



**Bulletin of Scientific Contribution
GEOLOGY**

**Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN**

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 16, No.2
Agustus 2018

**Studi Hidrokimia dan Karakteristik Airtanah di Kecamatan Cibiru dan Cileunyi,
Bandung, Jawa Barat, Indonesia**
***Study of Hydrochemistry and Groundwater Characteristics in Cibiru and Cileunyi
Subdistricts, Bandung, West Java, Indonesia***

Kholqi Dianardi^{1,3}, Sapari Dwi Hadian¹, T. Yan W. M. Iskandarsyah², Faizal Muhamadsjah¹

¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia

²Water Canter, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Jawa Barat, Indonesia

³PT. Fasade Kobetama Internasional, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

email : kholqi64.geounpad10@gmail.com; Tel.: +62-821-1514-9890;

ABSTRACT

Bandung is one of the largest cities in Indonesia. District Cibiru and Cileunyi is an area located bordering between Bandung and Bandung Regency. The development of industry as well as various aspects of life in this particular area Cibiru and Cileunyi sub-district experienced a fairly rapid development. Increasing the number of industries and groundwater extraction will always be followed by increased waste. Waste tends to contain toxic and hazardous chemicals. Based on the landscape condition, both sub-districts are located in the medial and distal facies zone of Mount Manglayang. The research was conducted based on data from outcrop, dug well and water springs using field orientation method assisted by the use of GPS and water physics and ground physics apparatus. The Purpose of this research is to know the characteristics of groundwater chemistry in sub-districts Cibiru and Cileunyi. Groundwater sampling was conducted at 12 locations. To determine the characteristics of groundwater chemistry, the results of the hydro chemical laboratory analysis test were analyzed using the piper diagram and durov diagram. Geological conditions such as geomorphological units and lithology types correlate with groundwater data locations. Based on hydrogeological conditions, the study area is included into the volcanic deposit aquifer system and the lactose deposit aquifer system. Chemical analysis results from piper diagram shows groundwater chemical phases of the research area are Ca:HCO₃, Ca.Mg:HCO₃, Mg:HCO₃ and Ca:No Dominant, where as chemical analysis results from durov diagram shows the research area is dominated by ion exchange process and groundwater ion mixing.

Keywords : Bandung, Cibiru, Cileunyi, Geology, Hydrogeology, Hydrochemistry

ABSTRAK

Bandung adalah salah satu kota terbesar di Indonesia. Kecamatan Cibiru dan Kecamatan Cileunyi merupakan daerah yang terletak berbatasan antara Kota Bandung dan Kabupaten Bandung. Perkembangan industri maupun berbagai aspek kehidupan dalam hal ini khususnya wilayah Kecamatan Cibiru dan Cileunyi mengalami perkembangan yang cukup pesat. Peningkatan jumlah industri dan ekstraksi airtanah akan selalu diikuti oleh peningkatan limbah. Limbah cenderung mengandung bahan kimia beracun dan berbahaya. Berdasarkan kondisi bentang alam kedua kecamatan tersebut berada pada zona fasies medial dan distal Gunung Manglayang. Penelitian dilakukan berdasarkan data dari sinkapan, data sumur gali dan mata air menggunakan metode orientasi lapangan dibantu oleh penggunaan GPS dan alat ukur fisik dan kimia airtanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kimia airtanah di Kecamatan Cibiru dan Kecamatan Cileunyi. Pengambilan sampel airtanah dilakukan pada 12 lokasi. Untuk menentukan karakteristik kimia airtanah, hasil uji analisis laboratorium hidrokimia dianalisis menggunakan metode diagram piper dan diagram durov. Kondisi geologi seperti unit geomorfologi dan tipe litologi berkorelasi dengan lokasi data airtanah. Berdasarkan kondisi hidrogeologi, daerah penelitian termasuk kedalam sistem akuifer deposit vulkanik dan sistem akuifer deposit lakustrin. Hasil analisis kimia dari diagram piper memperlihatkan fasies kimia airtanah yang terdapat pada daerah penelitian adalah Ca:HCO₃, Ca.Mg:HCO₃, Mg:HCO₃ dan Ca:No Dominan, sedangkan

hasil analisis kimia dari diagram durov memperlihatkan daerah penelitian didominasi oleh proses pertukaran ion dan pencampuran ion airtanah.

Kata Kunci : Bandung, Cibiru, Cileunyi, Geologi, Hidrogeologi, Hidrokimia

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok semua makhluk hidup. Tanpa air, manusia tidak akan bertahan hidup lama. Berbagai aspek kehidupan modern seperti saat ini air masih merupakan bagian dari aspek vital bagi keberlangsungan berbagai bidang kehidupan. Kecamatan Cibiru dan Cileunyi merupakan daerah yang terletak berbatasan antara kota Bandung dan kabupaten Bandung. Berdasarkan kondisi bentang alam kedua kecamatan tersebut berada pada zona fasies medial dan distal Gunung Manglayang (Bronto, 2006).

Pada kedua kecamatan tersebut, jumlah penduduk semakin meningkat, hal ini ditandai dengan berkembang pesatnya pembangunan perumahan, mall, apartemen, hotel dan pabrik-pabrik. Pesatnya perkembangan tersebut memacu kebutuhan sumber daya alam dan kemungkinan timbulnya permasalahan yang berkaitan dengan kondisi lingkungan, hingga persoalan sosial ekonomi (Hadian *et al.*, 2006). Salah satu kebutuhan tersebut adalah tersedianya sumber air sebagai faktor utama untuk berlangsungnya kegiatan proses produksi. Tentunya hal ini menjadi sangat diperhatikan, sehingga diperlukan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya air secara selektif sesuai dengan kemampuan dan kapasitas sumber daya air yang dimiliki.

Kajian mengenai hidrokimia dan karakteristik airtanah ini diharapkan dapat menjadi sebuah informasi atau acuan mengenai kondisi airtanah yang berada di Kecamatan Cibiru dan Kecamatan Cileunyi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan analisis data sekunder berupa peta geologi regional maupun hidrogeologi regional. Serta analisis data primer dengan melakukan pengukuran sifat fisik airtanah dan pengambilan sampel airtanah di lapangan.

Pengambilan Sampel

Kegiatan pengambilan sampel dilakukan pada bulan Juni 2017, yang meliputi kajian geologi dan hidrogeologi. Pada kajian geologi dilakukan dengan melakukan pengamatan batuan untuk mengetahui kondisi geologi sekitar. Sedangkan untuk kajian

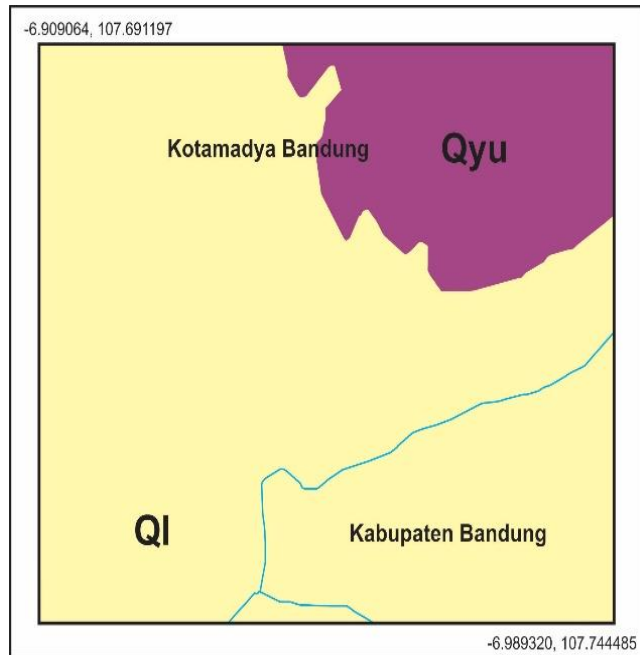
hidrogeologi dilakukan pengambilan sampel dari mata air dan sumur gali pada beberapa ketinggian untuk selanjutnya dilakukan analisis laboratorium. Sebanyak 12 sampel air diukur sifat fisiknya (pH, Ec, TDS, temperature dan debit), sedangkan untuk sampel yang diambil untuk analisis kimia laboratorium diambil sebanyak 12 sampel yang dianggap mewakili secara keseluruhan dari daerah penelitian (Gambar 3).

Analisis Sampel

Untuk mengetahui kimia airtanah maupun karakteristik airtanah dilakukan dengan cara menganalisa hasil pengumpulan data geologi dan hidrogeologi. Data geologi didapatkan dengan cara mapping geologi berupa data litologi batuan. Sedangkan untuk data hidrogeologi dilakukan dengan cara pengumpulan sifat fisik airtanah dan kimia airtanah yang telah dilakukan analisis kation dan anion di laboratorium. Unsur kation dan anion yang dianalisis adalah Na, K, Mg, Ca, HCO₃, Cl dan SO₄ (Kumaresan & Riyazuddin P., 2006). Penentuan analisis kimia airtanah dilakukan dengan menggunakan diagram piper (Piper, 1944) dan diagram durov (Llyold *et al.*, 1985) untuk mengetahui fasies airtanah dan interaksi antar ion. Pada analisis kimia airtanah, digunakan software bantu yaitu software Rockwork Versi 15 dengan lisensi *student version*.

HASIL DAN PEMBAHASAN Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan Peta lembar Bandung (Silitonga, 1973), dan pemetaan geologi lapangan, kondisi geologi wilayah penyelidikan tersusun atas beberapa satuan dari yang paling muda yaitu Formasi Kosambi (QI), dan Formasi Cikapundung (Qyu) (Gambar 1). Menurut Silitonga (1973), Formasi Kosambi atau dikenal dengan Endapan Danau memiliki batuan penyusun terdiri dari batulempung tufan, batulanau tufaan dan batupasir tufan yang memiliki ketebalan berkisar antara 10 – 125m. Sedangkan Formasi Cikapundung disusun oleh perselingan breksi gunungapi, lahar dan lava, memiliki pelamparan ke arah timur dan singkapannya dapat dijumpai di daerah G. Putri, Maribaya ke selatan, dengan ketebalan berkisar antara 5 sampai 350 m.



Gambar 1. Peta Geologi daerah penelitian (tanpa skala) (Silitonga, 1973)

Keterangan :

QI

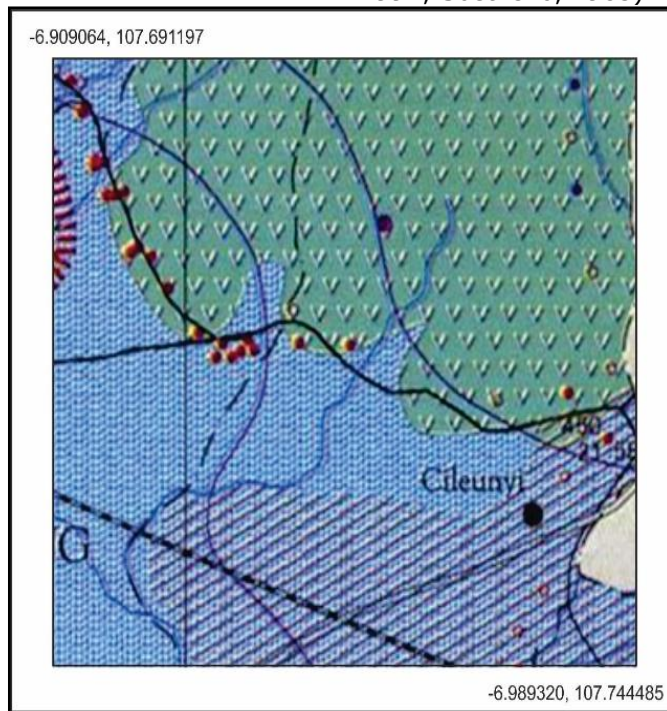
Formasi Kosambi (QI) terdiri dari batulempung, batulanau dan batupasir gunungapi, tuf berlapis sejajar dan breksi gunung api dan kadang berwarna coklat tua. Berumur Pleistosen Akhir sampai Holosen.

Qyu

Formasi Cikapundung (Qyu) terdiri dari aglomerat, breksi gunungapi, tufa pasir, sisipan andesit. Secara umum berwarna lebih terang dari satuan lain. Berumur Pliosen sampai Pleistosen Awal.

Hidrogeologi Daerah Penelitian

Kondisi hidrogeologi daerah penelitian memiliki tiga jenis akuifer yaitu akuifer produktif penyebaran luas, akuifer produktif sedang penyebaran luas dan akuifer produktif sedang penyebaran lokal (Iwaco, 1991; Soetrisno, 1983).



Gambar 2. Peta Hidrogeologi daerah penelitian (tanpa skala)(Iwaco, 1991; Soetrisno, 1983).

Keterangan :



Akuifer produktif sedang dengan penyebaran luas, kedalaman muka airtanah umumnya dalam, debit sumur umumnya kurang dari 5 liter/detik. Litologi yang berkembang yaitu endapan gunungapi tak teruraikan.



Akuifer produktif dengan penyebaran luas, muka airtanah tinggi atau pisometri airtanah dekat atau di atas muka tanah, debit sumur umumnya 5 sampai 10 liter/detik. Litologi yang berkembang yaitu endapan danau.



Akuifer produktif sedang dengan penyebaran lokal, akifer tidak menerus, tipis dan rendah keterusannya, muka airtanah umumnya dangkal debit sumur kurang dari 5

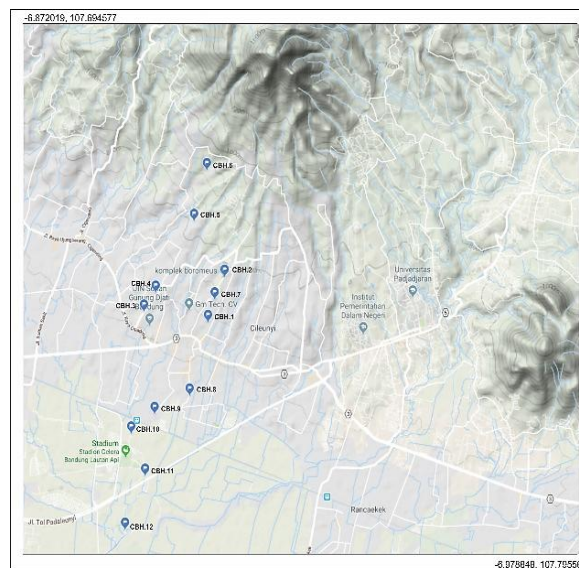
liter/detik. Litologi yang berkembang yaitu endapan talus.

Karakteristik Fisik Airtanah

Hasil pengukuran sifat fisik airtanah secara langsung dilapangan baik dari mata air maupun sumur gali menunjukkan karakteristik yang heterogen. Rentang nilai EC adalah 408 sampai 705 $\mu\text{S}/\text{cm}$, TDS dari 221 sampai 935 mg/L, nilai pH dari 6,47 sampai 6,98, suhu air 26,10 sampai 27,20°C. Berdasarkan data pada rentang nilai TDS (0-1000 mg/L), maka daerah penelitian termasuk kedalam kategori *Fresh Water*.

Kimia Airtanah

Analisis kimia airtanah dilakukan pada 12 sampel terpilih pada beberapa lokasi (Gambar 3), yang kemudian dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan unsur-unsur mayor tiap sampel airtanah (Tabel 1).



Gambar 3. Lokasi pengambilan sampel kimia airtanah di Kecamatan Cibiru dan Cileunyi

No	Kode	Elevasi	Parameter Kimia							
			Ca ²⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	K ⁺ (mg/l)	Na ⁺ (mg/l)	HCO ₃ ⁻ (mg/l)	CO ₂ (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)
1	CBH.1	724	34.42	11.44	2.36	29.64	185.00	6.04	28.53	3.66
2	CBH.2	799	24.96	11.19	5.82	19.80	182.00	5.17	7.00	0.98
3	CBH.3	720	55.88	23.18	8.66	21.50	183.50	11.21	59.56	11.70
4	CBH.4	745	39.50	12.96	2.10	13.65	156.00	9.50	57.60	8.90
5	CBH.5	829	24.60	10.76	2.24	13.57	129.00	4.30	8.00	1.12
6	CBH.6	786	21.60	6.16	2.43	21.96	130.00	8.60	4.00	0.10
7	CBH.7	754	45.15	11.55	1.90	54.00	219.00	15.95	42.54	19.19
8	CBH.8	669	78.23	32.67	13.08	79.67	410.00	20.53	93.60	75.60
9	CBH.9	669	129.00	28.96	3.88	52.58	273.00	16.40	44.54	249.00
10	CBH.10	671	94.62	42.08	9.67	98.22	529.00	25.44	164.00	30.17
11	CBH.11	671	85.65	18.25	13.33	89.89	351.00	23.28	123.00	66.06
12	CBH.12	675	63.33	28.66	17.11	98.51	308.00	12.25	138.00	63.63

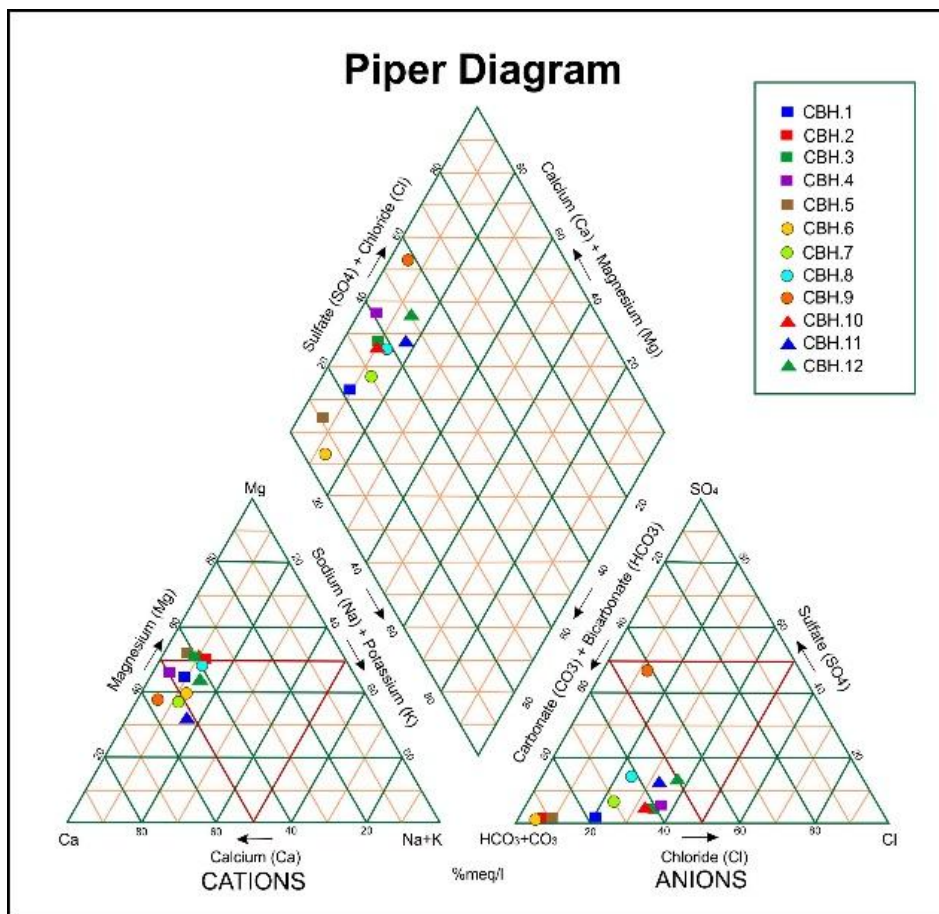
Tabel 1. Data konsentrasi ion unsur-unsur mayor airtanah dari hasil analisis laboratorium

No	Kode	Elevasi	Ca ²⁺ (meq/l)	Mg ²⁺ (meq/l)	K ⁺ (meq/l)	Na ⁺ (meq/l)	HCO ₃ ⁻ (meq/l)	Cl ⁻ (meq/l)	SO ₄ ²⁻ (meq/l)
1	CBH.1	724	0.97	0.94	0.06	0.13	3.03	0.80	0.08
2	CBH.2	799	0.70	0.92	0.15	0.09	2.98	0.20	0.02
3	CBH.3	720	1.58	1.91	0.22	0.09	3.01	1.68	0.24
4	CBH.4	745	1.11	1.07	0.05	0.06	2.56	1.62	0.19
5	CBH.5	829	0.69	0.89	0.06	0.06	2.11	0.23	0.02
6	CBH.6	786	0.61	0.51	0.06	0.10	2.13	0.11	0.00
7	CBH.7	754	1.27	0.95	0.05	0.23	3.59	1.20	0.40
8	CBH.8	669	2.21	2.69	0.33	0.35	6.72	2.64	1.57
9	CBH.9	669	3.64	2.38	0.10	0.23	4.47	1.26	5.18
10	CBH.10	671	2.67	3.46	0.25	0.43	8.67	4.63	0.63
11	CBH.11	671	2.42	1.50	0.34	0.39	5.75	3.47	1.38
12	CBH.12	675	1.79	2.36	0.44	0.43	5.05	3.89	1.32

Tabel 2. Data hidrokimia airtanah di lokasi penelitian yang telah dikonversi kedalam satuan meq/l

Untuk menentukan fasies airtanah dan hubungan kimia antar ion-ion digunakan analisis menggunakan Diagram Piper dan Diagram Durov. Diagram Piper memperlihatkan fasies airtanah yang

terbentuk pada daerah penelitian (Gambar 4), sedangkan Diagram Durov memperlihatkan hubungan antar ion-ion/asal mula keterbentukan ion-ion airtanah yang

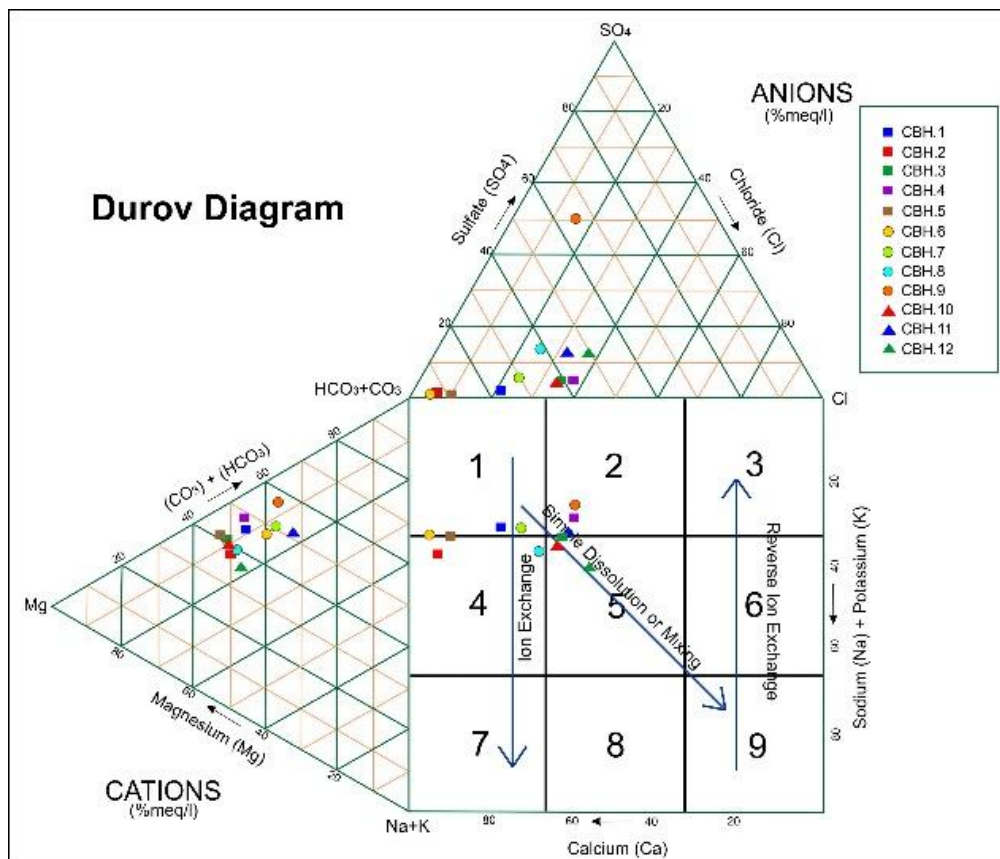


Gambar 4. Diagram Piper memperlihatkan fasies airtanah di daerah penelitian

Berdasarkan hasil dari analisis dari diagram piper daerah penelitian terbagi menjadi empat kelompok fasies airtanah, yaitu sebagai berikut:

- 1) Kelompok Fasies Ca:HCO₃, pada kelompok fasies ini menunjukkan sirkulasi airtanah belum terlalu jauh dan

- kandungan Ca dihasilkan pada saat pertukaran ion airtanah dengan batuan yang dilaluinya. Kandungan Ca yang dominan pada kelompok fasies ini disebabkan oleh interaksi air dengan batuan breksi gunungapi. Kelompok fasies ini ditemukan pada lokasi CBH.7 dengan CBH.11.
- 2) Kelompok Fasies Ca:Mg:HCO₃, pada kelompok fasies ini menunjukkan sirkulasi airtanah yang relatif lama dibandingkan dengan kelompok fasies Ca:HCO₃. Kemunculan fasies ini kemungkinan disebabkan oleh interaksi batuan terhadap airtanah yang sudah cukup lama karena telah mengalami pencampuran, hal tersebut dapat dilihat dari jumlah pengayaan ion Ca dan Mg yang berimbang. Kelompok fasies ditemukan pada lokasi CBH.1, CBH.4, CBH.6, CBH.8 dan CBH.12.
 - 3) Kelompok Fasies Mg:HCO₃, pada kelompok fasies ini menunjukkan sirkulasi airtanah yang relatif lama. Kandungan Mg yang muncul menandakan airtanah yang melewati batuan dengan kandungan Mg yang dominan. Kelompok fasies ini ditemukan pada lokasi CBH.2, CBH.3, CBH.5, dan CBH.10.
 - 4) Kelompok Fasies Ca:No Dominan, kandungan Ca dihasilkan pada saat pertukaran ion airtanah dengan batuan yang dilaluinya. Sedangkan kandungan no dominan antara HCO₃ dengan SO₄ mengindikasikan bahwa sistem aliran airtanah ini berasal dari sistem akifer yang cukup dalam dan diperkirakan bersifat regional yang berada jauh dari sumber kemunculan manifestasi air dipermukaan. Kelompok fasies ini ditemukan pada lokasi CBH.9.



Gambar 5. Diagram Durov memperlihatkan proses interaksi ion-ion di daerah penelitian

Berdasarkan hasil dari analisis dari diagram Durov daerah penelitian terbagi menjadi dua kelompok, yaitu sebagai berikut:

- 1) Kelompok *ion exchange*, pada kelompok ini mengindikasikan bahwa airtanah mengalami proses pertukaran ion dan ion dominan yang terlibat adalah ion Ca²⁺, Mg²⁺, dan HCO₃. Kelompok ini terdapat

pada lokasi CBH.1, CBH.2, CBH.5, CBH.6, CBH.7 dan CBH.8.

- 2) Kelompok *Simple Dissolution or Mixing*, pada kelompok ini mengindikasikan airtanah mengalami proses pencampuran pada beberapa akifer yang terdapat pada lokasi tersebut. Pencampuran tersebut juga dapat terjadi pada akifer bocor,

sehingga mengakibatkan bercampurnya airtanah dari akifer yang berbeda. Kelompok ini terdapat pada lokasi CBH.3, CBH.4, CBH.9, CBH.10, CBH.11 dan CBH.12.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data geologi dan hidrogeologi memperlihatkan karakteristik airtanah yang heterogen. Geologi daerah penelitian terdiri dari Formasi Kosambi (Ql) dan Formasi Cikapundung (Qyu). Hidrogeologi daerah penelitian berdasarkan karakteristik fisik airtanah memperlihatkan di daerah penelitian masuk kedalam kategori *fresh water*. Sedangkan berdasarkan analisis kimia menggunakan metode diagram piper memperlihatkan karakteristik kimia airtanah di daerah penelitian memiliki empat kelompok fasies airtanah diantaranya Ca:HCO₃, Ca.Mg:HCO₃, Mg:HCO₃ dan Ca:No Dominan, sedangkan analisis kimia menggunakan metode diagram durov memperlihatkan daerah penelitian didominasi oleh proses pertukaran ion (*ion exchange*) dan pencampuran ion airtanah (*simple dissolution or mixing*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rifky Meisa Anugrah dan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan artikel ini, sehingga artikel ini dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

- Bronto. 2006. *Fasies Gununggapi dan Aplikasinya*. Jurnal Geologi Indonesia, Vol 1. No.2.
- Hadian, M. S., Mardiana, U., Abdurahman, O., Iman, M. I., 2006. *Sebaran Akuifer dan Pola Aliran Airtanah di Kecamatan Batucapeur dan Kecamatan Benda Kota Tangerang, Provinsi Banten*. Indonesia Journal on Geoscience 1(3), 115-128.
- Iwaco. 1991. *Peta Hidrogeologi Indonesia Skala 1:100.000 Lembar Kabupaten Bandung*. Konsultan air dan lingkungan. Jakarta.
- Kumaresan M., Riyazuddin P., 2006. *Major Ion Chemical of Enviromental Samples Around Suburban of Chennai City*. Current SCI., 91(12), 1668 – 1677.
- Lloyd, J. A., Heathcote, J. A., 1985. *Natural Inorganic Hydrochemistry in Relation to Groundwater*. An introduction. Oxford Uni. Press, New York, 296p.
- Piper, A. M., 1944. *A Graphic Procedure in The Geochemical Interpretation of Water Analysis*. Trans. Am. Geophys. Union, Washington, D.C.
- Silitonga. 1973. *Peta Geologi Lembar Bandung, Skala 1 : 100.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Soetrisno, S. 1983. *Peta Hidrogeologi Indonesia Skala 1:250.000*. Direktorat Geologi Tata Lingkungan.

