

KAJIAN HIDROGEOLOGI: KARAKTERISTIK AKIFER DAN HIDROKIMIA KAWASAN ANTARA KECAMATAN PADALARANG – NGAMPRAH KABUPATEN BANDUNG

Yunus Asyhar¹, Hidayat Manan², dan Dudi Nasrudin Usman³

¹Dosen Geologi, Fakultas Teknik Unisba Program Studi Perminyakan

Abstract

Water is an essential matter for human life. The quality and quantity of groundwater is influenced by the type of aquifer and its geological conditions. Between Padalarang – Ngamprah and its surrounding areas have an interesting hydrogeological and hydrochemistry characteristics. Its south area is a limestone mountain which is as a source of carbonate compounds in groundwater. In the east area its lithology is old and young volcanoes sedimentation which is breccia lied form north to west of the study area.

Based on the clustering method, the potency of groundwater was calculated as quantitatively which divided into 3 blocks. The potency of Block I was 133,2 l/s, Block II was 1,036,0 l/s and Block III was 198 l/s. Thus, the entire groundwater potency in the study area was 1,471,2 l/s.

The hydrochemistry of the study area was divided into three facies chemical those were sodium carbonate, sodium chloride and calcium carbonate. Domination of cation Na^+ was found at MA 2 and MA 12 which had abundant of olivin (Mg,Fe) S_2O_2 plagioclase (Na,Ca) Al_2SiO_5 and piroxen (Ca, Mg, Fe, Fe, Al, Ti) Si_2O_6 . Domination of anion Cl^- was found at MA 33, as well as domination of anion carbonate was found in some samples. At Cilio spring the carbonate content was exceeding the limit standar for drinking water.

Key Word: Groundwater potency, aquifer, spring.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok bagi semua makhluk hidup, dimana manfaat air sangat penting untuk mendukung kebutuhan dan pemertanian penduduk, perkembangan industri, pertanian, dan pertumbuhan pembangunan lainnya, sehingga menyebabkan pencarian sumber – sumber air menjadi penting untuk dilakukan. Hal ini berhubungan dengan pemanfaatan air tanah yang ada, dalam kajian di atas yaitu mengenai air tanah yang ada di lokasi penelitian bahwa pemanfaatan kualitas dari airtanah itu sendiri. Air tanah dapat dipata dimanfaatkan, airtanah harus mempunyai kualitas kimia, fisik, dan biologi yang telah diuraikan.

Kualitas dan kuantitas airtanah tergantung pada kondisi batuan dan geologi sekitarnya. Kualitas air berhubungan dengan kondisi dari suatu akuifer sedangkan untuk kualitas air tergantung pada komposisi kimia dan mineralogi formasi batuan yang menjadi air tersebut.

Cekungan airtanah adalah daerah cekungan pengendapan (sedimentasi) yang mengandung air tanah

lapisan akuifer (lapisan pembawa air), yang mampu menyimpan dan meluluskan air dalam jumlah yang memadai. Dari sudut pandang regional, daerah penyelidikan adalah merupakan bagian dari Cekungan Airtanah Bandung yang diketahui sebagai suatu cekungan airtanah yang diperkirakan menempati kawasan rekus Danau Bandung dan sekitarnya, dan merupakan suatu cekungan airtanah yang produktif.

Berdasarkan hasil penelitian Hadipurwo (1995) dan Hadipurwo (1990), diketahui bahwa daerah Batujajar, Ngamprah, Padalarang, dan Cimahi Tengah mempunyai kedalaman muka airtanah pada akuifer yang berkisar 1,38 m hingga -68,44 m di bawah muka tanah setempat (bmt). Dan diketahui pula bahwa hasil penelitian di Zonun Belanda kondisi muka airtanah pada tahun 1910 di daerah Cimahi Tengah berada pada ketinggian +25 meter atas permukaan tanah setempat (amt) yang berarti sumur positif (*artesis*).

Di Kecamatan Ngamprah – Padalarang, saat ini diketahui memiliki kuantitas airtanah yang sangat bagus. Hal ini dapat dilihat secara kasat mata, dengan banyaknya persawahan yang tidak tergantung kepada musim hujan-tanam ikan baik pribadi maupun untuk

pemancingan, kolam renang serta adanya sumur artesis kedalaman 20 m bmt yang dimiliki oleh beberapa restoran di kawasan sepanjang Jalur Padalarang – Cikalong Wetan.

1.2 Perumusan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan, maka dalam kajian ini penyelidikan diarahkan untuk mampu menjawab beberapa permasalahan, di antaranya:

- Berapa besar potensi airtanah yang tersedia di kawasan Ngamprah – Padalarang, serta bagaimana kualitasnya?
- Bagaimana sebaran keberadaan airtanah di kawasan tersebut?
- Secara kimiawi bagaimana karakteristik fasies airtanah di kawasan ini?
- Kawasan mana yang harus dijaga agar airtanah di kawasan ini tetap lestari?

1.3 Tujuan Penelitian

Penyelidikan ini dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik lapisan pembawa air (akuifer) dan sifat-sifat hidrokimia kawasan antara Padalarang–Ngamprah. Tujuannya adalah untuk mengetahui potensi kualitas (khususnya fasies kimia airtanah) dan kuantitas airtanah serta kemungkinan penentuan zona *recharge-discharge* airtanah di kawasan antara Padalarang–Ngamprah.

1.4 Metoda Penelitian

Untuk mendekati permasalahan, maka dalam penelitian ini akan diterapkan metodologi dengan tahapan sebagai berikut:

- Studi Kepustakaan, meliputi telaah terhadap pustaka hasil penyelidikan terdahulu di kawasan Padalarang – Ngamprah dan sekitarnya.
- Penyelidikan Lapangan, meliputi pemetaan dan pengamatan batuan, pengamatan mataair, sumur gali dan sumur bor serta pengambilan sampel air di lokasi terpilih (Lampiran.1).

- Penyelidikan Laboratorium, meliputi analisa kimia air
- Pembuatan Laporan, termasuk penyiapan peta-peta hasil penyelidikan lapangan.

Langkah–langkah penting yang dilakukan selama kegiatan lapangan adalah sebagai berikut:

- a) Pemetaan geologi permukaan, dilakukan dengan menelusuri sungai dan singkapan yang dijumpai di lapangan dan pemetaan lokasi mataair, sumur gali, dan sumur bor
- b) Pengamatan sifat dan sikap batuan terhadap air.
- c) Pengukuran sifat fisik air di lapangan meliputi : pH, Eh, Temperatur, dan Daya Hantar Listrik (*Electric Conductivity*), dan pengambilan sampel air

1.5 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi penelitian yaitu meliputi Kecamatan Ngamprah, Padalarang dan Kecamatan Cipatat, di sekitar jalan raya menuju Purwakarta. Secara geografis, daerah penelitian terletak pada 107°30'00" BT – 107°25'30" BT dan 06°47'00" LS – 06°50'00" LS. Luas daerah penelitian yang telah diobservasi sekitar 33 km². Untuk menuju lokasi dapat dijangkau dengan menggunakan kendaraan umum atau mobil sampai ke jalan raya menuju lokasi mataair ($\pm 1,5$ –2jam) dari Bandung, kemudian menuju lokasi dapat dijangkau dengan menggunakan sepeda motor atau berjalan kaki. Untuk lebih mudahnya dapat menggunakan sepeda motor. Rute yang dapat ditempuh dari kota Bandung yaitu :

Bandung – Cimahi – Padalarang – Jalan Raya Purwakarta

Lokasi penelitian memiliki luas 33 km² yang terbagi atas wilayah Padalarang dengan luas wilayah penelitian 17,64 km², Ngamprah 8,02 km² sedangkan Cipatat wilayah yang diobservasi luasnya 7,84 km². Letak administrasi dari wilayah penelitian, yaitu Padalarang dan sekitarnya, antara lain berbatasan dengan :

1. Sebelah Utara : Kabupaten Purwakarta.
2. Sebelah Barat : Kabupaten Cianjur.
3. Sebelah Timur : Cimahi dan Lembang.
4. Sebelah Selatan : Cililin.

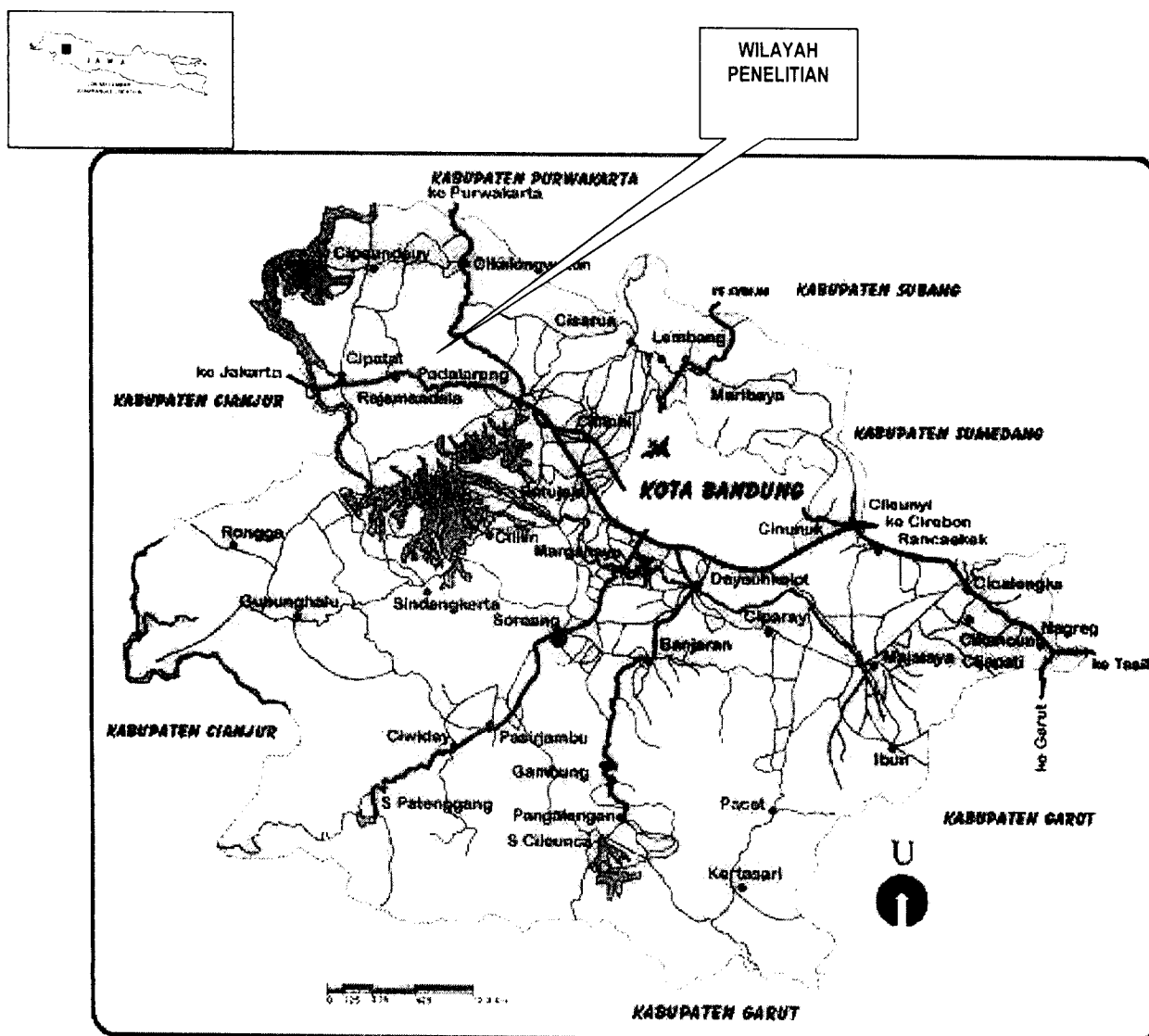
Tabel 1. Batas administratif dan Luas wilayah Kabupaten Bandung

No	Kecamatan	Luas Wilayah (Ha)	Jumlah Desa dan Kelurahan				
			1991	1992	1993	1994	1995
1	Padalarang	6.182,9	10	10	10	10	10
2	Ngamprah	3.218,072	12	12	12	12	12
3	Batujajar	7.609,75	11	11	11	11	11
4	Cipatat	10.320	1	13	13	13	13
5	Cikalong Wetan	11.270	13	13	13	13	13
6	Cipeundeuy	11.681	12	12	12	12	12
Jumlah		50.281,723	68	71	71	71	71

Sumber : Bappeda Kab. Bandung, tahun 1995

Dalam penelitian ini, untuk memudahkan pengamatan dan penyusunan data, maka pengamatan lapangan dilakukan berdasarkan wilayah blok penambangan yang ada dan terjadi di lapangan saat ini, akan tetapi penelitian dilakukan meliputi wilayah keseluruhan blok, dimana menjadi 3 blok pengamatan, yaitu ;

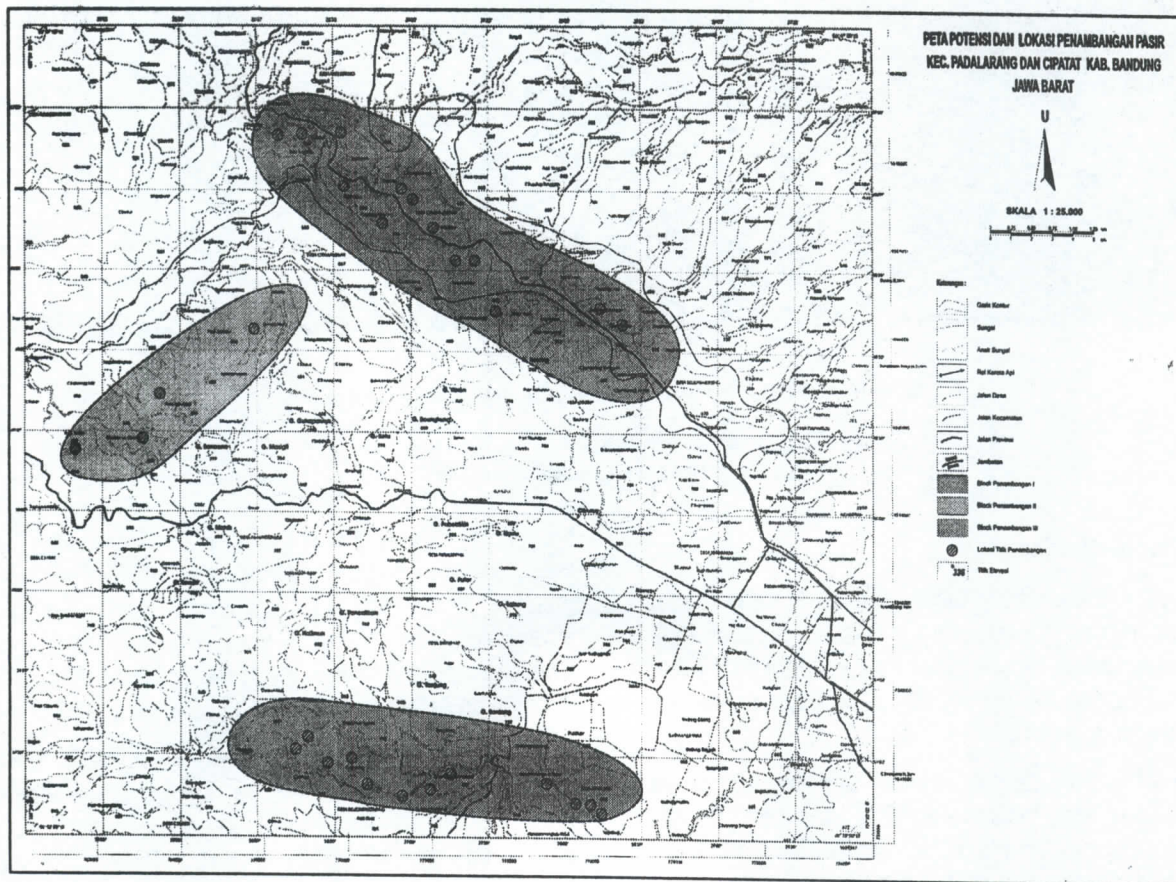
Blok I (Jalur Bandung – Cikalong Wetan) meliputi : Cibarengkok, Pasir Tonjong, Tonjong, Pasir Cikur, Cipada, Cadasgrowong Campaka, Sudimampir, Sudimampir Pojok, Babakan Priangan, dan Cikamuning. Secara keseluruhan mencakup luasan ± 684,5 Ha.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Blok II (Jalur Batujajar – Padalarang) meliputi : Liunggunung, Pasir Balukbuk, Pasir Selap, Cikatomas Girang, dan Cibogo. Secara keseluruhan daerah ini mencakup luasan ± 256,6875 Ha.

Blok III (Padalarang – Perbatasan Cianjur) meliputi : Ciames, Cigitung, Cihalimun Wetan, Bojonghaleuang, Bojonghaleuang Pasir, Kancanhangkub Kaler, dan Kertajaya. Secara keseluruhan daerah ini mencakup luasan ± 427,8125 Ha.



Gambar 2. Peta Wilayah Pembagian Blok

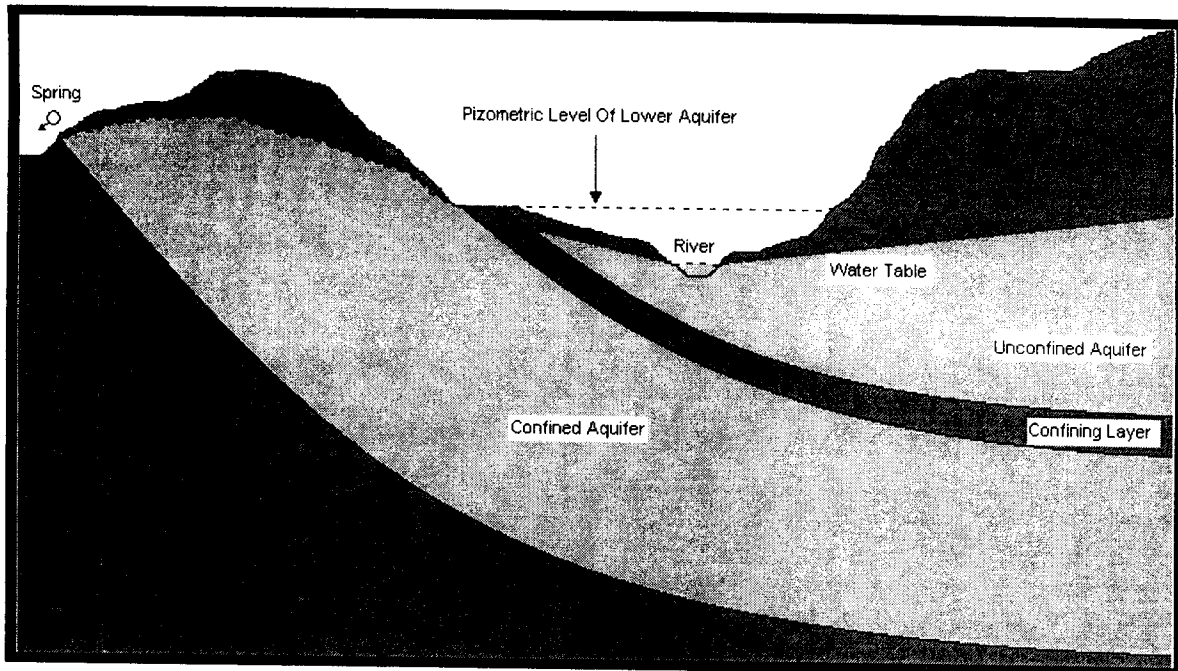
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Airtanah

Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1985), airtanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat dalam ruang dari batuan sebagai celah. Berdasarkan kondisi lapisan pembatas pada bagian atasnya, airtanah dapat dibedakan menjadi dua macam (Gambar .1.), yaitu :

1. Airtanah bebas (*Unconfined*), yaitu di bagian atas dibatasi oleh suatu *watertable* dan bertekanan 1 atmosfer.
2. Airtanah tertekan (*confined*), yaitu di bagian atas dibatasi oleh suatu lapisan kedap air dan mempunyai tekanan lebih dari 1 atmosfer.

Airtanah tersimpan dalam lapisan yang disebut lapisan pengandung air. Dalam hubungan ini, Sosrodarsono dan Takeda (1985) membedakan lapisan batuan tersebut menjadi 4 jenis, yaitu : (1) *Aquifer*, (2) *Aquitard*, (3) *Aquiclude*, (4) *Aquifuge*.



Sumber : R. Brassington, *Field Hidrology*, Geological Society of London.

Gambar .3.
Aquifer Bebas dan Aquifer Tertekan

2.2 Sistem Akuifer

Akuifer merupakan tubuh batuan yang dapat menyimpan dan mengalirkan air, atau disebut juga lapisan pembawa air. Berdasarkan kedudukan akuifer terhadap lapisan kedap air, dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

1. Akuifer bebas, adalah akuifer yang kedudukannya berada di atas lapisan kedap air dan pada bagian atas dibatasi oleh muka airtanah (*water table*) yang memiliki tekanan sama dengan tekanan atmosfer.
2. Akuifer tertekan (*confined aquifer*), adalah akuifer yang berada di bawah lapisan kedap air dan bertekanan lebih besar dari tekanan atmosfer.
3. Akuifer bocor (*leakage aquifer*), adalah akuifer yang berada di bawah lapisan *semi permeable*.
4. Akuifer menggantung (*perched aquifer*), adalah akuifer yang mengandung airtanah terpisah dari akuifer utama karena adanya lapisan kedap air yang tidak begitu luas yang berada di atas zona jenuh air.

2.3 Kelulusan (permeabilitas)

Permeabilitas adalah kemampuan batuan untuk meluluskan fluida melalui rongga-rongga batuan tanpa

mengubah sifat-sifatnya. Kelulusan fluida ini menunjukkan tingkat kemudahan fluida mengalir melalui batuan, di mana kelulusan tersebut sangat dipengaruhi oleh kesarangan dan sifat fluidanya. Kemampuan meluluskan air dari suatu batuan tersebut dinyatakan dalam koefisien kelulusan (K).

Koefisien kelulusan (K) suatu batuan adalah banyaknya air dalam cm^3 per detik yang mengalir melalui suatu penampang batuan seluas satu cm^2 , di bawah landaian hidrolika sebesar 100 % pada suhu 60°C .

2.4. Sifat Kimia dan Fisik Airtanah

2.4.1. Kimia airtanah

Pengetahuan mengenai kondisi kimia airtanah sangat membantu di dalam usaha untuk mengetahui asal mula airtanah, distribusi, aliran, faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan kimiawi dan kegunaannya.

Mathess (1982 : 73) menyatakan, sifat kimia airtanah ditentukan oleh input yang masuk (apakah dari presipitasi atmosfer, air permukaan, atau air laut) dan proses geokimia yang berlangsung pada airtanah.

Dengan suatu asumsi bahwa asal mula airtanah (*origin of groundwater*) berasal dari sumber tertentu, maka dengan data kimia-fisika yang diperoleh, dapat

ditafsirkan proses yang terjadi. Jika keadaan kimia-fisika tidak terlalu jauh dengan sumber, maka dapat ditafsirkan kontak antara air dengan akifer berlangsung cepat. Data kimia sampel dapat disajikan dalam bentuk numerik dan grafik, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. *Penyajian data secara numerik*, umumnya disajikan dalam bentuk konsentrasi dengan satuan mg/l, atau meq/l, sehingga dapat memperlihatkan jumlah masing-masing ion dalam larutan.
2. *Penyajian secara grafis*, dapat dilakukan dengan cara *pictorial diagram* (penyajian besaran data analisis kimia untuk data tunggal) atau *multivarian diagram* (penyajian besaran beberapa data analisis kimia yang akan dibandingkan secara bersamaan pada satu diagram).

Sebelum data dianalisis lebih lanjut, data hasil analisis kimia perlu dihitung kembali kesetimbangan kation-anion (*ion balance*)nya. Kesetimbangan ion dirumuskan sebagai pengurangan kation terhadap anion dibagi terhadap total kation-anion.

2.4.2. Sifat fisika airtanah

Airtanah cenderung untuk mencapai kesetimbangan kimia-fisika dan hal ini akan dicapai setelah terjadi proses-proses di dalam airtanah yang berlangsung dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, dari pengamatan properti kimia-fisika airtanah dapat diperkirakan proses-proses yang telah atau sedang bekerja pada airtanah.

Properti kimia-fisika airtanah yang dapat dikenali di lapangan, antara lain : temperatur (°C), derajat keasaman (pH), potensial redoks / Eh (mV), dan daya hantar listrik/DHL (μ S). Aspek-aspek tersebut dapat diukur secara kuantitatif menggunakan alat ukur tersendiri dan harus diukur langsung di lokasi tubuh air, sehingga data yang didapat belum berubah.

2.4.3 Metode pengukuran debit mataair

Pengukuran debit mataair dilakukan untuk mengetahui jumlah volume airtanah yang mengalir dalam satu satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam liter/detik.

Mataair yang memiliki debit yang kecil (di bawah 10 l/t) umumnya dihitung dengan menggunakan metode *cawan dan stopwatch*, sedangkan untuk menghitung mataair yang memiliki debit yang cukup besar ataupun mengukur debit sungai biasanya digunakan metode *aliran*. Prinsip umum yang digunakan pada kedua metode ini adalah menghitung volume air yang dikeluarkan pada waktu tertentu.

Pada metode *cawan dan stopwatch*, air yang mengalir ditampung pada wadah atau gelas ukur, dan pada saat yang bersamaan dicatat pula waktu yang dibutuhkan untuk menampung semua air tersebut.

Sedangkan pada metode *aliran*, dilakukan pengukuran kecepatan aliran air pada saluran mataair. Caranya dengan menghanyutkan benda tertentu pada suatu jarak tertentu, dan pada saat yang bersamaan dihitung pula waktu yang dibutuhkan oleh benda tersebut untuk mencapai jarak yang dimaksud, sehingga di peroleh nilai kecepatan. Untuk mengkonversikan nilai kecepatan menjadi debit, maka perlu diasumsikan tempat aliran mataair sebagai geometri yang memiliki volume (luas area dan kedalaman tertentu).

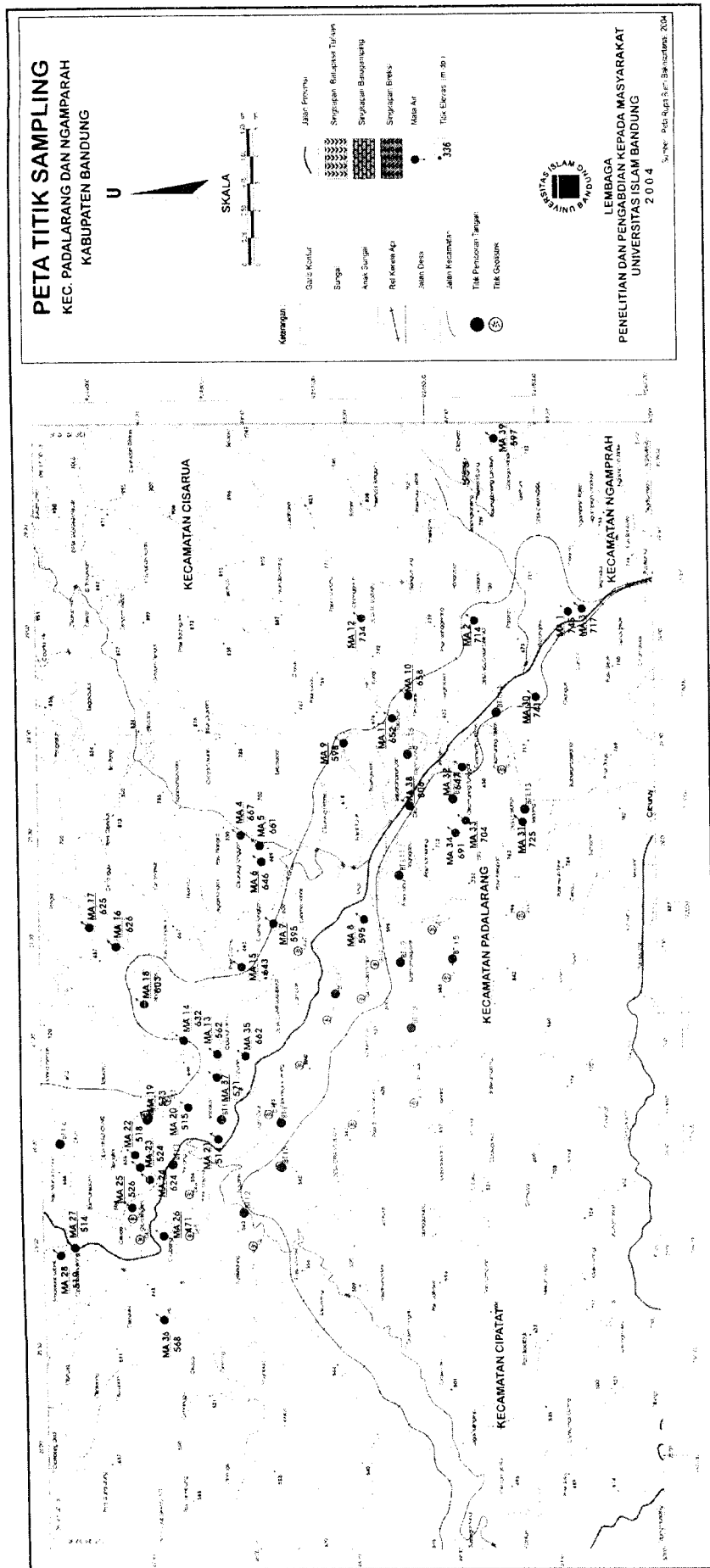
2.4.4 Media penyusun akifer

Berdasarkan sifat fisik batuan, secara garis besar ada 2 jenis media penyusun akifer, yaitu sistem media berpori dan sistem media rekahan. Kedua sistem ini memiliki karakter airtanah yang berbeda satu sama lain.

Pada sistem media berpori, airtanah mengalir melalui rongga antar butir yang terdapat dalam suatu batuan misalnya batupasir dan batuan aluvial.

Pada sistem media rekahan, air mengalir melalui rekahan-rekahan yang terdapat pada batuan yang terkena tektonik kuat, pada batugamping, batuan metamorf, dan lava. Rekahan terjadi selain akibat proses tektonik, juga akibat proses pelarutan.

Peta .1. Titik Sampling, Kecamatan Padalarang dan Sekitarnya – Kabupaten Bandung



3. PEMBAHASAN

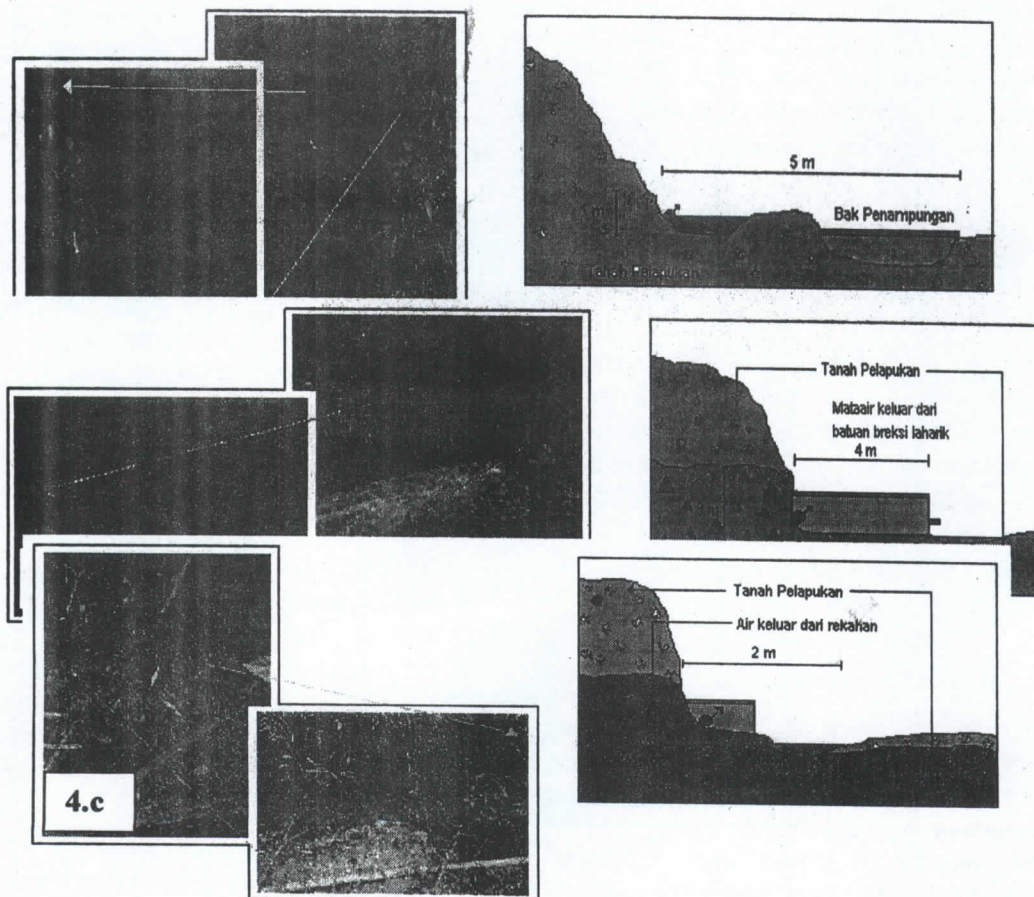
3.1. Karakteristik Sistem Akifer Daerah Ngamprah, Padalarang, dan Cipatat

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap titik keluaran mataair di lapangan dan referensi yang ada maka dapat diklasifikasikan unit akifer pada daerah ini menjadi 3 karakter umum akifer, yaitu akifer breksi laharik dan akifer lava, selain itu juga ditemukan juga adanya akifer piroklastik (tufa). Pada tiap unit akifer memperlihatkan kondisi fisik, yaitu batuan segar dan tanah pelapukan.

Hasil pengamatan pada geometri mataair ini, menghasilkan tiga jenis geometri mataair, yaitu mataair depresi, mataair media rekahan, dan mataair media pori. Mataair depresi muncul apabila muka airtanah

terpotong oleh topografi, banyak ditemukan pada akifer tanah pelapukan. Sedangkan mataair dengan media rekahan banyak ditemukan pada akifer aliran lava dan batugamping. Mataair media pori mempunyai penampakan fisik seperti pada mataair media rekahan, jenis geometri mataair dengan media pori ini banyak ditemukan pada akifer breksi laharik dan juga pada akifer batugamping. Dari pengamatan di lapangan, maka dapat dibagi menjadi 2 jenis outlet secara fisik, yaitu akifer pada batuan segar dan akifer pada tanah pelapukan.

Pada mataair dengan media rekahan umumnya debit keluaran airnya cukup besar dibandingkan dengan mataair depresi. Karakter unit akifer secara umum digambarkan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar .4. Foto dan Sketsa Geometri akifer. 4.a. Memperlihatkan mataair Depresi pada tanah pelapukan, foto diambil dari daerah Cipada. 4.b. Mataair dengan akifer media pori pada batuan breksi laharik, foto diambil dari daerah Cibarengkok. 4.c. Mataair dengan media rekahan, pada lava, foto diambil dari daerah Cicawu.

3.2 Arah Aliran Airtanah

Secara umum arah aliran airtanah pada wilayah penelitian yaitu dari arah Baratlaut ke Baratlaut. Pada **Blok 1** (Jalur Padalarang dan Cikalong Wetan) mempunyai gradien hidrolik 0,073.

Litologi umum daerah ini, yaitu merupakan sebaran material gunungapi (breksi lahar, lava) juga material piroklastik (tufa).

Blok 2 (wilayah Batujajar sampai Padalarang) merupakan area terluas pada wilayah penelitian dengan litologi dominan yaitu material endapan gunungapi (breksi lahar dan lava). Blok ini mempunyai gradien hidrolik 0,034, kemudian daerah Cikurutug Tonggoh dengan arah Selatan memiliki nilai gradien hidrolik 0,07 dan Desa Campakamekar dengan arah aliran menuju ke Baratlaut, memiliki gradien hidrolik 0,046.

Kemudian pada sisi kiri jalan raya, mulai dari daerah Desa Bojongkoneng sampai Cikamuning, kecenderungan arah aliran airtanah yaitu dari Baratlaut menuju arah Utara dengan gradien hidrolik 0,035 sampai 0,114, kemudian daerah Sudimampir mempunyai arah aliran airtanah menuju Timurlaut dengan gradien hidrolik 0,86. Secara umum, blok 2 ini mempunyai akumulasi arah aliran yang terpusat pada daerah Andir dan sekitarnya, di mana pada daerah Andir ini juga ditemukan beberapa sumur artesis.

Blok 3 (Jalur Padalarang, Ngamprah hingga ke arah Cikalong Wetan) yaitu arah aliran cenderung menuju arah Barat sampai Baratdaya menuju sungai Cimeta dengan nilai gradien hidrolik 0,034 sampai 0,27. Dari sisi kiri jalan raya mulai dari daerah Cadas Growong sampai Sasaksaat, arah aliran yaitu menuju Utara sampai Timur dengan gradien hidrolik 0,27 sampai 0,047.

3.3 Potensi Sebaran Airtanah

Potensi kuantitas air yang ada di wilayah penelitian terbagi menjadi 2 kelompok, yakni air permukaan (sungai) dan airtanah (sumur dan mataair). Selain 4 buah sumur gali, yang kedalaman rata-ratanya antara 4 – 8 meter, dijumpainya sumur artesis di lokasi penelitian adalah salah satu hal yang menarik. Berdasarkan informasi lisan di lapangan, kedalaman sumur artesis tersebut berkisar antara 18 – 22 meter dari kuma tanah setempat.

Penyelidikan dengan menggunakan geolistrik, memberikan petunjuk bahwa kedalaman akuifer di lokasi penelitian bervariasi antara 30 meter di bagian

tinggian (dekat rel kereta api Desa Campaka Mekar) hingga 6 meter (di pinggir jalan raya Desa Jaya Mekar). Dari korelasi data geolistrik terlihat lapisan lempung mempunyai fungsi sebagai penyekat akuifer tertekan pada (lihat Peta Titik Sampling, Hal 11) :

- Titik 1, kedalaman 24 – 33 meter dari muka tanah setempat
- Titik 2, kedalaman 23,4 – 24 meter dan 37 – 24 meter dari muka tanah setempat
- Titik 3 tidak dijumpai lapisan *impermeable*.

Hal di atas menunjukkan bahwa lapisan *impermeabel* yang bertindak sebagai penekan (*confined*) dan penyekat antara lapisan akuifer adalah berupa lapisan lempung, dengan ketebalan bervariasi antara 1 – 9 meter. Tetapi karena gradien hidroliknya sumur maka yang mampu mengalirkan air dengan sendirinya hanya berada di kawasan sekitar utara jalan raya Padalarang –Purwakata.

Sebagian besar titik keluaran mataair dengan debit yang cukup besar terletak di bagian Utara daerah penelitian. Kisaran debit yang ada pada daerah penelitian yaitu terkecil adalah 0,0074 L/det terdapat pada daerah Cicawu (MA 1), sedangkan debit terbesar yaitu 38,33L/det terdapat di daerah Tarengtong (MA 9) (Peta .1. Titik Sampling, Hal 118) dan (Lampiran 2).

Berdasarkan pola aliran airtanah yang telah dibahas sebelumnya, maka dapat ditentukan wilayah-wilayah yang menjadi akumulasi dari arah aliran airtanah, yang kemudian dapat dihitung potensi pada masing-masing wilayah (blok) tersebut.

Untuk Blok 1 dengan batas aliran air sungai mulai dari wilayah Bojongkoneng sampai Warung Awi, dengan sebaran mataair yaitu MA 1, MA 3, dan MA 29.

Blok 2, batas aliran air sungai mulai dari wilayah Warung Awi sampai dengan Desa Campaka Mekar dengan sebaran mataair yaitu MA 2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,30,32,33,34,38 ditambah dengan lima unit sumur artesis. Blok 4 batas aliran air sungai mulai dari daerah Campaka Mekar sampai dengan Sasaksaat mempunyai sebaran mataair yaitu MA 13,14,15,16,17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28,35 dan 36.

Metoda yang digunakan dalam perhitungan jumlah airtanah pada daerah penelitian, yaitu dengan menghitung selisih debit air sungai yang keluar dan masuk pada satu blok wilayah, dengan asumsi bahwa potensi airtanah yang berada di sekitarnya mengalir dan terakumulasi pada aliran sungai besar (Sungai Cimeta).

$$\text{Jumlah airtanah (L/det)} = (Q_z - Q_x) \text{ L/det}$$

Keterangan : Q_z = Debit air sungai yang keluar dari suatu blok

Q_x = Debit air sungai yang masuk pada suatu blok

Dengan membagi daerah aliran berdasarkan sistem cluster, maka data debit mataair dan debit aliran air sungai, maka dapat ditentukan jumlah airtanah total yang mengalir pada wilayah penelitian, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah airtanah Blok 1} &= (Q_z - Q_x) \text{ L/det} \\ &= (716 - 518,8) \text{ L/det} \\ &= 197,2 \text{ L/det} \end{aligned}$$

Q_y Blok 1 = MA 1, MA 3, MA 29

$$\begin{aligned} \text{Jumlah airtanah Blok 2} &= (Q_z - Q_x) \text{ L/det} \\ &= (1752 - 716) \text{ L/det} \\ &= 1036 \text{ L/det} \end{aligned}$$

Q_y Blok 2 = MA (2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,30,32,33,34,38) + Ats (1,2,4,5)

$$\begin{aligned} \text{Jumlah airtanah Blok 3} &= (Q_z - Q_x) \text{ L/det} \\ &= (1950 - 1752) \text{ L/det} \\ &= 198 \text{ L/det} \end{aligned}$$

Q_y Blok 3 = MA (13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 35, 36)

Total jumlah airtanah yang mengalir setiap waktu adalah :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah airtanah Blok 1 + Blok 2 + Blok 3} \\ &= (197,2 + 1036 + 198) \text{ L/det} \\ &= 1.431,2 \text{ L/det} \end{aligned}$$

3.4 Karakter Properti Kimia

Analisis kimia di laboratorium dilakukan terhadap 5 sampel mataair, yaitu pada sampel Mataair Cirengge (MA 2), Batu Anjing (MA 12), Cikamuning Tonggoh (MA 33 & 34), dan Cipada (MA 37), serta mataair Cilio (MA 38). Idealnya, seluruh sampel airtanah pada daerah penelitian dianalisa lebih lanjut di laboratorium, kendala mahalnya harga analisa dan keterbatasan dana, maka diambil beberapa sampel yang dianggap mewakili daerah penelitian.

Analisis sampel ini didasarkan pada sifat air sebagai pelarut unsur-unsur serta mineral pada batuan. Mineral yang terlarut terefleksikan pada sifat kimia dan kandungan ion kimia yang terkandung didalamnya. Pada penelitian ini ion-ion utama yang dianalisis yaitu

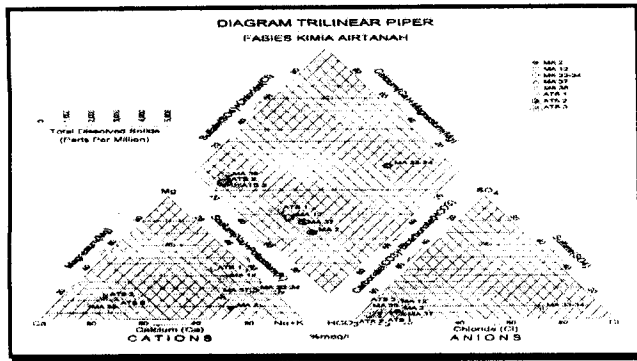
kation Fe (total terlarut), Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ dan anion yang terdiri dari H_2CO_3 , SO_4^{2-} , SiO_2 , NO_3 , Cl^- kemudian untuk interpretasi kondisi hidrogeologi, maka data kimia akan dikompilasikan dengan data analisa pH, Potensial Redoks (mV), dan DHL (daya hantar listrik). Ion-ion tersebut merupakan ion-ion dalam termasuk pada akifer, yang selalu muncul pada berbagai jenis air dalam kadar yang berbeda-beda. Secara umum dapat disimpulkan:

1. Ion Na^+ hadir pada sampel mataair Cirengge (MA 2), Bt. Anjing (MA 12), Cikamuning (MA 33-34), dan Cipada (MA 37) dengan komposisi 9,6 – 12,21 % meq/L, sedangkan kandungan K^+ 1,13 - 1,7 % meq/L merupakan kation non dominan pada sampel airtanah.
2. Ion Cl^- hadir pada sampel airtanah daerah Cikamuning (MA 33-34) dengan prosentase komposisi 47,38 % meq/L.
3. Ion Karbonat (CO_3^{2-}) hadir secara dominan pada 4 sampel, yaitu sampel mataair Cirengge (MA 2), Bt. Anjing (MA 12), Cipada (MA 37), dan pada mataair Cilio (MA 38) dengan komposisi 40,69 – 59,5 % meq/L. Ion Karbonat merupakan anion dominan pada sampel airtanah daerah penelitian. Sedangkan ion bikarbonat (HCO_3^-) merupakan anion non dominan pada sampel mataair daerah penelitian dengan presentasi komposisi 1,4 – 7,38 % mg/L.
4. Ion Kalsium (Ca^{2+}) hadir pada sampel airtanah daerah Cilio (MA 38) dengan prosentase komposisi 35 % meq/L.

Hasil analisis kimia airtanah tersebut kemudian diplot pada Diagram Trilinear Piper (Piper, 1994, *op.cit.* Hem, 1985) yang disajikan pada Gambar .5. dan hasilnya dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2
Pembagian airtanah tak tertekan berdasarkan fasies kimianya

No	Sampel	Lokasi	TDS	Fasies Kimia
1	MA 2	Cirengge	187,2	Na – Karbonat
2	MA 12	Bt. Anjing	201,1	
3	MA 37	Cipada	195,8	
4	MA 33-34	Cikamuning	157,6	Na – Klorida
5	MA 38	Cilio	267,7	Ca - Karbonat



Gambar.5.
Diagram piper komposisi ion-ion utama di dalam airtanah

3.4.1 Fasies Kimia Natrium Karbonat

Fasies Na-karbonat merupakan fasies kimia airtanah yang dijumpai pada 2 sampel mataair, yaitu MA 2 (Cirengge), MA 12 (Bt. Anjing), dan MA 37 (Cipada). Ditinjau dari jenis akifernya, mataair Cirengge dan Batu Anjing merupakan akifer batuan lava sedangkan mataair Cipada merupakan akifer tanah pelapukan yang juga merupakan hasil pelapukan dari batuan sebelumnya yang juga merupakan endapan hasil letusan gunung api muda.

Hasil pengamatan menunjukkan batuan lava dominan termasuk ke dalam batuan basaltik yang kaya akan mineral olivin (Mg,Fe)SiO₂, plagioklas (Na,Ca)AlSi₃O₈ serta piroksen (Ca,Mg,Fe,Na,Al,Ti)Si₂O₆. Sehingga tingginya kation Na⁺ merupakan hasil pelarutan kation Na⁺ dari mineral-mineral tersebut. Ion karbonat merupakan bagian dari sistem reaksi karbondioksida dan air. Reaksi kimianya adalah:



Karbondioksida pada airtanah ini berasal dari berbagai sumber, dapat berasal dari atmosfer, yaitu ion terikat pada saat presipitasi, reaksi biokimia oleh zat organik, endapan fosil, polusi dan juga dapat berasal dari batuan gamping yang berada pada kawasan ini.

Tabel 3.

Klasifikasi airtanah berdasarkan kandungan ion karbonat
(Foster, 1950, op.cit, Matthes, 1981)

Jenis air	Kandungan unsur terlarut
Air hujan	< 10mg/L
Airtanah (umumnya)	10 - 50mg/L
Airtanah	50 - 400mg/L
Alkali rendah	> 1000mg/L

3.4.2. Fasies Na-Clorida.

Sampel yang mewakili berasal dari daerah Cikamuning (MA 33) dengan jenis akifer lava. Seperti dijelaskan sebelumnya, batuan lava dominan termasuk ke dalam batuan basaltik yang kaya akan mineral olivin (Mg,Fe) SiO₂, plagioklas (Na,Ca)AlSi₃O₈ serta piroksen (Ca,Mg,Fe,Na,Al,Ti)Si₂O₆, sehingga berpengaruh terhadap jumlah ion Na terlarut dalam airtanah.

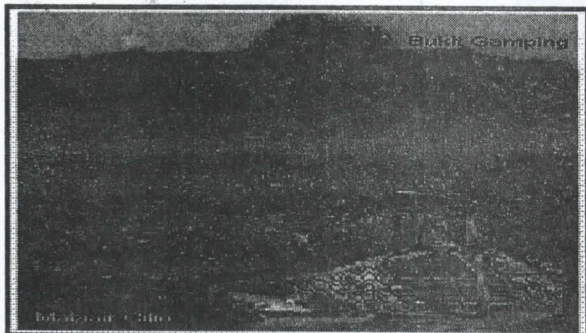
Tingginya jumlah ion Cl⁻ identik dengan terlarutnya garam NaCl yang berasal dari samudra (lautan), hal ini memiliki signifikansi dengan lokasi mataair yang persis bersebelahan dengan pegunungan gamping, yang berdasarkan genesanya, batugamping merupakan endapan sedimenter dari cangkang hewan laut yang banyak mengandung kalsium dan karbonatan. Hal ini memungkinkan, jika pada pembentukannya terjadi pada daerah laut dangkal, maka garam (NaCl) yang merupakan endapan evaporit dari airlaut, terlarut dalam airtanah yang ke luar pada mataair daerah Cikamuning (MA 33).

Disamping itu, ion Cl⁻ pada airtanah normal juga pasti ditemukan, hanya tidak dalam jumlah besar dan dominan. Secara teoritis, batuan beku memiliki kandungan Cl⁻ sebesar 305 mg/kg, air hujan membawa ion Cl⁻ sebesar 305 mg/kg (Billings & Williams, 1967), hal ini nampaknya juga berpengaruh, disamping litologi pada mataair ini merupakan batuan beku (lava), aliran mataair ini juga sangat bergantung dengan besarnya curah hujan yang turun. Jarak muka airtanah dengan permukaan tanah sangat dekat ± 15 – 20 m, maka faktor komposisi Cl⁻ pada air hujan ini menjadi sangat berpengaruh, karena jumlah Cl⁻ yang dibawa oleh air hujan masih cukup tinggi.

3.4.3. Fasies Kimia Ca – Karbonat.

Fasies kimia Ca-Karbonat terdapat pada daerah Cilio (MA 38) dengan jumlah unsur terlarut yang paling besar diantara sampel lain yang telah dianalisa (TDS 267 mg/L). Walaupun masih dalam range yang diperbolehkan untuk persyaratan air minum, namun mataair yang cukup produktif ini (7,645 L/det) tidak lagi digunakan warga masyarakat sekitar untuk di konsumsi sebagai air minum, dikarenakan kandungan CaCO₃ nya yang tinggi, sehingga banyak warga masyarakat yang telah mengkonsumsi air dari mataair ini sebelumnya terkena penyakit kencing batu, akibat kadar kapur yang tinggi. Tingginya kadar CaCO₃ pada mataair Cilio akibat daerah sekitarnya merupakan pegunungan gamping dengan jumlah cadangan yang sangat besar.

Elevasi pegunungan gamping ini cukup tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya, sehingga kawasan ini menjadi *recharge* area bagi daerah di sekitarnya. CaCO_3 merupakan senyawa yang sangat mudah bereaksi dan terlarut oleh air, yang berperan dalam hal ini yaitu terlarutnya senyawa CaCO_3 pada bukit gamping oleh air hujan.



Gambar .6.

Mataair Cilio yang berdekatan dengan bukit gamping sebagai *recharge* area nya.

3.5 Klasifikasi berdasarkan potensi penggunaan

Klasifikasi ini berdasarkan penggunaan oleh manusia untuk keperluan rumah tangga, pertanian, atau industri. Di Indonesia, klasifikasi yang digunakan berdasarkan SK Menteri KLH No. Kep. 03/Men. KLH/II/199/199/Feb.1991 dan peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/ MenKes/ PER-IX/1990 Tanggal 3 September 1990. Pembagian baku mutu A (air dapat langsung diminum), B (air harus diolah dahulu sebelum diminum), C (air hanya dapat digunakan untuk pertanian dan industri), dan D (air hanya dapat digunakan untuk keperluan industri).

Berdasarkan analisa terhadap sebagian kandungan unsur terlarut dan sifat fisik airtanah, maka dapat ditentukan bahwa dua pertiga dari potensi airtanah tak tertekan pada daerah penelitian termasuk dalam kategori air golongan A (dapat langsung diminum) sedangkan sisanya (10 titik mataair) termasuk dalam kategori air golongan C (hanya untuk pertanian dan industri). Namun hal ini harus ditinjau kembali secara lengkap baik secara kimiawi (unsur lain yang belum dianalisa baik secara organik dan anorganik), kemudian analisa mikrobiologi dan radioaktivitas. Perbandingan nilai kandungan unsur terlarut dan sifat fisik airtanah akan dibahas selanjutnya dengan membandingkan antara kriteria airtanah golongan A.

Secara fisika (bau, rasa, warna, jumlah zat terlarut, dan temperatur) seluruh airtanah daerah penelitian mempunyai sifat tidak berbau, tidak berasa, tidak

berwarna, dengan suhu airtanah yang berada di bawah suhu udara serta jumlah zat terlarutnya masih dalam batas yang diperbolehkan (maksimal 1000 mg/L), sedangkan nilai TDS maksimum yaitu 267,7 mg/L terdapat pada mataair Cilio (MA38).

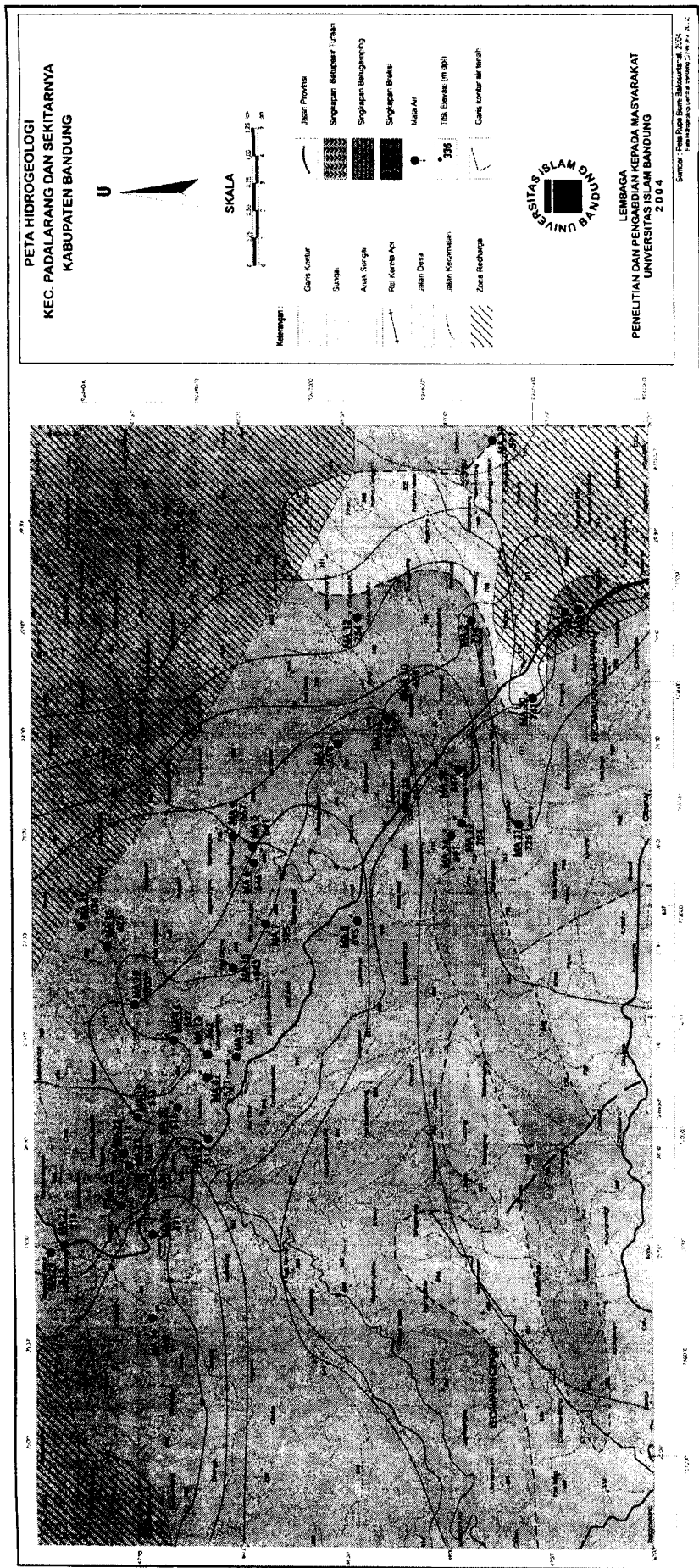
Ditinjau secara kimiawi, untuk kandungan unsur terlarut yang dianalisa yaitu kandungan Besi (Fe) total terlarut maksimal yang diperbolehkan yaitu 0,3 mg/L, sedangkan nilai Fe terlarut tertinggi ada pada sampel mataair Cikamuning (MA 33 dan MA 34) yaitu 0,3 mg/L. Selanjutnya, nilai kesadahan maksimal yang diperbolehkan 500 mg/L, sedangkan kesadahan tertinggi ada pada mataair Cilio (MA 38) dengan nilai 180,8 mg/L, sehingga masih dalam batas yang diperbolehkan, namun mataair Cilio saat ini tidak mendapat izin dari Pemerintah Daerah setempat untuk di konsumsi sebagai air minum, dikarenakan banyak keluhan dari masyarakat akan penyakit kencing batu akibat sehari-hari mengkonsumsi air dari mataair Cilio.

Hal di atas disebabkan tingginya kadar zat kapur (CaCO_3) pada mataair ini. Selanjutnya kadar Klorida maksimal yang diperbolehkan yaitu 250 mg/L, sedangkan kadar tertinggi ada pada mataair Cikamuning (MA 33 dan 34) dengan nilai 76,77. Kandungan Natrium yang diperbolehkan yaitu 200 mg/L, sedangkan kadar Natrium tertinggi ada pada mataair Cirengge (MA 2) dengan nilai 0,74 mg/L. Selanjutnya kandungan Sulfat maksimal yang diperbolehkan yaitu 400 mg/L, sedangkan kadar Sulfat tertinggi ada pada sampel mataair Cikamuning (MA 33 dan MA 34) dengan nilai 12,7 mg/L.

Keasaman airtanah tak tertekan pada daerah penelitian dua pertinganya masih dalam *range* yang diperbolehkan (6,5 – 8,5), namun ada beberapa sampel mataair yang memiliki nilai kesamaan 6 – 6,5, yaitu pada sampel mataair MA 2, 10, 11, 21, 22, 28, 30, 32, 33 dan 34, berdasarkan nilai keasamannya maka 10 mataair ini masuk dalam kategori air golongan C dengan toleransi pH 6 – 9, maka sebaiknya mataair pada daerah ini hanya digunakan untuk kebutuhan pertanian dan industri. Kategori ini belum menjadi acuan, karena penelitian tidak spesifik diarahkan untuk mengetahui penggolongan air berdasarkan klasifikasi ini, sehingga analisa yang dilakukan juga terbatas pada kebutuhan.

Berdasarkan data dan perhitungan, maka diperoleh potensi airtanah pada daerah penelitian secara kuantitatif berdasarkan data debit aliran mataair dan air sungai, dengan nilai potensi airtanah total 1.431,2 L/det. Sebaran potensi dan pengelompokan masing-masing blok dapat dilihat pada Peta Potensi Sebaran Airtanah.

Peta .2. Hidrogeologi, Kecamatan Padalarang dan Sekitarnya – Kabupaten Bandung



Peta .3. Potensi Airtanah, Kecamatan Padalarang dan Sekitarnya – Kabupaten Bandung



4. PENUTUP

Kawasan antara Padalarang – Ngamprah dan sekitarnya mempunyai karakteristik hidrogeologi dan hidrokimia yang cukup menarik, karena merupakan kawasan yang mempunyai beberapa litologi yang mempengaruhi karakteristik akuifernya. Di bagian selatan merupakan pegunungan gamping yang banyak mempengaruhi keterdapatannya senyawa karbonat dalam airtanah, di sebelah timur memiliki litologi endapan gunungapi tufa, dan sebagian besar kawasan ini, yaitu di bagian utara sampai barat dominan oleh endapan gunungapi muda yang terdiri dari breksi laharik dan lava.

Mataair yang muncul di kawasan ini, dapat dikelompokkan poses keterjadiannya, yaitu mataair depresi, mataair media pori, dan mataair media rekahan. Mataair depresi dan media pori muncul apabila muka airtanah terpotong oleh topografi, banyak ditemukan pada akifer tanah pelapukan. Sedangkan mataair dengan media rekahan banyak ditemukan pada akifer aliran lava dan batugamping.

Berdasarkan teknik "clustering", potensi airtanah dihitung berdasarkan data kuantitatif (debit mataair dan debit aliran air sungai), sehingga dapat dibagi menjadi tiga kawasan besar (Blok), yang merupakan akumulasi dari arah aliran airtanah pada areanya. Pada Blok I mempunyai potensi airtanah sebesar 197,2 L/det, Blok II sebesar 1036 L/det dan Blok III sebesar 198 L/det. Sehingga jumlah potensi airtanah pada wilayah penelitian (sebagian daerah Padalarang, Cipatat, dan Ngamprah) adalah 1.431,2 L/det.

Secara hidrokimia, daerah Padalarang dan sekitarnya terbagi menjadi 3 fasies kimia, yaitu Na-Karbonat, Na-Clorida dan Ca-Karbonat. Terdapatnya kation Na^+ (MA 2 dan MA 12) secara dominan disebabkan oleh batuan sekitar yang merupakan *recharge area* nya (lava dan endapan gunungapi lain) termasuk ke dalam batuan basaltik yang kaya akan mineral olivin (Mg,FeSiO_2), plagioklas ($\text{Na,CaAlSi}_3\text{O}_8$) serta piroksen ($\text{Ca,Mg,Fe,Na,Al,TiSi}_2\text{O}_6$). Terdapatnya anion Cl⁻ dalam sampel airtanah MA 33 secara dominan disebabkan akumulasi ion Cl⁻ yang berasal dari endapan evaporit dari airlaut yang mengandung garam (NaCl), presipitasi, dan litologi (batuan beku)

yang mempunyai kandungan Cl⁻ yang tinggi. Dominasi anion Karbonat pada beberapa sampel airtanah dapat disebabkan dari kontak antara CO_2 pada udara bebas dan air (H_2O), maupun ion karbonat yang berasal dari aktivitas organik. Aktifitas organik di sini dapat berupa ion karbonat yang dikandung pada humus atau tanah pelapukan yang didalamnya terjadi penguraian zat-zat organik. Sedangkan pada mataair Cilio (MA 38), dimana anion Karbonat sudah dalam batas yang tidak diperbolehkan untuk di konsumsi, hal ini disebabkan *recharge areanya* merupakan pegunungan gamping yang letaknya tidak begitu jauh dari *outlet* mataair.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadipurwo, S. 1995. *Konservasi Airtanah Wilayah Kabupaten Bandung dan Sekitarnya*. Bandung : Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Hadipurwo, S. 1996. *Konservasi Airtanah Daerah Bandung*. Bandung : Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Piper, Arthur., M. 1944. *A Graphic Procedure in The Geochemical Interpretation of Water Analysis*. U.S. Geological Survey. Vol. 25, 914 – 927p.
- Silitonga, P.H. 1973. *Peta Geologi Lembar Bandung*, skala 1 : 100.000, P3G- Bandung .
- Soetrisno. 1983. *Peta Hidrogeologi Lembar Bandung*, skala 1 : 250.000. Bandung : Dir. Geologi Tata Lingkungan.
- Soetrisno. 2000. *Pembatasan Pengambilan Airtanah Berlandaskan Serahan Berkelanjutan*. Bandung : Diklat Pengelolaan Air Bawah Tanah, Pusat Pendidikan dan Latihan Geologi; Dir. Jend. ESDM
- Sabar, Arwin. 2002. *Forum Diskusi Forkami III*, Forum Komunikasi Pengelolaan Kualitas Air Minum Indonesia (FORKAMI), Jakarta 28 Februari 2002.
- Sunarwan, B. 1999. *Penerapan Metode Hidrokimia-Isotop ^{18}O , ^2H dan ^3H dalam Karakterisasi Akifer Airtanah Sistem Akifer Bahan Vulkanik*, Studi Kasus Kawasan Padalarang-Cimahi-Lembang, Thesis S2 Hidrogeologi – ITB. tidak dipublikasikan

Lampiran :

1	Cicawu	MA 1	745	S06.49.578
				E107.29.041
2	Cirengge	MA 2	714	S06.49.546
				E107.29.336
3	Warung Awi	MA 3	717	S06.49.613
				E107.29.057
4	Cikurutug Tonggoh1	MA 4	667	S06.46.319
				E107.28.016
5	Cikurutug Tonggoh2	MA 5	661	S06.48.222
				E107.28.999
6	Cikurutug Tonggoh3	MA 6	646	S06.48.202
				E107.27.995
7	Cilame (bawah rel)	MA 7	646	S06.48.213
				E107.27.865
8	Andir2	MA 8	595	S06.48.564
				E107.27.851
9	Tarengtong	MA 9	598	S06.48.496
				E107.28.499
10	Neglasari1	MA 10	658	S06.48.838
				E107.28.690
11	Neglasari2	MA 11	652	S06.48.765
				E107.28.618
12	Bt.Anjing2	MA 12	734	S06.48.509
				E107.29.101
13	Cedas Growong	MA 13	562	S06.48.071
				E107.27.068
14	Jembatan Plaksaan	MA 14	632	S06.47.754
				E107.27.451
15	Cinyondol	MA 15	643	S06.47.871
				E107.27.412
16	Cisaladah 1	MA 16	626	S06.47.360
				E107.27.492
17	Cisaladah 2	MA 17	625	S06.47.273
				E107.27.537
18	Lebak Leungsir	MA 18	603	S06.47.488
				E107.27.181
19	Cikuda1	MA 19	573	S06.47.520
				E107.26.841
20	Cikuda2	MA 20	515	S06.47.717
				E107.26.546
21	Cikuda3	MA 21	514	S06.47.831
				E107.26.504
22	Cibarengkok1	MA 22	518	S06.47.487
				E107.26.385
23	Cibarengkok2	MA 23	524	S06.47.492
				E107.26.351
24	Cibarengkok3	MA 24	524	S06.47.492
				E107.26.428

25	Nyalindung 3	MA 25	526	S06.47.451
				E107.26.227
26	Cikubang	MA 26	471	S06.47.593
				E107.26.047
27	Sasaksaat 1	MA 27	528	S06.47.114
				E107.25.998
28	Sasaksaat 2	MA 28	519	S06.47.084
				E107.25.964
29	Cimeta (Ngamprah)	MA 29	768	S06.49.248
				E107.29.936
30	Cikamuning	MA 30	741	S06.49.385
				E107.28.657
31	Ciburuy	MA 31	725	S06.49.423
				E107.28.105
32	Cikamuning Lebak	MA 32	647	S06.49.070
				E107.28.309
33	Cikamuning Tonggoh	MA 33	704	S06.49.101
				E107.27.96
34	Cikamuning Tonggoh	MA 34	691	S06.49.067
				E107.28.034
35	Tambang Sirtu	MA 35	658	S06.48.185
				E107.26.747
36	Kp. Cikadal Sumur Bdg	MA 36	568	S06.47.557
				E107.25.658
37	Cipada	MA 37	571	S06.47.840
				E107.26.855
38	Cillo	MA 38	806	S06.48.814
				E107.28.127
39	Andir1	ATs1	597	S06.48.554
				E107.27.665
40	Andir2	ATs2	590	S06.48.555
				E107.27.666
41	Andir3	ATs3	595	S06.48.556
				E107.27.667
42	Andir4	ATs4	597	S06.48.557
				E107.27.668
43	Andir5	ATs5	595	S06.48.558
				E107.27.669
44	Guamulia (Nyalindung)	SM 1	493	S06.47.747
				E107.26.053
45	Cikamuning Tonggoh	SM 3	629	S06.49.105
				E107.28.021
46	Cikamuning Tonggoh	SM 4	711	S06.49.126
				E107.27.952
47	Cikamuning Tonggoh	SM 5	711	S06.49.138
				E107.27.952

Key MA: Mataair SM : Sumur Gall
ATs: Sumur Artesis

Data pengukuran debit mataair di daerah penelitian

	Lokasi	Nomor Sampel	Q L/dt
1	Cicawu	MA 1	0.007
2	Cirengge	MA 2	0.16
3	Warung Awi	MA 3	0.5
4	Cikurutug Tonggoh1	MA 4	0.6
5	Cikurutug Tonggoh2	MA 5	0.6
6	Cikurutug Tonggoh3	MA 6	0.6
7	Cilame (bawah rel)	MA 7	0.23
8	Tarengtong	MA 9	38.33
9	Neglasari1	MA 10	0.25
10	Neglasari2	MA 11	0.167
11	Bt.Anjing2	MA 12	0.006
12	Lebak Leungsir	MA 18	1.4
13	Cikuda1	MA 19	0.45
14	Cikuda2	MA 20	0.83
15	Cibarengkok1	MA 22	1.87
16	Cibarengkok2	MA 23	0.025
17	Nyalindung 3	MA 25	0.107
18	Sasaksaat 2	MA 28	0.36
19	Cimeta (Ngamprah)	MA 29	1.2
20	Cikamuning Lebak	MA 32	0.16
21	Cikamuning Tonggoh	MA 33	1.9
22	Cikamuning Tonggoh	MA 34	1.9
23	Kp. Cikadal Sumur Bdg	MA 36	0.34
24	Cipada	MA 37	0.84
25	Cilio	MA 38	7.64
26	Andir1	Ats1	0.86
27	Andir2	Ats2	0.64
28	Andir4	Ats4	0.64
29	Andir5	Ats5	0.00265

Data pengukuran debit sungai di daerah penelitian

No	Lokasi Pengukuran	Q L/dt
1	Bojongkoneng	518.80
2	Warung awi	716.00
3	Campaka mekar	1,752.00
4	Cipada	1,616.00
5	Cibarengkok	19,056.00
6	Sasaksaat	19,500.00