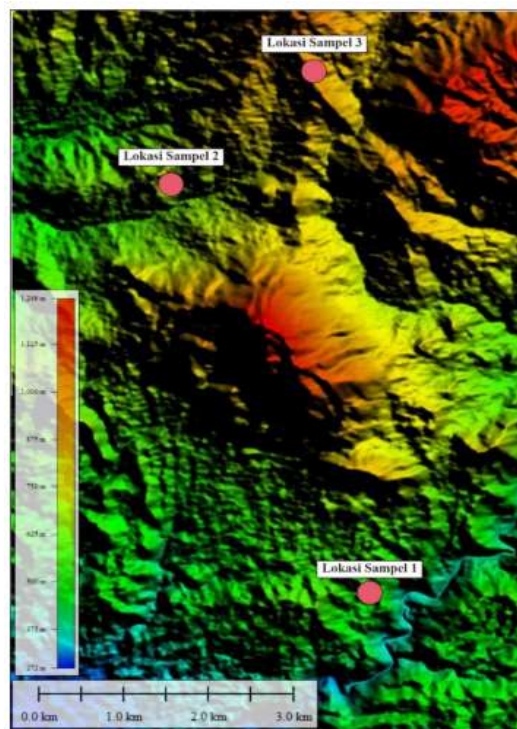
Gambar 1. Kenampakan singkapan lokasi 1



Gambar 2. Kenampakan singkapan lokasi 2



Gambar 3. Kenampakan singkapan lokasi 3

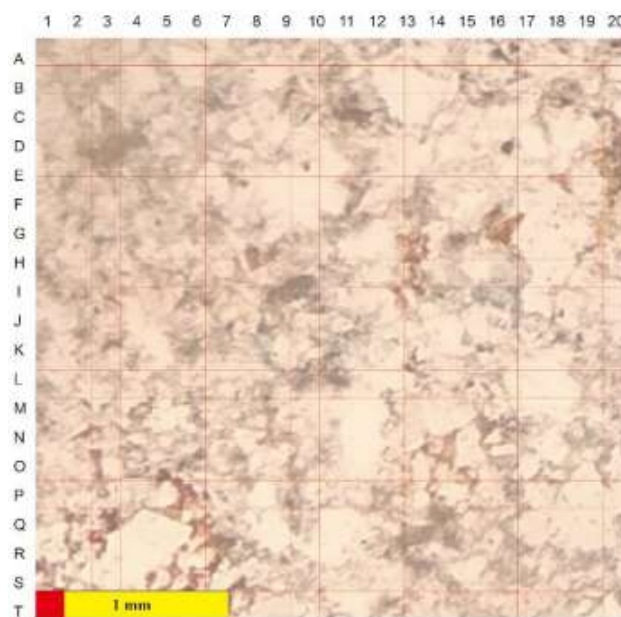


Gambar 4. Titik pengambilan sampel berdasarkan elevasi DEM. Analisis Petrografi

Analisis petrografi adalah salah satu parameter dalam penentuan layak tidaknya porositas batupasir untuk dijadikan sebagai akuifer, dalam hal ini adalah perbandingan dari kenampakan tekstur sayatan batupasir dari tiga sampel yang telah diambil.

Sampel Batupasir Lokasi 1

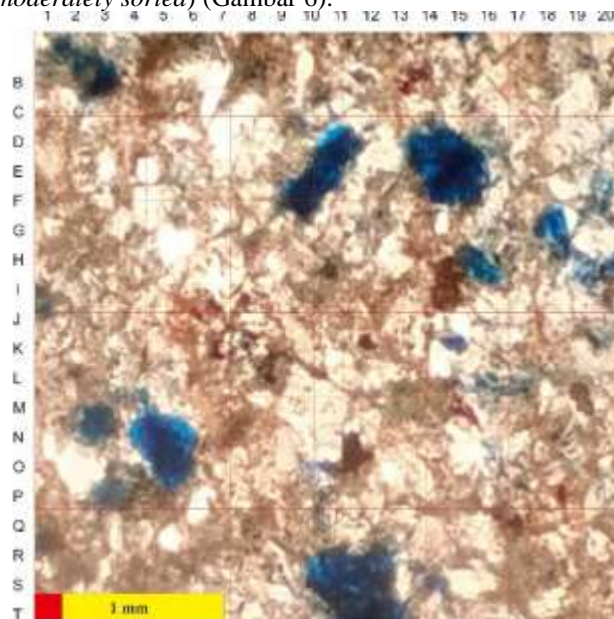
Hasil analisis sayatan petrografi pada sampel top dengan perbesaran lensa 10x menunjukkan bahwa sampel memiliki struktur masif, ukuran butir 0,003-0,04 mm dengan bentuk butir subangular-subrounded, memiliki kemas tertutup dan sortasi sedang (moderately sorted) (Gambar 5).



Gambar 5. Kenampakan PPL sayatan petrografi lokasi 1

Sampel Batupasir 2

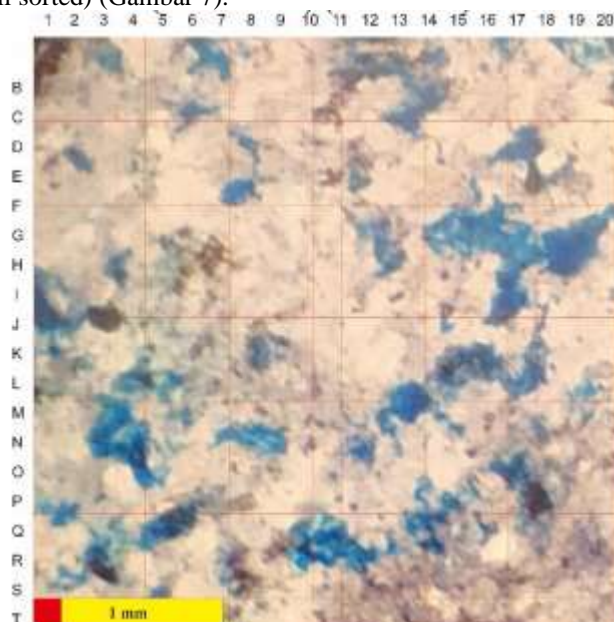
Hasil analisis sayatan petrografi pada sampel *middle* dengan perbesaran lensa 10x menunjukkan bahwa sampel memiliki struktur masif, ukuran butir 0,001- 0,055 mm dengan bentuk butir subangular-subrounded, memiliki kemas tertutup dan sortasi sedang (*moderately sorted*) (Gambar 6).



Gambar 6. Kenampakan PPL sayatan petrografi lokasi 2

Sampel Batupasir 3

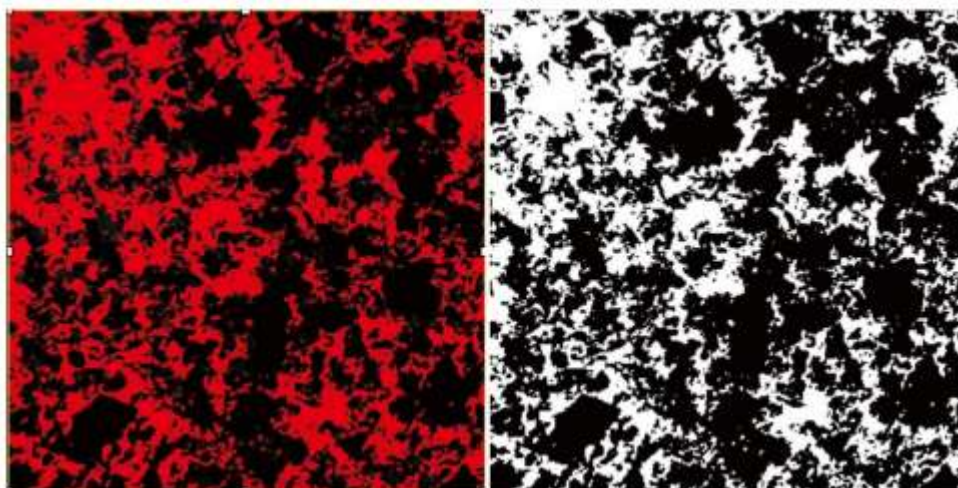
Hasil analisis sayatan petrografi pada sampel *bottom* dengan perbesaran lensa 16x menunjukkan bahwa sampel memiliki struktur masif, ukuran butir 0,001-0,02 mm dengan bentuk butir subrounded-rounded, memiliki kemas tertutup dan sortasi baik (*well sorted*) (Gambar 7).



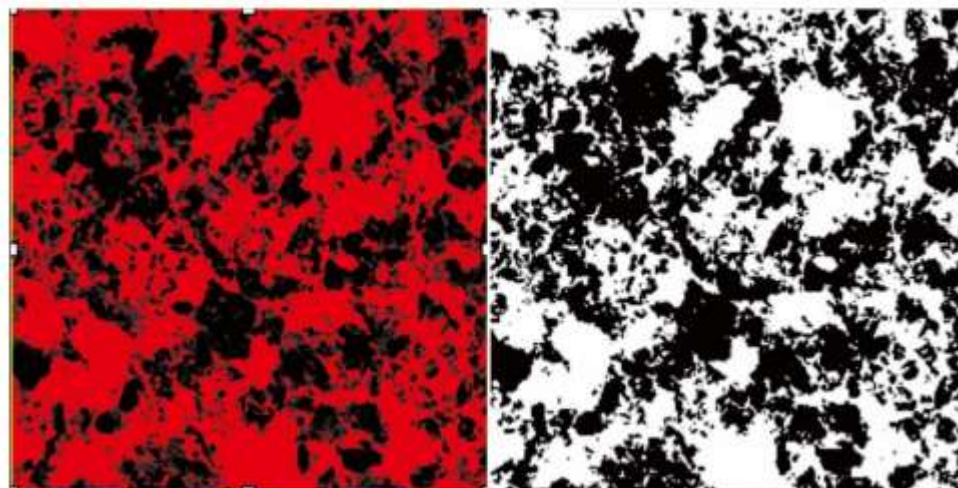
Gambar 7. Kenampakan PPL sayatan petrografi lokasi 3

Analisis Kuantitatif Porositas Dengan Software ImageJ

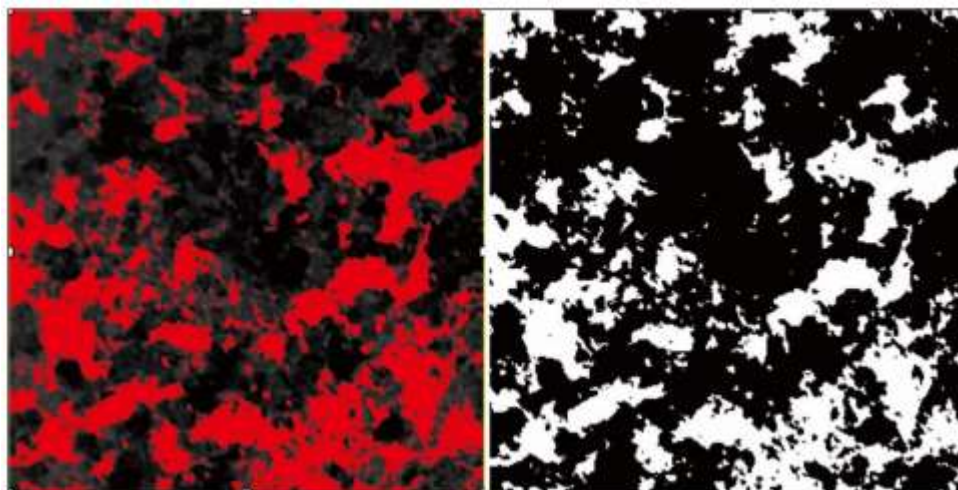
Analisis porositas dengan software ImageJ digunakan untuk memperlihatkan perbedaan sayatan batuan antara komposisi dan pori, sehingga kenampakan pori dijadikan sebagai salah satu parameter pendukung batupasir layak tidaknya sebagai akuifer. Dari ketiga sayatan batupasir dapat dilihat adanya perbedaan pori, sampel 1 (Gambar 8), sampel 2 (Gambar 9), dan sampel 3 (Gambar 10).



Gambar 8. Kenampakan pori sampel 1 pada *software ImageJ*



Gambar 9. Kenampakan pori sampel 2 pada *software ImageJ*



Gambar 10. Kenampakan pori sampel 2 pada *software ImageJ*

Berdasarkan pada perhitungan porositas terhadap 3 sampel batuan dengan bantuan perangkat lunak ImageJ, maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai Porositas Sampel Batupasir

Lokasi	Count	Total Area	Average/Size	Area/Porositas (%)	Mean
1	3395	26143071	7700,463	54,465	255
2	3257	21393649	6568,514	44,57	255
3	5641	20839579	3694,306	43,416	255

Hasil perhitungan nilai porositas batupasir secara kuantitatif pada ketiga sampel sayatan petrografi menunjukkan adanya kenaikan nilai persentase porositas secara progresif yang dipengaruhi oleh salah satu parameter empiris batupasir yaitu sortasi (sortation). Sortasi batuan pada sampel 1 dan 2 menunjukkan keadaan sortasi sedang (moderately sorted), sedangkan pada sampel 3 menunjukkan sortasi baik (well sorted), hal ini sesuai dengan pernyataan Beard dan Weyl (1973) yang menyatakan bahwa porositas sangat kecil dipengaruhi oleh perubahan dalam ukuran butir dengan sortasi yang sama, tetapi porositas bervariasi terhadap sortasi. Pernyataan tersebut didukung pula oleh Scherer (1987) yang mengatakan bahwa porositas berkurang secara progresif dari pasir bersortasi sangat baik sampai pasir yang bersortasi sangat jelek. Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa batupasir yang memiliki sortasi sangat baik akan memiliki nilai porositas yang tinggi dan nilai porositas tersebut akan terus menurun pada batupasir yang memiliki sortasi sangat jelek. Berdasarkan hasil dari nilai porositas yang telah didapatkan dari ketiga sampel sayatan tersebut, maka nilai kualitas dari ketiga sampel tersebut terhadap porositas dikategorikan termasuk dalam kualitas baik, karena memiliki nilai porositas >20%.

Penentuan Batupasir Sebagai Akuifer Secara umum batupasir pada daerah penelitian memiliki warna segar abu-abu keputihan, memiliki struktur masif, ukuran butir pasir halus-sedang, bentuk butir membulat-membulat tanggung, dan memanjang kemas tertutup, sortasi terpilah baik, dengan sebaran $\pm 25\%$ dari luas daerah penelitian, sedangkan berdasarkan pada hasil analisis yang bersifat kuantitatif, perhitungan nilai porositas batupasir pada daerah penelitian memiliki nilai porositas >20% dan termasuk memiliki kualitas yang baik, hal ini dapat membuktikan bahwasanya nilai porositas yang dihasilkan melalui analisis sebelumnya pada batupasir menunjukkan bahwa batupasir pada daerah penelitian dapat berperan baik sebagai lapisan pembawa airtanah atau akuifer, akuifer tersebut dapat berupa akuifer bebas, akuifer tertekan, akuifer bocor ataupun akuifer menggantung, tergantung pada kondisi bawah permukaan pada daerah penelitian karena batupasir secara umum memiliki pori-pori dan rongga yang saling terhubung sehingga dapat menyimpan serta mengalirkan airtanah, interpretasi zona akuifer daerah penelitian dapat dilihat pada penampang geologi sayatan B – B' (Gambar 11).



Gambar 11. Interpretasi zona akuifer daerah penelitian berdasarkan titik lokasi pengambilan sampel pada penampang geologi sayatan B-B'.

KESIMPULAN

Studi kasus berupa 3 sampel batuan batupasir karbonatan dan dianalisis menggunakan sayatan petrografi juga software ImageJ dengan hasil akhir bahwa batupasir karbonatan daerah penelitian dapat dijadikan sebagai akuifer atau batuan pembawa dan penyimpan air tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ignatius Adi Prabowo, S.T. M.Si, Bapak Oky Sugarbo, S.T., M.Eng, dan kedua orang tua yang telah memberi dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Todd, D.K., (1959), Groundwater Hydrology Second Edition, John Wiley and Sons, New York.