



ZONA RESAPAN AIR DI DAERAH SUKARATU DAN SEKITARNYA, KECAMATAN CUGENANG, KABUPATEN CIANJUR, PROVINSI JAWA BARAT

Muhammad Razzaaq Al Ghiffari^{1*}, Hendarmawan², Teuku Yan Waliana Muda Iskandarsyah², Abdul Wahid A²

¹Program Sarjana Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Indonesia 45363

²Program Pasca Sarjana Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Indonesia 45363

*Korespondensi: muhammad14203@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Lokasi penelitian terletak di daerah Sukaratu dan sekitarnya, Kecamatan Cugenang, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat. Daerah penelitian termasuk ke dalam kawasan gunungapi, tepatnya berada pada lereng tenggara Gunung Gede. Bentuk bentang alam daerah vulkanik yang terdiri dari lembah dan perbukitan merupakan suatu wilayah yang cukup baik bagi keterdapatan zona resapan (recharge zones) dan zona luahan (discharge zones) airtanah. Lokasi penelitian termasuk ke dalam daerah vulkanik dan memiliki potensi sumber daya airtanah yang baik. Namun daerah penelitian juga merupakan daerah padat industri. Sehingga kebutuhan airtanah semakin lama akan semakin meningkat. Dalam rangka pengelolaan sumberdaya airtanah maka perlu diketahui zona resapan air. Penentuan zona resapan air di daerah penelitian menggunakan metode scoring. Penilaian dilakukan terhadap parameter kelurusan morfologi dan permeabilitas. Kelurusan morfologi di daerah penelitian dipisahkan terlebih dahulu berdasarkan arah orientasi nya. Setiap arah kelurusan tersebut masing – masing dibuat peta densitas kelurusan morfologi. Sementara itu, uji permeabilitas dilakukan menggunakan alat permeameter dengan metode falling head. Nilai permeabilitas tersebut diinterpolasi guna menghasilkan peta isopermeabilitas daerah penelitian. Hasil verifikasi antara peta densitas kelurusan morfologi dan peta isopermeabilitas menghasilkan persentase terbesar pada arah kelurusan barat daya – timur laut. Selanjutnya overlay antara peta densitas kelurusan morfologi orientasi barat daya – timur laut dan peta isopermeabilitas memberikan gambaran zona resapan air optimal berada pada bagian tenggara daerah penelitian. Zona ini tersusun atas litologi tuf, breksi vulkanik, dan porfiri andesit.

Kata kunci: airtanah, kelurusan morfologi, permeabilitas, zona resapan air

ABSTRACT

Study area is located in Sukaratu, precisely at southeast of Mount Gede. Volcanic landform comprising valley and hill is an good area for the availability of recharge and discharge zones of groundwater. This research is conducted in volcanic area that have good potential of groundwater resources. But the study area is also a dense area of industry, so the use of groundwater will increase. In order to manage groundwater resources, it is necessary to know recharge area. Determination of recharge zone in study area use scoring method. Assessment is conducted on the parameters of the morphological lineament and permeability. Morphological lineaments in study area are separated based on orientation direction. Each lineament direction is made a morphological lineament density map. Meanwhile, permeability test is performed using permeameter with falling head method. The permeability value are interpolated to make isopermeability map in study area. Verification results between morphological lineament and permeability map shows the largest percentage in southwest – northeast lineament direction. Furthermore, the overlay between southwest – northeast morphological lineament density map and isopermeability provides recharge area is in southeast of study area. This area is composed of tuff, volcanic breccia, and andesite porphyry.

Keywords: groundwater, morphological lineament, permeability, recharge area

1. PENDAHULUAN

Sumber daya airtanah di daerah gunungapi umumnya memiliki kualitas dan kuantitas yang cukup baik. Material – material hasil gunungapi memiliki kandungan yang baik untuk diikat oleh airtanah. Airtanah tak hanya mengalir diantara pori – pori batuan, namun juga mengikat mineral – mineral sebagai hasil kontak dengan batuan. Hal tersebut yang membuat airtanah di daerah gunungapi kaya akan kandungan mineral yang baik bagi kesehatan. Daerah resapan air merupakan daerah dimana airtanah dari zona tidak jenuh masuk dan mengalir menuju zona jenuh air (Fitts, 2013). Pentingnya menjaga fungsi lahan di daerah resapan air akan berdampak pada terjaganya sumber daya air tanah di suatu daerah. Daerah penelitian terletak pada lereng tenggara Gunung Gede dengan luas 5 x 5 km. Penentuan zona resapan air di daerah penelitian diperlukan sebuah kajian geologi, untuk mengetahui kondisi geologinya. Zona resapan air harus memiliki litologi batuan yang mendukung, seperti batuan yang memiliki permeabilitas dan porositas yang baik. Analisis kelurusan morfologi dilakukan sebagai studi awal yang menggambarkan adanya rekahan – rekahan di daerah penelitian. Kemudian uji permeabilitas di laboratorium juga dilakukan guna mengetahui nilai permeabilitas sampel batuan di daerah penelitian. Berdasarkan kondisi geologi, analisis kelurusan punggung dan lembahan, dan uji permeabilitas, maka dapat memberikan gambaran zona resapan air optimal di daerah penelitian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Analisis kelurusan morfologi yaitu suatu metode sederhana yang digunakan untuk menaksir suatu daerah dengan densitas struktur tinggi. Analisis kelurusan morfologi dikenal juga dengan metode FFD (Fault and Fracture Density) yang umum digunakan dalam eksplorasi panas bumi. Densitas struktur tersebut dihasilkan oleh

interkoneksi sesar dan rekahan (Suryantini, 2010). Analisis kelurusan morfologi memanfaatkan data topografi digital, seperti Digital Elevation Model (DEM) atau citra Landsat. Penarikan kelurusan diambil berdasarkan kenampakan topografi. Densitas kelurusan didefinisikan sebagai total panjang kelurusan pada setiap luasan grid. Maka, satuan dari densitas tersebut yaitu panjang (km atau m)⁻¹. Nilai densitas pada setiap grid dibuat sebuah kontur untuk menunjukkan zona dengan nilai densitas yang sama.

Permeabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu batuan untuk mengalirkan fluida (Todd, 2005). Permeabilitas sangat erat kaitannya dengan zona resapan air. Zona resapan air merupakan daerah yang memiliki elevasi tinggi dengan iklim yang lembab dan memiliki tanah atau batuan yang permeabel (Fitts, 2013). Batuan yang memiliki permeabilitas baik akan menjadi zona resapan air yang baik pula. Sehingga air dapat meresap atau mengalir ke bawah permukaan dengan cepat. Air maupun fluida dapat mengalir melalui media pori maupun media rekahan. Rekahan – rekahan pada batuan membuat air menjadi lebih cepat untuk mengalir, sehingga meningkatkan nilai permeabilitas batuan. Identifikasi rekahan dan dikaitkan dengan permeabilitas batuan dapat digunakan untuk menentukan zona resapan air di suatu daerah.

3. METODE

Penelitian ini diawali oleh *review* kondisi geologi daerah penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi, seperti geomorfologi, jenis litologi dan penyebarannya, serta struktur geologi. Selanjutnya dalam penentuan zona resapan air, penulis menggunakan parameter kelurusan morfologi dan permeabilitas. Analisis kelurusan morfologi dimulai dengan memisahkan kelurusan – kelurusan morfologi berdasarkan arah orientasinya. Kemudian, nilai densitas kelurusan

morfologi didapatkan dari jumlah panjang kelurusan pada setiap kotak grid 1 x 1 km (Suryantini, 2010). Uji permeabilitas batuan dilakukan menggunakan alat permeameter dengan metode *falling head*. Pada metode *falling head*, permukaan air dibiarkan menurun akibat adanya gaya gravitasi. Nilai permeabilitas batuan didapatkan menggunakan persamaan berikut (ASTM D 5084 – 03):

$$k = \frac{a \cdot L}{A \cdot t} \ln \left(\frac{h_1}{h_2} \right)$$

a = Luas permukaan buret (cm²)
 L = Tinggi sampel (cm)
 A = Luas permukaan sampel (cm²)
 h₁ = Tinggi air awal pembacaan (cm)
 h₂ = Tinggi air akhir pembacaan (cm)
 t = Waktu (s)
 k = Permeabilitas (cm/s)

Nilai permeabilitas dan juga nilai densitas kelurusan morfologi yang sudah diperoleh diinterpolasi menggunakan metode *minimum curvature* sehingga menjadi peta isopermeabilitas dan peta densitas kelurusan morfologi daerah penelitian. Sementara itu, penentuan batas kategori tinggi, sedang, dan rendah pada peta densitas kelurusan morfologi dan peta isopermeabilitas menggunakan metode statistik kuartil. Batas kelas terbagi menjadi kuartil 1, kuartil 2, dan kuartil 3. Data terendah hingga kuartil 1 merupakan kategori rendah, kuartil 1 hingga kuartil 3 merupakan kategori sedang, dan kuartil 3 hingga data tertinggi merupakan kategori tinggi. Kuartil 2 dimasukkan ke dalam kategori sedang, yang memiliki batas dari kuartil 1 hingga kuartil 3. Persamaan kuartil dapat dilihat berikut ini (Nugroho, 2008).

$$Q_i = \frac{i}{4} (n + 1)$$

i = kuartil ke 1, 2, 3

n = jumlah data

Verifikasi peta densitas kelurusan morfologi pada masing – masing arah orientasi dengan peta isopermeabilitas menggunakan metode *overlay*. Hasil verifikasi berupa persentase kesesuaian antara densitas kelurusan morfologi dan

permeabilitas. Persentase kesesuaian terbesar menunjukkan arah kelurusan yang mempengaruhi nilai permeabilitas batuan di daerah penelitian. Selanjutnya, penentuan zona resapan air didapatkan melalui overlay antara peta densitas kelurusan morfologi dengan persentase kesesuaian terbesar dan peta isopermeabilitas. Metode yang digunakan yaitu metode *scoring*, dengan memberi penilaian terhadap parameter densitas kelurusan morfologi dan permeabilitas.

Tabel 1. Ketentuan nilai dari parameter densitas kelurusan morfologi dan permeabilitas (atas) dan kategori zona resapan air (bawah)

Parameter	Kategori	Nilai
Densitas	Tinggi	3
Kelurusan	Sedang	2
Morfologi	Rendah	1
Permeabilitas	Tinggi	3
	Sedang	2
	Rendah	1

Total Nilai	Kategori Zona Resapan Air
6	Sangat Baik
5	Baik
4	Sedang
3	Buruk
2	Sangat Buruk

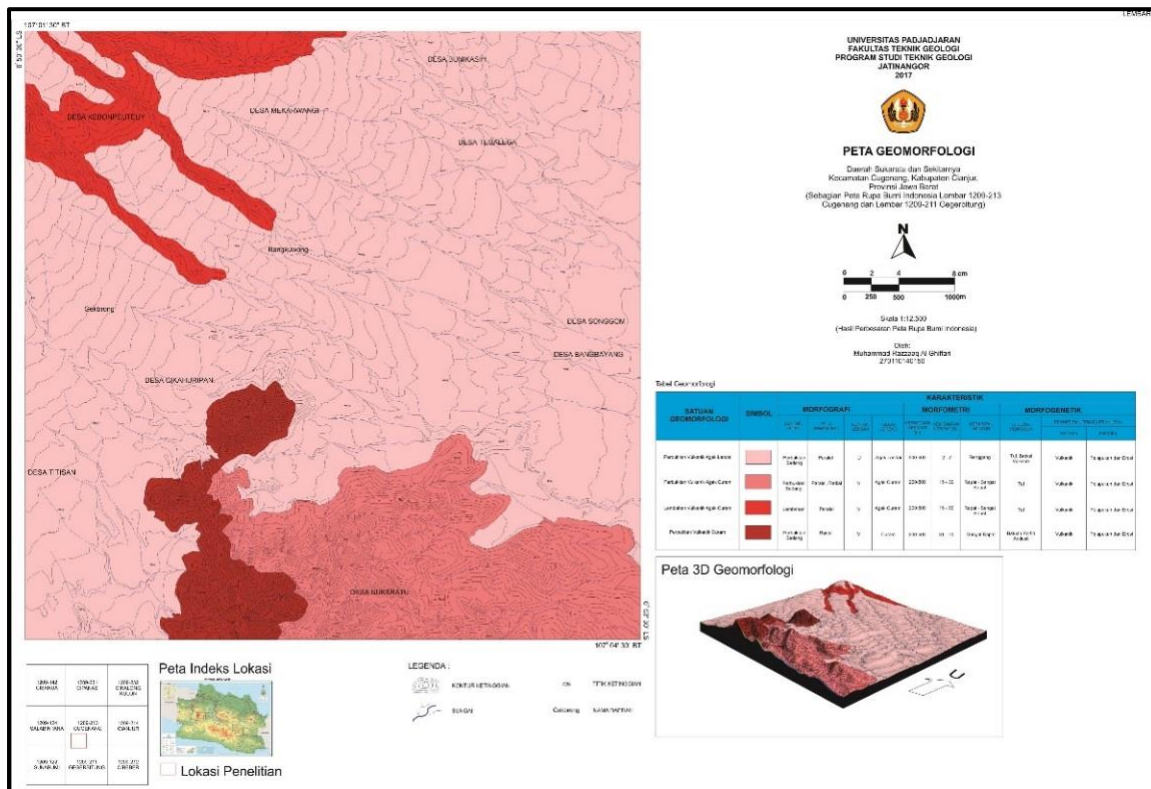
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Geologi

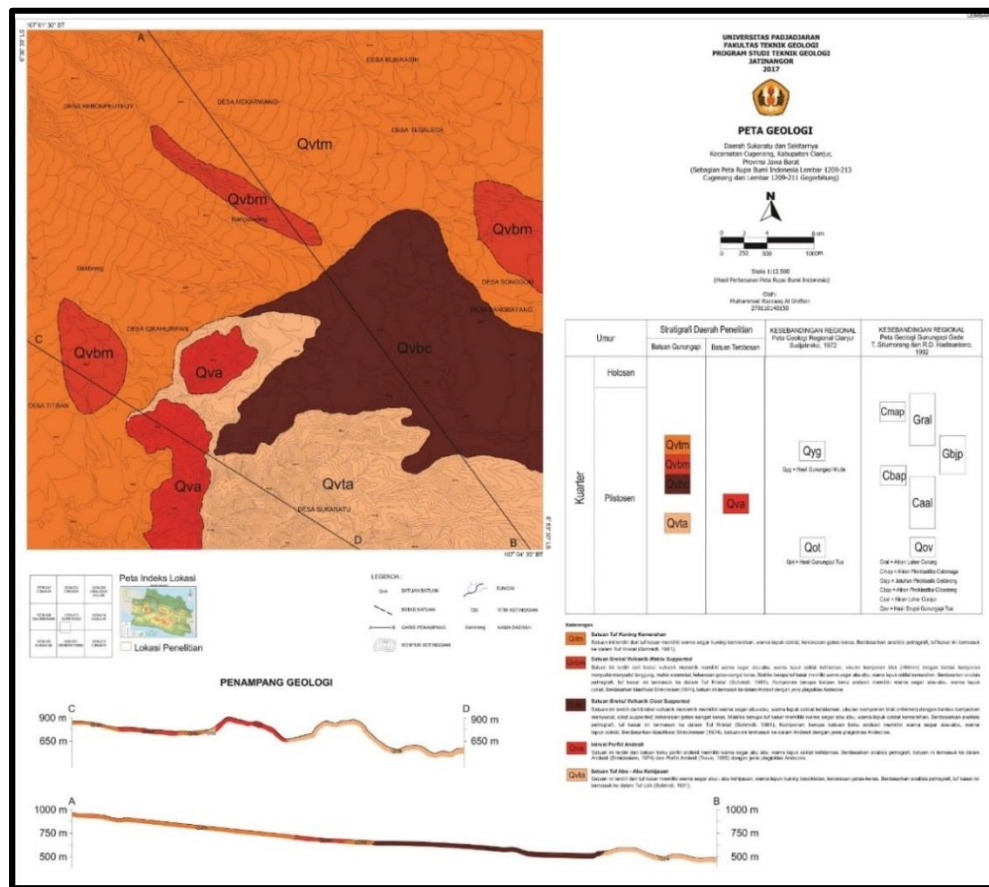
Geomorfologi daerah penelitian didasarkan pada aspek morfografi, morfometri, dan morfogenetik. Daerah penelitian terbagi atas 4 satuan yaitu satuan perbukitan vulkanik agak landai, satuan perbukitan vulkanik agak curam, satuan lembahan vulkanik agak curam, dan satuan perbukitan vulkanik curam. Peta geomorfologi daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Litologi batuan di daerah penelitian mencakup tuf, breksi vulkanik, dan porfiri andesit. Jika melihat pada peta geologi daerah penelitian (Gambar 2), satuan geologi terbagi atas 5 satuan batuan. Kelima satuan batuan tersebut jika diurutkan dari umur yang

paling muda hingga paling tua diantaranya satuan tuf kuning kemerahan (Qvtm), satuan breksi vulkanik matrix supported (Qvbm), satuan breksi vulkanik clast supported (Qvbc), intrusi porfiri andesit (Qva), dan satuan tuf abu – abu kehijauan (Qvta). Analisis struktur geologi daerah penelitian berupa penarikan kelurusan dan pengolahan data kekar. Diagram roset dari kelurusan morfologi baik punggung maupun lembahan menunjukkan arah

orientasi barat – laut tenggara. Sementara itu, diagram roset dari pengolahan data kekar memperlihatkan arah orientasi barat daya- timur laut. Meskipun demikian, analisis ini belum begitu kuat untuk menggambarkan struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian.



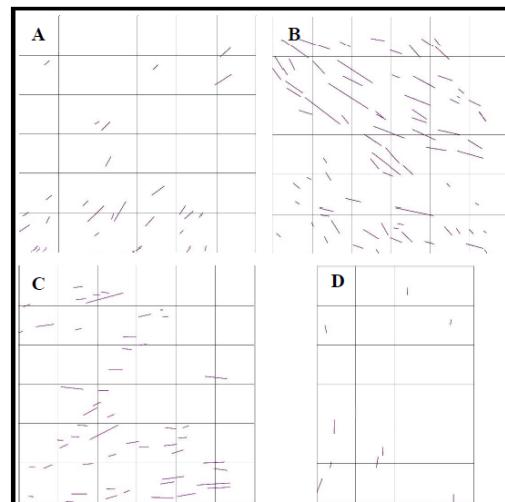
Gambar 1. Peta Geomorfologi daerah penelitian (skala tidak sesuai)



Gambar 2. Peta Geologi daerah penelitian (skala tidak sesuai)

4.2 Densitas Kelurusan Morfologi

Analisis kelurusan morfologi berupa penarikan kelurusan lembahan di daerah penelitian. Hal ini dikarenakan lembahan menjadi zona lemah dan dapat dijadikan zona masuknya air ke dalam bawah permukaan. Kelurusan morfologi ini ditarik berdasarkan analisa citra DEM. Berdasarkan penarikan kelurusan morfologi, diketahui bahwa terdapat 4 trend arah kelurusan yang berkembang di daerah penelitian. Trend arah kelurusan tersebut yaitu berarah barat daya – timur laut, barat laut – tenggara, barat – timur, dan utara – selatan.



Gambar 3. Penarikan kelurusan morfologi dengan orientasi arah (A) barat daya – timur laut, (B) barat laut – tenggara, (C) barat – timur, dan (D) utara – selatan dan luasan grid 1 x 1 km.

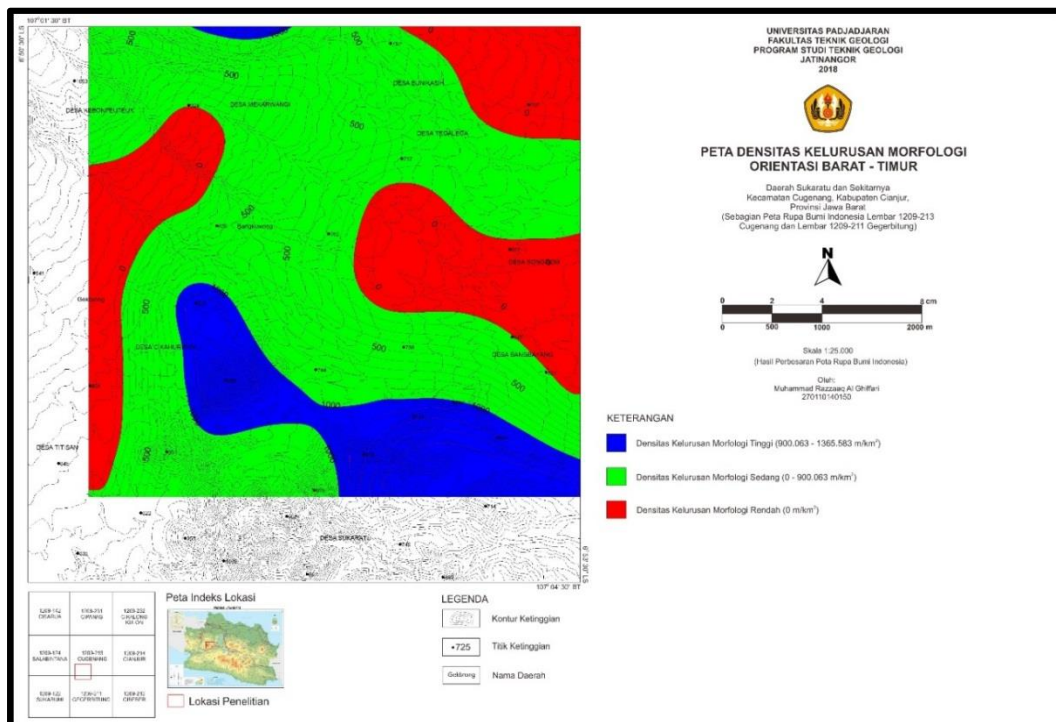
Kelurusan – kelurusan tersebut diolah dan didapat nilai densitas kelurusan morfologi yang tertera pada Tabel 2. Selanjutnya nilai densitas tersebut dibuat

menjadi peta densitas kelurusan morfologi berdasarkan arah orientasi nya (Gambar 4, 5, 6, dan 7).

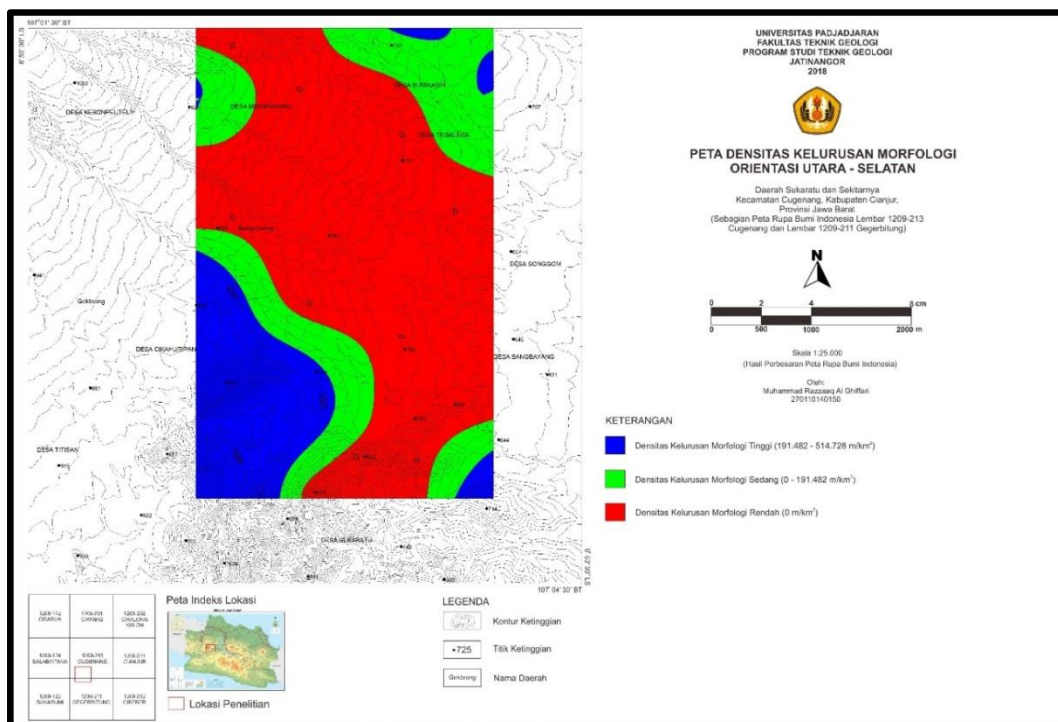
Tabel 2. Nilai Densitas Kelurusan Morfologi

Kelurusan Barat Daya - Timut Laut		Kelurusan Barat Laut - Tenggara	
Nomor	Nilai Densitas (m/km ²)	Nomor	Nilai Densitas (m/km ²)
1	0	1	0
2	0	2	0
3	0	3	0
4	0	4	97.94038466
5	0	5	114.8590233
6	0	6	186.9590162
7	0	7	205.1903985
8	0	8	306.6542664
9	0	9	360.6982888
10	0	10	423.8125499
11	0	11	630.468682
12	0	12	691.6114507
13	0	13	693.2066409
14	0	14	705.2286103
15	0	15	718.3274071
16	0	16	733.1338787
17	0	17	740.9860109
18	0	18	756.1204438
19	56.23093962	19	820.1548862
20	96.89246851	20	833.6296538
21	157.1376947	21	872.0819555
22	166.1678045	22	919.5953837
23	198.8462683	23	924.0577975
24	229.1133794	24	937.4671876
25	263.8200163	25	938.3265397
26	282.1969209	26	942.7818841
27	292.5828828	27	1097.986494
28	324.8891402	28	1138.863571
29	387.2560229	29	1219.073362
30	429.3371784	30	1273.795134
31	455.6360021	31	1424.79691
32	495.0542374	32	1515.642751
33	519.2911175	33	1679.762953
34	584.3126538	34	1782.476476
35	823.6655496	35	1972.990959
36	1087.888283	36	2170.848958

Kelurusan Barat - Timur		Kelurusan Utara – Selatan																	
Nomor	Nilai Densitas (m/km ²)	Nomor	Nilai Densitas (m/km ²)																
1	0	1	0																
2	0	2	0																
3	0	3	0																
4	0	4	0																
5	0	5	0																
6	0	6	0																
7	0	7	0																
8	0	8	0																
9	0	9	0																
10	0	10	0																
11	0	11	0																
12	21.50849463	12	0																
13	34.85655388	13	0																
14	89.19292969	14	0																
15	157.6288975	15	0																
16	231.8929398	16	111.6132488																
17	249.159631	17	135.3367238																
18	305.0113753	18	179.5462842																
19	328.8005299	19	195.4610326																
20	482.936515	20	195.5635211																
21	525.991418	21	274.9186738																
22	582.5738465	22	367.9495334																
23	622.6022021	23	379.1343016																
24	624.7005717	24	514.7285091																
25	659.8506451	<table><tr><th>Arah Kelurusan</th><th>Kuartil 1 (Q1)</th><th></th></tr><tr><td>Barat Daya - Timur Laut</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Barat Laut - Tenggara</td><td>376.476</td><td></td></tr><tr><td>Barat - Timur</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Utara - Selatan</td><td>0</td><td></td></tr></table>			Arah Kelurusan	Kuartil 1 (Q1)		Barat Daya - Timur Laut	0		Barat Laut - Tenggara	376.476		Barat - Timur	0		Utara - Selatan	0	
Arah Kelurusan	Kuartil 1 (Q1)																		
Barat Daya - Timur Laut	0																		
Barat Laut - Tenggara	376.476																		
Barat - Timur	0																		
Utara - Selatan	0																		
26	863.0265566																		
27	878.8372998																		
28	907.1393304																		
29	925.7754223																		
30	976.9363779																		
31	1013.458141																		
32	1048.789672																		
33	1049.786266																		
34	1093.227424																		
35	1241.441489																		
36	1365.583047																		



Gambar 6. Peta densitas kelurusan morfologi orientasi barat timur (skala tidak sesuai)



Gambar 7. Peta densitas kelurusan morfologi orientasi utara – selatan (skala tidak sesuai)

4.3 Permeabilitas

Sampel batuan yang dilakukan uji permeabilitas berjumlah 9 sampel. Sampel batuan ini terdiri dari tuf dan breksi

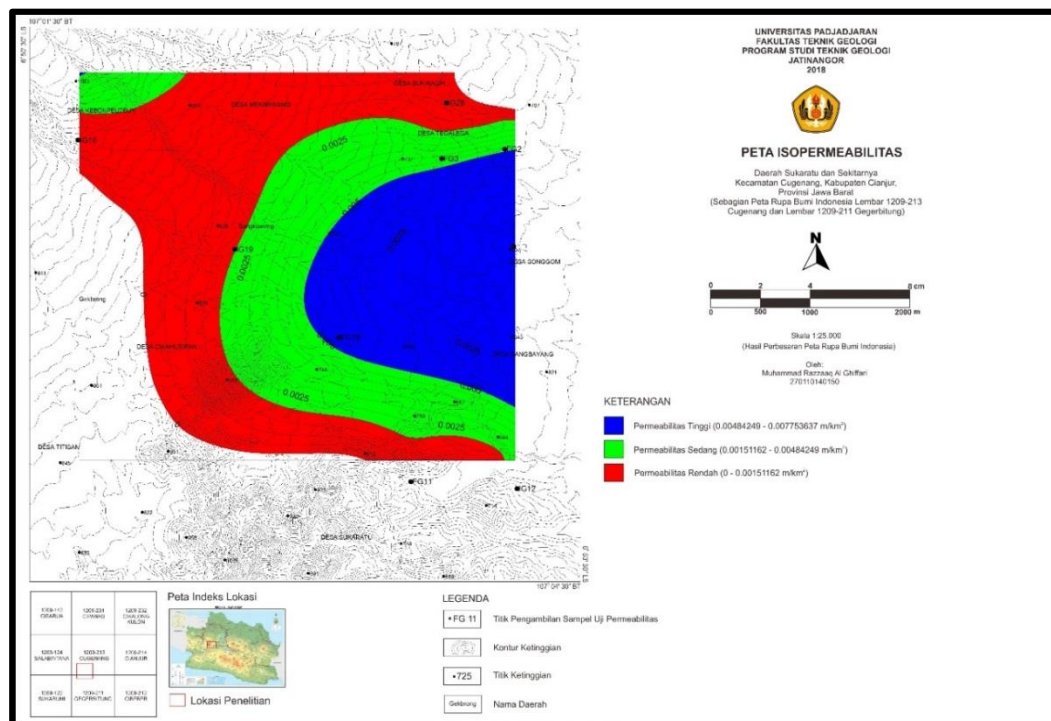
vulkanik. Tabel hasil uji permeabilitas tertera pada Tabel 3. Selanjutnya nilai permeabilitas tersebut diurutkan dari yang terendah hingga tertinggi dan dimasukkan ke dalam rumus kuartil. Hasil menunjukkan

bahwa kuartil 1 (Q1) yaitu 1.512×10^{-3} cm/s, sementara kuartil 3 (Q3) yaitu 4.842×10^{-3} cm/s. Nilai permeabilitas 0 hingga kuartil 1 (Q1) termasuk kategori rendah, nilai kuartil 1 (Q1) hingga kuartil 3 (Q3) termasuk kategori sedang, dan nilai

permeabilitas di atas kuartil 3 (Q3) termasuk ke dalam kategori tinggi. Nilai – nilai permeabilitas tersebut selanjutnya diinterpolasi menjadi peta isopermeabilitas yang dapat dilihat pada Gambar 8.

Tabel 3. Hasil uji permeabilitas 9 sampel batuan

Kode Sampel	Litologi	a (cm ²)	L (cm)	A (cm ²)	h ₁ (cm)	h ₂ (cm)	t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t rata rata (s)	k (cm/s)
FG18	Tuf	2.271	9.3	18.8650	70	50	61	60	58	59.6	6.319×10^{-3}
FG2	Tuf	2.271	6	9.6250	70	50	292	286	280	286	1.665×10^{-3}
IG16	Tuf	2.271	7.4	18.8650	70	50	165	129	132	142	2.110×10^{-3}
IG19	Tuf	2.271	3.1	24.6400	70	50	63	67	66	65	1.471×10^{-3}
FG3	Tuf	2.271	4.9	15.2110	70	30	319	300	338	319	1.942×10^{-3}
FG5	Breksi Vulkanik	2.271	8.3	14.5270	70	50	60	59	50	56.3	7.753×10^{-3}
IG28	Tuf	2.271	5.5	19.6400	70	50	157	155	163	158	1.351×10^{-3}
FG11	Tuf	2.271	5.3	15.9100	70	50	142	165	185	164	1.551×10^{-3}
IG12	Tuf	2.271	8	18.1020	70	50	99	102	100	100	3.365×10^{-3}



Gambar 8. Peta isopermeabilitas daerah penelitian (skala tidak sesuai)

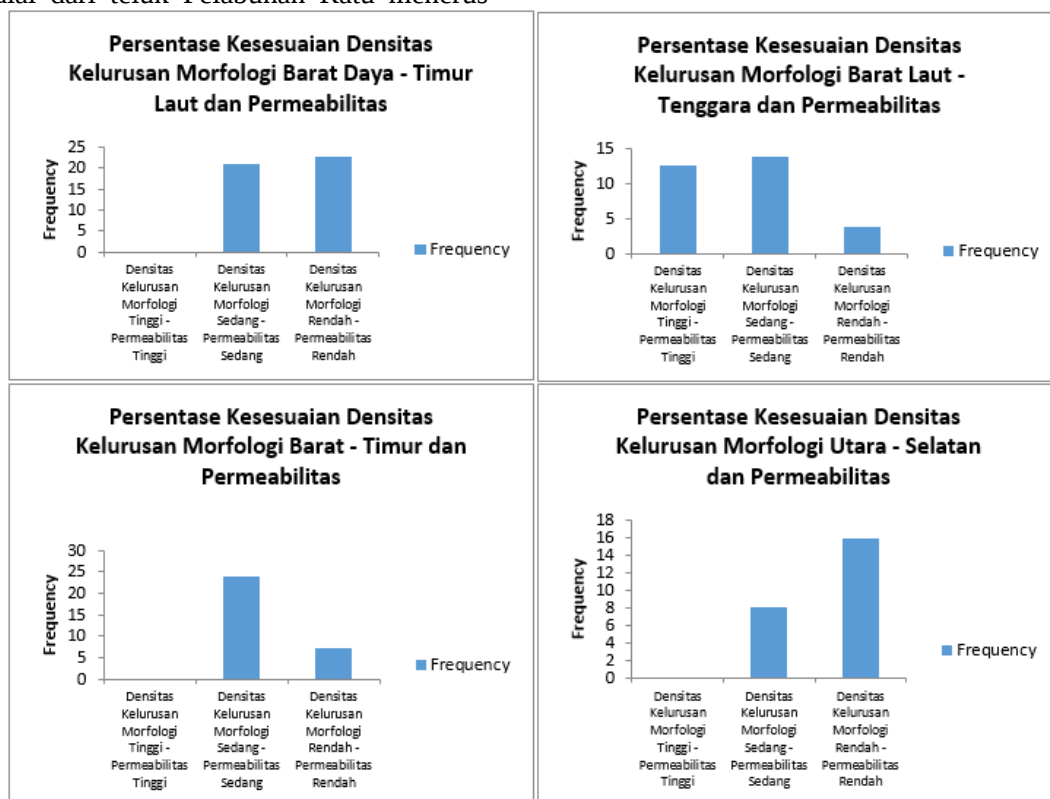
4.4 Verifikasi Densitas Kelurusan Morfologi dan Permeabilitas

Peta densitas kelurusan morfologi pada masing – masing arah orientasi diverifikasi oleh peta isopermeabilitas. Hasil overlay tersebut menunjukkan persentase kesesuaian antara densitas kelurusan morfologi dan permeabilitas (Gambar 9).

Hasil verifikasi menunjukkan bahwa persentase kesesuaian tertinggi berada pada hasil overlay antara densitas kelurusan morfologi orientasi barat daya – timur laut dan permeabilitas dengan nilai 43.657 %. Hal ini berarti permeabilitas batuan pada daerah penelitian lebih dipengaruhi oleh proses geologi yang menghasilkan kelurusan – kelurusan berarah barat daya – timur laut.

Kelurusan berarah barat daya – timur laut ini dipengaruhi oleh keberadaan Sesar Cimandiri. Sesar Cimandiri yang berarah barat daya – timur laut memanjang mulai dari teluk Pelabuhan Ratu menerus

hingga diduga menuju Subang (Ibrahim, dkk, 2010 dalam Setyonegoro, dkk, 2012). Sesar Cimandiri ini melewati Cianjur, tepatnya bagian tenggara dari Gunung Gede. Setyonegoro, dkk (2012) juga menyebutkan bahwa sesar Cimandiri menjadi penyebab beberapa gempabumi yang merusak di sepanjang lembah Cimandiri dan sekitarnya, seperti yang terjadi saat gempabumi Gunung Gede pada 5 Januari 1699. Oleh karena itu, penulis memiliki hipotesis bahwa Sesar Cimandiri menghasilkan kelurusan morfologi berarah barat daya – timur laut, serta menghasilkan rekahan yang mempengaruhi permeabilitas batuan. Sementara itu, penulis juga memiliki hipotesis bahwa kelurusan – kelurusan yang berarah barat laut – tenggara, barat – timur, dan utara – selatan, dapat terbentuk karena adanya aktivitas vulkanik dan erosi pada daerah penelitian. Sehingga, kelurusan - kelurusan tersebut tidak mempengaruhi nilai permeabilitas dari batuan.

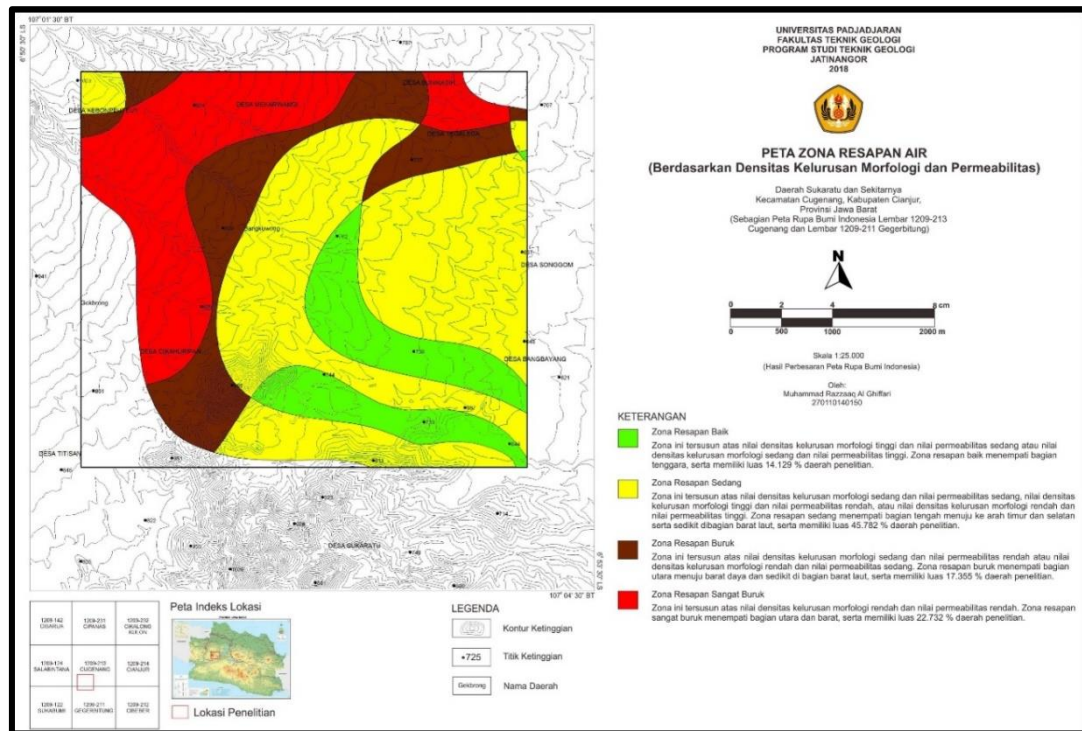


Gambar 9. Persentase kesesuaian antara peta densitas kelurusan morfologi pada masing – masing arah orientasi kelurusan dan peta isopermeabilitas

4.5 Zona Resapan Air

Hasil *scoring* zona resapan air didapatkan melalui overlay antara peta densitas kelurusan morfologi orientasi barat daya – timur laut dan peta isopermeabilitas. Hasil *scoring* ditampilkan pada Tabel 4.

Zona resapan air di daerah penelitian terbagi menjadi 4 kategori. Keempat kategori tersebut yaitu zona resapan air baik, sedang, buruk, dan sangat buruk. Peta zona resapan air di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Peta zona resapan air daerah penelitian (skala tidak sesuai)

Tabel 4. Hasil *scoring* dalam menentukan kategori zona resapan air di daerah penelitian

No.	Parameter	Kategori	Nilai	Total Nilai	Kategori Zona Resapan Air	Simbol Warna
1	Densitas Kelurusan Morfologi	Tinggi	3	5	Baik	Kuning
	Permeabilitas	Sedang	2			
2	Densitas Kelurusan Morfologi	Tinggi	3	4	Sedang	Hijau
	Permeabilitas	Rendah	1			
3	Densitas Kelurusan Morfologi	Sedang	2	5	Baik	Kuning
	Permeabilitas	Tinggi	3			
4	Densitas Kelurusan Morfologi	Sedang	2	4	Sedang	Hijau
	Permeabilitas	Sedang	2			
5	Densitas Kelurusan Morfologi	Sedang	2	3	Buruk	Coklat
	Permeabilitas	Rendah	1			
6	Densitas Kelurusan Morfologi	Rendah	1	4	Sedang	Hijau
	Permeabilitas	Tinggi	3			
7	Densitas Kelurusan Morfologi	Rendah	1	3	Buruk	Coklat
	Permeabilitas	Sedang	2			
8	Densitas Kelurusan Morfologi	Rendah	1	2	Sangat Buruk	Merah
	Permeabilitas	Rendah	1			

Berdasarkan peta zona resapan air, terlihat bahwa daerah penelitian didominasi oleh zona resapan air sedang dengan nilai 45.782 % (Tabel 5). Kategori zona resapan air semakin buruk menuju lereng gunung, namun semakin baik menuju arah kaki gunung. Hal ini selaras dengan kemiringan lereng yang semakin curam menuju lereng gunung dan semakin landai menuju arah kaki gunung. Sehingga kesempatan air untuk infiltrasi lebih besar pada kemiringan lereng landai. Selain itu, jenis litologi di

daerah penelitian juga mendukung untuk menjadi zona resapan air. Zona resapan air baik tersusun atas breksi vulkanik dan tuf yang memiliki porositas yang baik. Disamping itu, porfiri andesit pada zona ini memiliki struktur *sheeting joint* yang memiliki rekahan sebagai jalan masuknya fluida. Oleh karena itu, zona resapan air optimal berada pada kategori zona resapan air baik yang menempati di bagian tenggara daerah penelitian.

Tabel 5. Persentase luas zona resapan air daerah penelitian

Zona Resapan Air	Luas (km ²)	Total Luas (km ²)	Luas (%)	Litologi
Baik	2.066813	14.627645	14.129499	Tuf, Breksi Vulkanik, Porfiri Andesit
Sedang	6.696955		45.782865	Tuf, Breksi Vulkanik, Porfiri Andesit
Buruk	2.538647		17.355131	Tuf, Breksi Vulkanik, Porfiri Andesit
Sangat Buruk	3.32523		22.732504	Tuf, Breksi Vulkanik

5. KESIMPULAN

Daerah penelitian terbagi atas 4 satuan geomorfologi yaitu satuan perbukitan vulkanik agak landai, satuan perbukitan vulkanik agak curam, satuan lembahan vulkanik agak curam, dan satuan perbukitan vulkanik curam. Sementara itu, daerah penelitian tersusun atas 5 satuan geologi, yaitu satuan tuf kuning kemerahan (Qvtm), satuan breksi vulkanik *matrix supported* (Qvbm), satuan breksi vulkanik *clast supported* (Qvbc), intrusi porfiri andesit (Qva), dan satuan tuf abu – abu kehijauan (Qvta).

Analisis kelurusan morfologi dalam penelitian ini terbagi menjadi 4 arah orientasi, yaitu barat daya – timur laut, barat laut – tenggara, barat – timur, dan utara – selatan. Peta densitas kelurusan morfologi dibuat pada masing – masing arah orientasi. Uji permeabilitas batuan yang dilakukan mencakup tuf dan breksi vulkanik dengan jumlah 9 sampel. Interpolasi nilai permeabilitas menghasilkan peta isopermeabilitas daerah

penelitian. Verifikasi antara peta densitas kelurusan morfologi dan peta isopermeabilitas menunjukkan persentase terbesar berada pada kelurusan berarah barat daya – timur laut. Hal ini dikarenakan daerah penelitian dipengaruhi oleh adanya Sesar Cimandiri yang berarah barat daya – timur laut. Sesar ini menghasilkan rekahan – rekahan yang mempengaruhi nilai permeabilitas batuan. Sementara itu, hasil overlay antara peta densitas kelurusan morfologi orientasi barat daya – timur laut dan peta isopermeabilitas menunjukkan 4 kategori zona resapan, yaitu zona resapan baik, sedang, buruk, dan sangat buruk. Zona resapan air sedang mendominasi yaitu 45% daerah penelitian. Zona resapan air optimal ditunjukkan oleh zona resapan air baik yang berada pada bagian tenggara daerah penelitian. Zona ini tersusun atas litologi tuf, breksi vulkanik, dan porfiri andesit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Hendarmawan, M.Sc. dan Dr. Teuku Yan Waliana Muda Iskandarsyah, ST., MT. yang telah membimbing dalam penelitian ini. Dan juga penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu dan memberikan dukungan selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society of Testing and Materials (ASTM), 2003, *Standard Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter (ASTM D5084 – 03)*, West Conshohocken: ASTM International
- Fitts, C. R, 2013, *Groundwater Science, Second Edition*, USA: Academic Press.
- Hanif, A. E. P, dkk, 2015, *Studi Daerah Resapan Dan Desain Artificial Recharge Daerah Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat*, Seminar Nasional Ke-II Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran
- Hilmi, F., dan Haryanto, I., 2008, *Pola Struktur Regional Jawa Barat*, Bulletin of Scientific Contribution, 6 (1), 57 – 66
- Ismawan, dkk., 2013, *Peran sesar terhadap karakter dan arah aliran airtanah pada endapan vulkanik di lereng tenggara G. Gede, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat*, Bulletin of Scientific Contribution, 11 (1), 29 – 44
- Nugroho, S., 2008, *Dasar – Dasar Metode Statistika*, Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia
- Satriyo, N. A., 2015, *Model Geoplanologi Dalam Perencanaan Tata Ruang Daerah Rawalo, Banyumas, Jawa Tengah*, Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan, 25 (2), 63 –78
- Setyonegoro, W., dkk., 2012, *Interpretasi Kuantitatif Struktur Sesar Cimandiri Dengan Metode Gravitasi*, Prosiding Seminar Tahunan Hasil-Hasil Penelitian dan Pengembangan Puslitbang BMKG
- Suryantini dan Wibowo, H. H., 2010, *Application of Fault and Fracture Density (FFD) Method for Geothermal Exploration in Non Volcanic Geothermal System; a Case Study in Sulawesi Indonesia*, Proceedings World Geothermal Congress
- Todd, D.K. dan Mays, L.W., 2005, *Groundwater Hydrology Third Edition*, USA: John Wiley & Sons, Inc.,
- Wibowo, M., 2006, *Model Penentuan Kawasan Resapan Air Untuk Perencanaan Tata Ruang Berwawasan Lingkungan*, Jurnal Hidrosfir Indonesia, 1 (1), 1 – 7