

Analisis Porositas Dan Permeabilitas Satuan Kalkarenit Wonosari Sebagai Akuifer Pada Desa Sumbergiri, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Moh.Rasul¹, Setyo Pambudi², Rizqi Muhammad Mahbub³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : setyo.pambudi@itny.ac.id.

ABSTRAK

Lokasi penelitian berada di Desa Sumbergiri, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada penelitian ini peneliti melakukan analisis porositas dan permeabilitas untuk mengetahui apakah kalkarenit di daerah penelitian bisa menjadi akuifer. Saat melakukan analisis porositas dan permeabilitas menggunakan metode uji sifat fisik batuan. Hasil dari analisis tersebut di sebandingkan Klasifikasi kisaran harga porositas dan berdasarkan Kisaran harga permeabilitas

Kata kunci: Porositas, Permeabilitas, Akuifer

ABSTRACT

The research location is in Sumbergiri Village, Ponjong District, Gunungkidul Regency, Special Region of Yogyakarta. In this study, researchers conducted an analysis of porosity and permeability to determine whether calcarenite in the study area could be an aquifer. When conducting porosity and permeability analysis using the rock physical properties test method. The results of this analysis are comparable in the classification of the porosity price range and based on the permeability value range

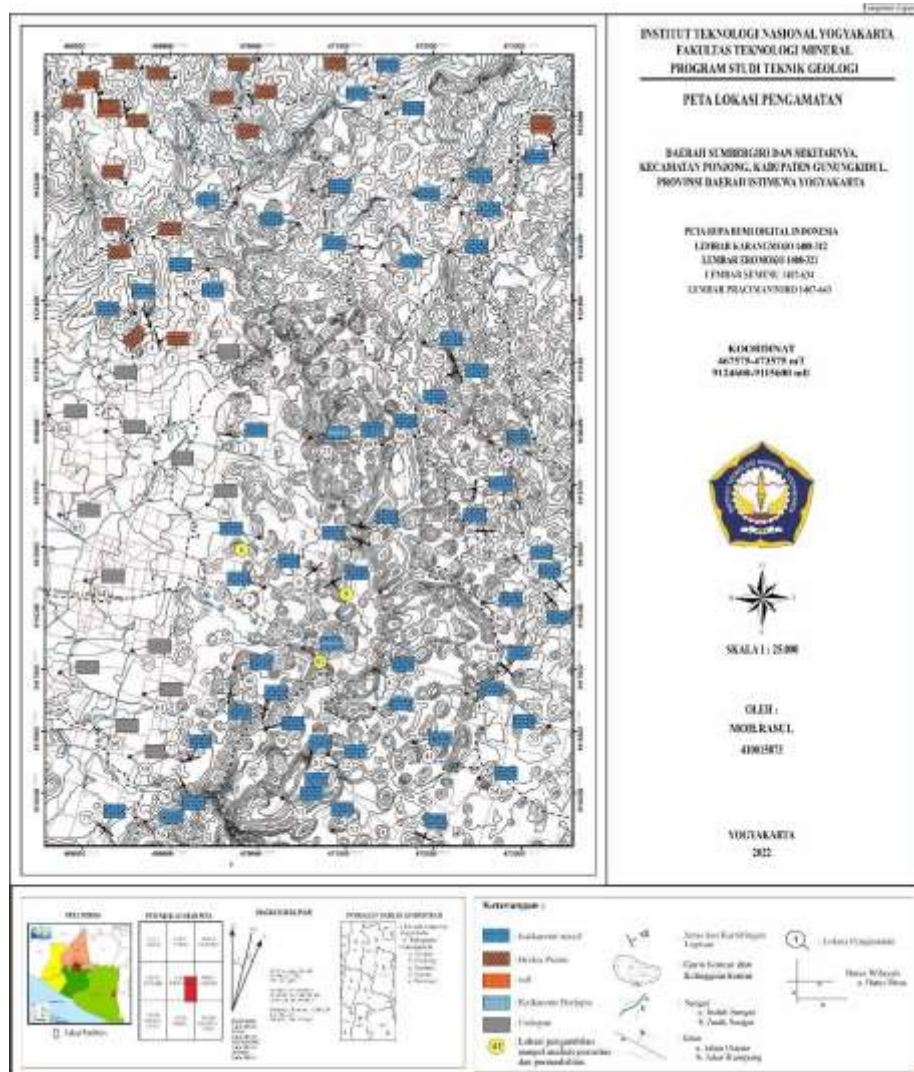
Keywords: Porosity, Permeability, Aquifer

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi setiap makhluk hidup, dimana setiap makhluk hidup dalam kehidupannya tidak terlepas dari ketergantungannya terhadap air. Akuifer adalah lapisan batuan yang dapat menyimpan dan meluluskan air, lapisan yang dapat meluluskan air disebut lapisan permeable dan lapisan yang tidak dapat meluluskan air disebut lapisan impermeable (E. Seyhan., 1997). Akuifer umumnya terdiri dari batuan sedimen, yang umumnya berupa batupasir dan batuan karbonat (sedimen klastik). Batuan karbonat silisiklastik memiliki banyak pori-pori atau rongga dimana fluida terpelihara di dalamnya jika dibandingkan dengan batuan igneous dan metamorphic dan batuan karbonat lebih rentan terhadap patahan dan pelipatan, dibandingkan dengan sandstone, maka akan memungkinkan terbentuknya rekahan (*fractures*) sebagai jalan untuk mengalirkan fluida (Aprilian, 2001).

Daerah Sumbergiri dan sekitarnya termasuk daerah yang ditempati oleh banyak penduduk dan tidak lepas dengan kebutuhan ketersediaan air untuk keperluan sehari-hari. Dari pengamatan di lapangan daerah yang ditempati penduduk umumnya berada pada litologi berupa kalkarenit dan ada beberapa daerah yang kekurangan air, sehingga pada musim kemarau ketersediaan air bersih di beberapa daerah sangatlah sulit. Melihat kondisi tersebut penulis bertujuan untuk meneliti dan menganalisa satuan kalkarenit Wonosari guna mengetahui potensi akifer yang ada pada daerah penelitian apakah layak sebagai akifer di daerah Sumbergiri dan sekitarnya.

Satuan kalkarenit Wonosari yang termasuk dalam daerah penelitian memiliki ketebalan $\pm 1.250\text{m}$. Kalkarenit ini merupakan batuan yang diperkirakan dapat menjadi akifer yang ada pada daerah penelitian. Dari hasil penelitian ini penulis berharap mampu memberikan informasi yang berguna bagi masyarakat dan institusi pendidikan untuk mengetahui factor penyebab pada daerah tertentu penelitian bisa kekurangan air.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengamatan

METODE PENELITIAN

Metode untuk analisis porositas dan permeabilitas satuan kalkarenit pada daerah penelitian dengan melakukan uji sifat fisik batuan menggunakan metoda analisis 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 Koesoemadinata (1980). 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.

Tabel 1. Klasifikasi kisaran harga porositas (Koesoemadinata, 1980)

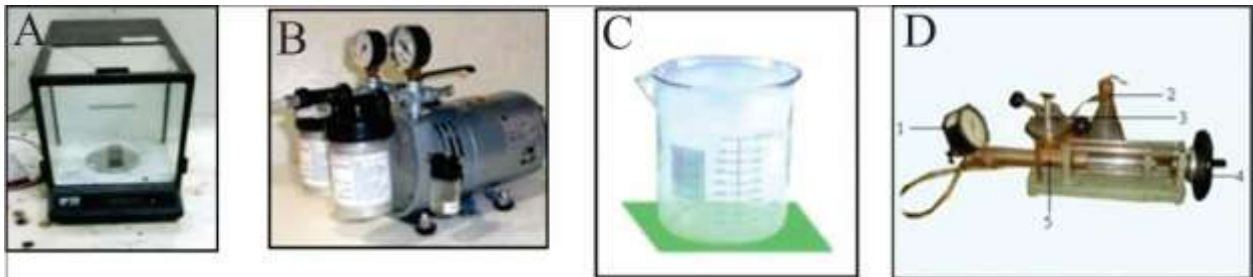
Persentase	Keterangan
0 – 5%	Dapat diabaikan
5 – 10%	Buruk (<i>poor</i>)
10 – 15%	Cukup / kurang baik (<i>fair</i>)
15 – 20%	Baik (<i>Good</i>)
20 – 25%	Sangat baik (<i>very good</i>)
25%	Istimewa (<i>excellent</i>)

Tabel 2. Kisaran harga permeabilitas (Koesoemadinata, 1980)

No	Istilah	Koefisien Permeabilitas
1	Ketat (<i>Tight</i>)	< 5 mD
2	Cukup (<i>Fair</i>)	5 – 10 mD
3	Baik (<i>Good</i>)	10 – 100 mD
4	Baik sekali (<i>Very good</i>)	100 – 1000 mD
		>1000 mD

Untuk melakukan analisis porositas batuan maka harus mempersiapkan terlebih dahulu alat dan bahan yang akan digunakan dalam analisis porositas, yaitu: Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah :

1. Timbangan dan anak timbangan
2. *Vacuum pump* dengan *vacuum desikator*
3. *Beaker glass*
4. Porosimeter



Gambar 2. (A) Timbangan Digital (Lab UPN). (B) Vacuum Pump (Lab UPN). (C) Beaker glass (D) Porosimeter

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah :

1. Core (sampel batuan reservoir)
2. Kerosin
3. Mercury

Langkah Kerja

Untuk menentukan besarnya porositas, maka yang perlu ditentukan adalah volume total batuan (V_b), volume pori (V_p), dan volume butiran (V_g). Adapun pengukurannya dengan dua cara yaitu :

Pengukuran Porositas dengan Cara Menimbang

Prosedur :

1. Core (inti batuan) yang telah diekstrasikan selama 3 jam dengan soxhlet dan didiamkan selama 24 jam, kemudian dikeluarkan dari tabung reaksi dan didinginkan beberapa menit, kemudian dikeringkan dalam oven dalam suhu $105^{\circ}\text{C} - 115^{\circ}\text{C}$.
2. Menimbang core kering dalam mangkuk, misalnya berat core kering = W_1 gram.
3. Memasukkan core kering tersebut dalam vacuum desikator untuk dihampa udaranya kira-kira selama 1 jam dan disaturasikan dengan kerosin.
4. Mengambil core yang telah dijenuhi kerosin, kemudian ditimbang dalam kerosin, misal beratnya = W_2 gram.
5. Mengambil core yang telah dijenuhi kerosin kemudian ditimbang di udara, misal beratnya = W_3 gram

Untuk menganalisa permeabilitas maka perlu disiapkan alat dan bahan berupa :

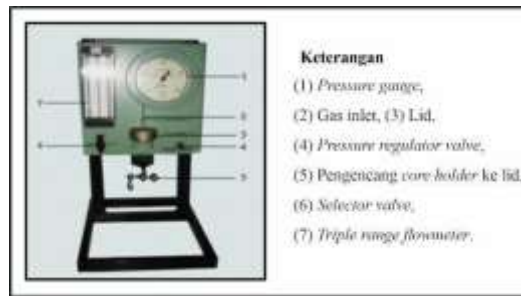
Alat dan bahan

a. Alat yang digunakan dalam analisis permeabilitas adalah :

1. Core holder dan thermometer
2. Triple range flowmeter dengan selector value
3. Pressure gauge
4. Gas inlet
5. Gas outlet

b. Bahan yang digunakan adalah :

1. Core (sandstone)
2. Air 3. Gas N_2



Gambar 3. Rangkaian Gas Permeameter (Lab UPN)

Langkah Kerja

- Langkah kerja yang dilakukan pada pengukuran permeabilitas dengan gas parameter adalah sebagai berikut:
- a. Memastikan regulating valve tertutup, Menghubungkan saluran gas pada gas inlet (6).
 - b. Memasukan core pada core holder (1).
 - c. Memutar flowmeter selector valve pada tanda “Large”.
 - d. Membuka regulating valve, memutar sampai pressure gauge menunjukkan angka 0,25 atm.
 - e. Memilih range pembacaan pada flowmeter antara 20-140 division.
 - f. Jika pembacaan pada flowmeter dibawah 20, memutar selector valve ke “Medium” dan menaikkan tekanan sampai 0,5 atm.
 - g. Jika pembacaan pada flowmeter dibawah 20, putar selector valve ke “Small” dan menaikkan tekanan sampai 1,0 atm.
 - h. Jika flowmeter tetap tidak mau naik dari angka 20, menghentikan percobaan dan memeriksa core pada core holder, (menentukan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi).
 - i. Jika flowmeter menunjukkan angka di atas 140 pada “Large” tube, maka permeabilitas terlalu besar. Percobaan kita hentikan atau mencoba menaikkan panjang core atau mengurangi crosssectional area dari core.
 - j. Mencatat temperatur, tekanan dan pembacaan flowmeter.
 - k. Mengubah tekanan ke 0,25 atm dengan regulator.
 - l. Mengulangi percobaan sebanyak tiga kali.

HASIL DAN ANALISIS

Dalam pengujian porositas dan permeabilitas pada satuan kalkarenit Wonoasri peneliti menguji 3 sampel batuan yang digunakan untuk dianalisis porositas dan permeabilitas yang diambil pada Lp 6, 9, dan 41’ Sampel pertama pada lokasi pengamatan 6 secara megaskopis umum memiliki warna segar putih kekuningan, warna lapuk abu kehitaman, struktur masif, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir membundar tanggung, sortasi baik dengan komposisi mineal yaitu mineral-mineral karbonat.



Gambar 4. Kenampakan lapangan sampel 1 pada LP 6



Sampel dua pada lokasi pengamatan 9 secara megaskopis umum memiliki warna segar putih, warna lapuk hitam keabuan, struktur berlapis, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir membundar tanggung, sortasi baik dengan komposisi mineal yaitu mineral-mineral karbonat



Gambar 5. Kenampakan lapangan sampel 2 terdapat pada LP 9

Sampel tiga pada lokasi pengamatan 41 (bagian bawah) secara megaskopis umum memiliki warna segar putih keabuan, warna lapuk hitam keabuan, struktur berlapis, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir membundar tanggung, sortasi baik dengan komposisi mineal yaitu mineral-mineral karbonat.



Gambar 6. Kenampakan lapangan sampel 3 yang terdapat pada LP 41

Hasil Analisis Porositas

Berdasarkan hasil pengukuran porositas pada 3 sampel batuan, maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil laboratorium porositas sampel 1, 2 dan 3

Sampel	1	2	3
Wdry	18,121	21,211	26,008
Wsat	19,382	21,726	26,536
Wsf	9,8	12,1	16,5
ρ water	1	1	1

Analisis porositas batugamping pada daerah penelitian menggunakan perhitungan porositas pada pengujian sifat fisik batuan, dengan sampel yang diuji sebanyak 3 buah Rumus yang digunakan untuk perhitungan adalah :

$$V_b = \frac{W_{\text{sat}} - W_{\text{sif}}}{\rho_{\text{water}}} \quad V_p = \frac{W_{\text{sat}} - W_{\text{dry}}}{\rho_{\text{water}}} \quad \Phi = \frac{V_p}{V_b} \times 100 \%$$

1. Perhitungan porositas Sampel 1 pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

$$V_b = \frac{W_{\text{sat}} - W_{\text{sif}}}{\rho_{\text{water}}} \quad V_p = \frac{W_{\text{sat}} - W_{\text{dry}}}{\rho_{\text{water}}} \quad \Phi = \frac{V_p}{V_b} \times 100 \%$$

$$V_b = \frac{19,382 - 9,8}{1} \quad V_p = \frac{19,382 - 18,121}{1} \quad \Phi = \frac{1,261}{9,582} \times 100 \%$$

$$V_b = 9,582 \quad V_p = 1,261 \quad \Phi = 13,160 \%$$

2. Perhitungan porositas Sampel 2 pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

$$V_b = \frac{W_{\text{sat}} - W_{\text{sif}}}{\rho_{\text{water}}} \quad V_p = \frac{W_{\text{sat}} - W_{\text{dry}}}{\rho_{\text{water}}} \quad \Phi = \frac{V_p}{V_b} \times 100 \%$$

$$V_b = \frac{21,726 - 12,1}{1} \quad V_p = \frac{21,726 - 21,211}{1} \quad \Phi = \frac{0,515}{9,626} \times 100 \%$$

$$V_b = 9,626 \quad V_p = 0,515 \quad \Phi = 5,350 \%$$

3. Perhitungan porositas Sampel 3 pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

$$V_b = \frac{W_{\text{sat}} - W_{\text{sif}}}{\rho_{\text{water}}} \quad V_p = \frac{W_{\text{sat}} - W_{\text{dry}}}{\rho_{\text{water}}} \quad \Phi = \frac{V_p}{V_b} \times 100 \%$$

$$V_b = \frac{26,536 - 16,5}{1} \quad V_p = \frac{26,536 - 26,008}{1} \quad \Phi = \frac{0,528}{10,036} \times 100 \%$$

$$V_b = 10,036 \quad V_p = 0,528 \quad \Phi = 5,261 \%$$

Keterangan:

- W dry : Berat sampel kering
- W sat : Berat sampel jenuh di udara
- W sif : Berat sampel jenuh di air
- ρ_{water} : Densitas air
- V_b : Volume bulk
- V_p : Volume pori
- Φ : Porositas

Hasil Analisis Permeabilitas

Berdasarkan hasil pengukuran permeabilitas pada 3 sampel batuan, maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Laboratorium Permeabilitas Sampel 1, 2 dan 3



Sampel 1			Sampel 2			Sampel 3		
p	2,5	cm	p	2,5	cm	p	2,5	cm
l	2	cm	l	2	cm	l	2	cm
t	2	cm	t	2	cm	t	2	cm
A	4	cm ²	A	4	cm ²	A	4	cm ²
μ_g	0,0183	cp	μ_g	0,0183	cp	μ_g	0,0183	cp
ΔP (atm)	flow reading (mm)	Qg (cc/s)	ΔP (psi)	flow reading (mm)	Qg (cc/s)	ΔP (psi)	flow reading (mm)	Qg (cc/s)
0,25	M/49	3,3	0,25	S/88	0,66	0,25	S/54	0,36
0,5	M/65	5,2	0,5	S/114	1,02	0,5	S/110	0,97
1	M/139	13,4	1	M/35	2,23	1	M/31	1,93

1. Perhitungan Permabilitas (K)

a. Perhitungan permeabilitas Sampel 1 pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

- Pada $\Delta P = 0,25$ atm dan $Q_g = 3,3$ cc/s

$$K = \frac{\mu_g \cdot Q_g \cdot L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 3,3 \times 2,5}{4 \times 0,25}$$

$$K = 0,150975 \text{ darcy}$$

- Pada $\Delta P = 0,5$ atm dan $Q_g = 5,2$ cc/s

$$K = \frac{\mu_g \cdot Q_g \cdot L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 5,2 \times 2,5}{4 \times 0,5}$$

$$K = 0,118950 \text{ darcy}$$

- Pada $\Delta P = 1$ atm dan $Q_g = 13,4$ cc/s

$$K = \frac{\mu_g \cdot Q_g \cdot L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 13,4 \times 2,5}{4 \times 1}$$

$$K = 0,153263 \text{ darcy}$$

b. Perhitungan permeabilitas Sampel 2 pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

- Pada $\Delta P = 0,25$ atm dan $Q_g = 0,66$ cc/s

$$K = \frac{\mu_g \cdot Q_g \cdot L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 0,66 \times 2,5}{4 \times 0,25}$$

$$K = 0,030195 \text{ darcy}$$

- Pada $\Delta P = 0,5$ atm dan $Q_g = 1,02$ cc/s

$$K = \frac{\mu_g \cdot Q_g \cdot L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 1,02 \times 2,5}{4 \times 0,5}$$

$$K = 0,023333 \text{ darcy}$$

- Pada $\Delta P = 1$ atm dan $Q_g = 2,23$ cc/s

$$K = \frac{\mu g Q_g L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 2,23 \times 2,5}{4 \times 1}$$

$$K = 0,025506 \text{ darcy}$$

c. Perhitungan permeabilitas Sampel 3 pada daerah penelitian adalah sebagai berikut :

- Pada $\Delta P = 0,25 \text{ atm}$ dan $Q_g = 0,36 \text{ ccf}$

$$K = \frac{\mu g Q_g L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 0,36 \times 2,5}{4 \times 0,25}$$

$$K = 0,016470 \text{ darcy}$$

- Pada $\Delta P = 0,5 \text{ atm}$ dan $Q_g = 0,97 \text{ ccf}$

$$K = \frac{\mu g Q_g L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 0,97 \times 2,5}{4 \times 0,5}$$

$$K = 0,022189 \text{ darcy}$$

- Pada $\Delta P = 1 \text{ atm}$ dan $Q_g = 1,93 \text{ ccf}$

$$K = \frac{\mu g Q_g L}{A \cdot \Delta P}$$

$$K = \frac{0,0183 \times 1,93 \times 2,5}{4 \times 1}$$

$$K = 0,022074 \text{ darcy}$$

2. Perhitungan Klinkenberg Effect

$$P_m = \frac{P_{inlet} + P_{outlet}}{2} = \frac{\Delta P + 1}{2}, P_{outlet} = 1 \text{ atm}$$

o $\Delta P = 0,25 \text{ atm}$

$$P_{m1} = \frac{\Delta P + 1}{2} = \frac{0,25 + 1}{2} = 1,125 \text{ atm}$$

$$\frac{1}{P_{m1}} = \frac{1}{1,125} = 0,889 \text{ atm}^{-1}$$

o $\Delta P = 0,5 \text{ atm}$

$$P_{m2} = \frac{\Delta P + 1}{2} = \frac{0,5 + 1}{2} = 1,25 \text{ atm}$$

$$\frac{1}{P_{m2}} = \frac{1}{1,25} = 0,800 \text{ atm}^{-1}$$

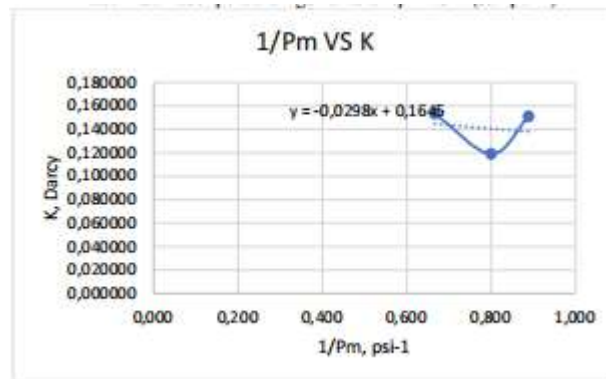
o $\Delta P = 1 \text{ atm}$

$$P_{m3} = \frac{\Delta P + 1}{2} = \frac{1 + 1}{2} = 1,5 \text{ atm}$$

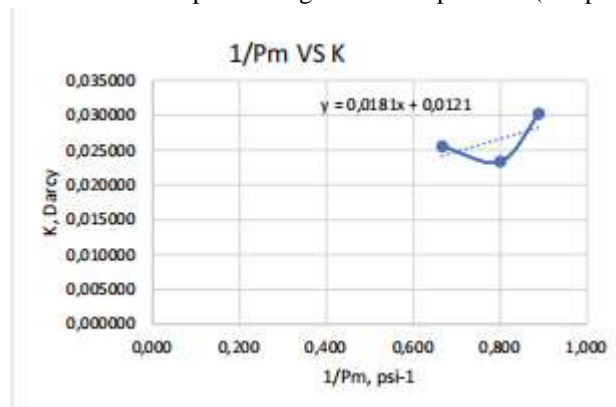
$$\frac{1}{P_{m3}} = \frac{1}{1,5} = 0,667 \text{ atm}^{-1}$$

3. Kemudian didapatkan persamaan berdasarkan grafik k vs 1/Pm (tabel 4.5., tabel 4.6., tabel 4.7.):

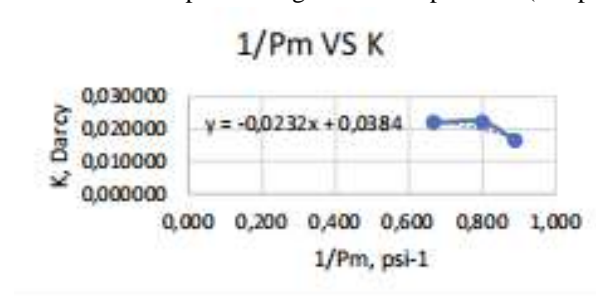
Tabel 4. Tabel perbandingan antara 1/pm vs K (sampel 1)



Gambar 7. Tabel perbandingan antara 1/pm vs K (sampel 2)



Gambar 8. Tabel perbandingan antara 1/pm vs K (sampel 3)



Dari Tabel Perbandingan antara 1/pm vs K maka di dapatkan nilai m, c, dan b :
Dimana $y = mx + c$ dan $b = m/c$.

- Sampel 1

$m = -0,0298$

$c = 0,1645$

$b = -0,181155015$

- Sampel 2

$m = 0,0181$

$c = 0,0121$

$b = 0,495867769$

- Sampel 3

$m = -0,0232$

$c = 0,0384$

$b = -0,6$

4. Perhitungan Kreal (K*)

a. Sampel 1

- Pada tekanan 0,25 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_1} \right) = 0,1645 \left(1 + \frac{-0,181155015}{1,125} \right) = 0,138011 \text{ Darcy}$$

- Pada tekanan 0,5 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_2} \right) = 0,1645 \left(1 + \frac{-0,181155015}{1,25} \right) = 0,140660 \text{ Darcy}$$

- Pada tekanan 1 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_3} \right) = 0,1645 \left(1 + \frac{-0,181155015}{1,5} \right) = 0,144633 \text{ Darcy}$$

$$\text{maka, } k_{\text{average}} = \frac{0,423304}{3} = 0,141101 \text{ Darcy} = 141,101 \text{ mD}$$

b. Sampel 2

- Pada tekanan 0,25 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_1} \right) = 0,0121 \left(1 + \frac{0,495867769}{1,125} \right) = 0,028189 \text{ Darcy}$$

- Pada tekanan 0,5 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_2} \right) = 0,0121 \left(1 + \frac{0,495867769}{1,25} \right) = 0,02658 \text{ Darcy}$$

- Pada tekanan 1 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_3} \right) = 0,0121 \left(1 + \frac{0,495867769}{1,5} \right) = 0,024167 \text{ Darcy}$$

$$\text{maka, } k_{\text{average}} = \frac{0,078936}{3} = 0,026312 \text{ Darcy} = 26,312 \text{ mD}$$

c. Sampel 3

- Pada tekanan 0,25 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_1} \right) = 0,0384 \left(1 + \frac{-0,6}{1,125} \right) = 0,017778 \text{ Darcy}$$

- Pada tekanan 0,5 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_2} \right) = 0,0384 \left(1 + \frac{-0,6}{1,25} \right) = 0,01984 \text{ Darcy}$$

- Pada tekanan 1 atm

$$k^* = c \left(1 + \frac{b}{\rho m_3} \right) = 0,0384 \left(1 + \frac{-0,6}{1,5} \right) = 0,022933 \text{ Darcy}$$

$$\text{maka, } k_{\text{average}} = \frac{0,060551}{3} = 0,020184 \text{ Darcy} = 20,184 \text{ mD}$$

Dari hasil perhitungan nilai porositas pada sampel 1, sampel 2 dan sampel 3 didapatkan nilai porositas sampel 1 = 13,160 %, sampel 2 = 5,350 dan sampel 3 = 5,261. Dari perhitungan nilai permeabilitas pada sampel 1, sampel 2 dan sampel 3 didapatkan nilai permeabilitas sampel 1 = 141,101 mD, sampel 2 = 26,321 dan sampel 3 = 20,184. Setelah perhitungan nilai porositas dan permeabilitas di dapatkan nilai rata-rata porositas = 7,92% dan nilai rata-rata permeabilitas = 62,53mD. Setelah diketahui hasil dari analisis porositas dan permeabilitas, maka hasil tersebut dibandingkan dengan klasifikasi porositas & permeabilitas menurut Koesoemadinata (1980) sehingga berdasarkan klasifikasi Koesoemadinata (1980), satuan floatstone Wonosari pada desa Sumbergiri mempunyai nilai porositas buruk dan nilai permeabilitas baik.

Melihat pada nilai porositas yang buruk dan nilai permeabilitas yang baik, maka peneliti menyimpulkan bahwa batugamping floatstone ini tidak berpotensi sebagai akuifer. Namun hal ini merupakan masih dalam kesimpulan sementara yang didasarkan data hasil uji sifat fisik batuan (porositas dan permeabilitas) saja dan masih



perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna untuk memastikan apakah satuan kalkarenit Wonosari pada desa Sumbergiri ini layak atau tidak sebagai akuifer.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian porositas dan permeabilitas dengan menggunakan metode uji fisik batuan pada 3 sampel batuan yang berada di lokasi penelitian maka di dapatkan hasil, yaitu :

1. Pada sampel 1 memiliki nilai porositas 13,160% dan nilai permeabilitas 141,101 mD
2. Pada sampel 2 memiliki nilai porositas 5,350% dan nilai permeabilitas 26,312 mD
4. Pada sampel 3 memiliki nilai porositas 5,261% dan nilai permeabilitas 20,184 mD
5. Dari hasil 3 sampel porositas dan permeabilitas memiliki nilai rata-rata porositas 7,92 dan nilai rata-rata permeabilitas 62,53mD
6. Sesuai dengan nilai rata-rata porositas dan permeabilitas lalu dibandingkan berdasarkan klasifikasi porositas & permeabilitas menurut Koesoemadinata (1980) memiliki nilai porositas yang buruk dan permeabilitas baik.
7. Hasil tersebut peneliti menyimpulkan bahwa satuan batugamping floatstone Wonosari daerah Sumbergiri, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, tidak berpotensi sebagai akuifer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya sampaikan kepada Dekan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah dan kami sampaikan terimakasih kepada pembimbing yang membantu dalam penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aprilian, S. S., 2001, Implementasi Reser-voir Management untuk Reservoir Kar-bonat : Studi kasus Lapangan Sopa, Pertamina OEP Prabumulih.
- [2] Koesoemadinata, R.P. 1980. Geologi Minyak dan Gas Bumi. Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia.
- [3] Seyhan E. 1977. Dasar-Dasar Hidrologi. Subagyo, Sentot, penerjemah; Prawirohatmodjo, Soenardi, editor. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari : Fundamental of Hydrologi.
- [4] Wiloso, D. A., & Ratmy. (2018). Analisis porositas batugamping sebagai akuifer di desa ponjong, kecamatan ponjong kabupaten gunungkidul, daerah istimewa yogyakarta . Jurnal Teknologi, 125-132