

PERAN SESAR TERHADAP KARAKTER DAN ARAH ALIRAN AIRTANAH PADA ENDAPAN VOLKANIK DI LERENG TENGGARA G. GEDE, KABUPATEN CIANJUR, JAWABARAT

Ismawan¹⁾, Yudi Rahayudin²⁾, Boy Yoseph CSSSA¹⁾,
Bombom Rahmat Suganda¹⁾, Nursiyam Barkah¹⁾

¹⁾Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

²⁾Pusat Pendidikan dan Pelatihan Geologi

ABSTRACT

Volcano as high morphology feature acts as a good water catchment and recharge area. This area also has a volcanic deposition characteristic that changes within a near range, and usually has complex geological structures that effects the groundwater systems. The aim of this study is to identity the role of faults toward groundwater conditions, determine facies and shallow groundwater flow based on the water table. The study area is in a volcanic deposition aquifer system that is composed of lapilli tuff, volcanic breccias, and sand. The occurance of several springs with groundwater conditions are controlled by faults and fractures. Physical characteristics of the water comprises, EC=104μS/cm -490 μS/cm, TDS = 49 mg/L- 240 mg/L, pH 4,2 – 8,6, Temperature 20,4°C – 26°C, debit 0,05 L/sec up to 100 L/sec. Chemical facies of the water is divided into three types: Ca, HCO₃, Ca, Mg HCO₃ and Mg, Ca HCO₃. The direction of the shallow groundwater flow generally follows the topographics features with a direction northwest-southeast.

Keywords: volcano, groundwater system, fault, water chemical facies

ABSTRAK

Kawasan gunungapi pada umumnya merupakan berupa daerah tinggian, merupakan daerah tangkapan sekaligus resapan air hujan yang sangat baik..Karakteristik geologi endapan vulkanik yang selalu berubah dalam jarak yang cukup dekat dan struktur geologinya yang sangat kompleks akan berpengaruh pada sistem aliran airtanah. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengidentifikasi peran struktur geologi sesar terhadap kondisi airtanah, menentukan Type (fasies) dan arah aliran airtanah dangkal berdasarkan kedalaman muka air tanah (water table).Wilayah studi termasuk ke dalam sistem akifer endapan vulkanik yang disusun oleh tuff lapili, breksi vulkanik, dan endapan pasir vulkanik.Kemunculan beberapa mataair dan kondisi aliran airtanah di daerah studi dikontrol oleh keberadaan sesar dan rekahan.Karakteristik fisik air ditunjukkan dengannilai EC berkisar antara 104μS/cm -490 μS/cm, TDS antara 49 mg/L- 240 mg/L, pH 4,2 – 8,6, Temperatur air 20,4°C – 26°C, debit antara 0,05 L/detik hingga lebih dari 100 liter/detik.Fasies kimia air terdapat tiga jenis, yaitu: Ca, HCO₃, Ca, Mg HCO₃ dan Mg, Ca HCO₃.Arah aliran airtanah dangkal umumnya mengikuti topografi yang berarah baratlaut-tenggara.

Kata kunci: gunungapi, sistem aliran airtanah, sesar, fasies kimia air

PENDAHULUAN

Kawasan gunungapi pada umumnya merupakan berupa daerah tinggian, merupakan daerah tangkapan sekaligus resapan air hujan yang sangat baik. Dalam rangka pengelolaan sumberdaya airtanah perlu diketahui karakter aliran air bawah permukaan (airtanah) yang dimulai pada daerah fasies proximal, fasies medial dan fasies distal (Bronto, 2006). Karakteristik geologi endapan vulkanik yang selalu berubah dalam jarak yang cukup dekat dan struktur geologinya yang sangat kompleks akan berpengaruh pada sistem aliran airtanah di

wilayah tersebut, sebab keluarnya airtanah ke permukaan dapat diakibatkan oleh pemotongan muka airtanah akibat kontak antara batuan permeabel dengan batuan impermeabel, kehadiran sesar, dan adanya tubuh batuan terobosan (intrusi).

Secara konseptual, kondisi kawasan resapan dan luhan dapat diidentifikasi melalui penelitian sebaran mata air pada suatu wilayah. Dalam hal ini pemahaman tentang kondisi potensi kawasan resapan dan sifat aliran airtanahnya, terutama dari kawasan resapan menuju daerah luhan, sangat dibutuhkan.

Tujuan dari studi ini adalah untuk

mengidentifikasi peran struktur sesar terhadap kondisi airtanah, menentukan *Type* (fasies) airtanah dan arah aliran airtanah dangkal berdasarkan kedalaman muka air tanah (*water table*). Studi ini merupakan bagian dari kajian tentang penentuan daerah resapan pada sistem akifer vulkanik dan Manajemen airtanah.

Daerah studi terletak di bagian Tenggara lereng gunung Gede yang merupakan bagian fasies medial dan fasies distal. Secara administrative daerah studi terletak di Kecamatan Warungkondang, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat (Gambar 1). Studi difokuskan pada daerah yang diperkirakan berkaitan dengan sistem airtanah pada daerah tersebut. Secara topografi, daerah ini dapat diklasifikasikan sebagai satuan perbukitan dan lembah. Ketinggian permukaan tanah bervariasi antara 650 – 1.650 meter di atas permukaan laut (mdpl).

Geologi dan hidrogeologiregional

Sudjatmiko (1972), dalam Peta Geologi Lembar Cianjur, telah menguraikan geologi wilayah studi dan sekitarnya secara regional. Berdasarkan peta tersebut diketahui bahwa batuan tertua yang tersingkap di wilayah studi terdiri dari breksi andesit piroksen bersisipan lava andesit yang telah terpropilitasi merupakan bagian dari Hasil Gunungapi Tertua (Qot) yang membentuk perbukitan yang terpisah di bagian selatan daerah studi dengan ketebalan lapisan sampai dengan 550 m, sebagian besar daerah studi merupakan breksi dan lahar dari G. Gede (Qyg) yang terdiri dari batupasir tufan, serpih tufan, breksi tufan dan aglomerat tufan, kemudian di sebelah barat laut daerah penelitian tersingkap aliran lava dari G. Gede (Qyl) yang berumur lebih tua dari Qyg. Batuan-batuan ini termasuk ke dalam Batuan Gunungapi yang berumur Kuartar (Gambar 2).

Aktivitas tektonik di daerah ini dimulai pada awal Tersier. Selanjutnya aktivitas tektonik Plio-Pleistosen mengaktifkan kembali produk tektonik

periode awal Tersier, membentuk sesar-sesar yang berarah umum timur-laut – baratdaya dan barat laut – tenggara, pada wilayah studi diperlihatkan dengan adanya lineamen-lineamen hasil interpretasi foto udara dan penginderaan jauh. Rekahan-rekahan yang terbentuk menjadi zona lemah bagi kemunculan batuan-batuan vulkanik muda berumur Kuartar.

Hidrogeologiregional

Peta Hidrogeologi Regional Indonesia Lembar Cianjur, yang disusun oleh Manaris Pasaribu, Wayan Mudiana, dan Yaya Sunarya (1998), cekungan airtanah daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 (tiga) wilayah, yaitu wilayah airtanah dengan luah sumur antara 5 – 25 l/dtk, wilayah airtanah dengan luah sumur kurang dari 5 liter/dtk, dan wilayah airtanah langka/nir-akifer.

Pada wilayah airtanah dengan luah sumur antara 5 – 25 l/dtk, sistem aliran airtanah umumnya melalui ruang antar butir, setempat melalui rekahan yang melampardi kaki bagian timur G. Gede dan umumnya terdapat pada endapan gunungapi muda, terdiri dari beberapa lapisan akifer dengan ketebalan antara 2- 50 m, kedalaman sumur antara 70 – 200 m dibawah muka tanah setempat, *specific capacity* sumur mencapai 329,18 m²/hari. *Transmissivities* lebih dari 659 m²/hari, muka airtanah statis bervariasi dari 30 hingga 1 m diatas muka tanah setempat (mengalir sendiri).

Pada wilayah airtanah dengan luah sumur kurang dari 5 liter/dtk, sistem aliran airtanah umumnya melalui ruang antar butir, setempat melalui rekahan dan saluran pelarutan, terdiri dari endapan vulkanik muda berupa batupasir dan breksi, setempat pada batuan endapan Tersier, ketebalan berkisar antara 1 – 15 meter, keterusan berkisar antara 0,8 – 94 m²/hari, kedalaman sumur antara 70 – 150 m dibawah muka tanah setempat, *specific capacity* 5,11 – 35,20 m²/hari. Muka airtanah statis bervariasi

asi antara 28 m dibawah muka tanah setempat hingga 0,8 m diatas muka tanah setempat (mengalir sendiri).

Litologi akifer di daerah ini umumnya merupakan batuan vulkanik muda tak terpisahkan, terdiri dari batupasir tufan, breksi lahar, tuf, aglomerat tufan, dan bom-bom lava berongga, ketebalan mencapai 150 m. Permeabilitas umumnya berkisar antara 0,8 hingga 36,4 m²/hari.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel

Kegiatan lapangan dilakukan pada bulan Agustus 2011, yang meliputi kajian geologi dan hidrogeologi. Pada kajian geologi dilakukan pengambilan sampel batuan untuk dilanjutkan dengan mendeskripsi secara megaskopis dan pengukuran kekar (*joint*) pada beberapa lokasi. Sedangkan untuk kajian hidrogeologi dilakukan pengambilan sampel air dari mataair dan sumur gali pada ketinggian yang berbeda untuk di analisis laboratorium. Sebanyak 21 sampel air diukur sifat fisiknya (pH, Ec, TDS, temperature dan debit), tetapi hanya 15 sampel yang dianalisis secara kimia yang dianggap mewakili.

Analisis sampel

Analisis sampel batuan dilakukan pendeskripsian dengan menggunakan loope dengan perbesaran 10x dan 25x untuk diketahui kandungan mineral yang mendominasi dari batuanannya, terutama mineral terang dan gelap serta tekstur dari mineral tersebut. Analisis kekar dilakukan dengan memasukkan data hasil pengukuran arah dan kemiringan di lapangan ke dalam stereonet. Selain itu untuk analisis sesar dilakukan interpretasi dengan menarik lineamen-lineament pada foto udara/citra satelit. Setelah itu hasil analisis dari stereonet dan penarikan lineament di kompilasikan dalam peta untuk di tarik arah dari patahan/sesar. Sedangkan pada sampel air untuk mengetahui kandungan kation dan

anion pada sampel air dilakukan dilakukan di laboratorium air dan tanah Geoteknologi, LIPI Bandung. Jenis kation dan anion yang dianalisis adalah elemen mayor seperti Na, K, Ca, Mg, HCO₃, SO₄ dan Cl. Penyajian secara numerik disiapkan dalam bentuk tabel dengan satuan konsentrasi mg/l. Untuk mengetahui perbandingan jumlah masing-masing ion dalam larutan, maka satuan mg/l dikonversi ke dalam satuan meq/l. Konversi satuan dilakukan dengan membagi konsentrasi ion dalam mg/l dengan konsentrasi ion. Konsentrasi ion dapat diketahui dengan membagi berat atom atau berat molekul dengan valensi ion. Setelah diketahui kandungan dari unsur-unsur kation-anion maka dilakukan perhitungan *error balance*. Penentuan fasies kimia airtanah dilakukan dengan mengplotkan kandungan unsur-unsur tersebut dalam piper diagram atau trilinear diagram (Gb. 4)

HASIL PEMBAHASAN & DISKUSI

Stratigrafi

Daerah Studi dapat dibagi dalam empat satuan batuan yang diantaranya: Satuan batuan gunungapi purba (Q_{tv}), Satuan batuan gunungapi gede tertua (Q_{vgtt}), Satuan batuan gunungapi gede tua (Q_{vgt}), dan Satuan batuan gunungapi gede muda (G_{vgm}) gambar 6.

Satuan batuan gunungapi purba (Q_{tv})

Tersusun oleh breksi dan lava; breksi andesit piroksen bersisipan dengan lava andesit, umumnya terpropilitisasi. Breksi berwarna coklat, kompak, masif, fragmen menyudut, fragmen berukuran kerakal sampai bongkah (> 6,4 cm), kemas terbuka, pemilahan buruk, fragmen berkomposisi andesitik, matriks berkomposisi tuf yang berukuran halus sampai sedang (< 2 mm) berumur Pleistosen Awal. Satuan ini berada pada bagian tenggara daerah studi.

Satuan batuan gunungapi gede tertua

(Qvgtt)

Tersusun oleh breksi laharik dan pasir vulkanik yang mengelilingi Satuan Batuan Gunungapi Purba (Qtv). Lahar berwarna hitam, kompak, fragmen membundar, berukuran kerakal, kemas tertutup, pemilahan sedang, dan berkomposisi andesitik; matriks pasir berukuran halus sampai sedang, porositas baik, permeabilitas baik. Pasir vulkanik berwarna hitam, bersifat lepas, terdapat boulder-boulder andesitik dalam jumlah yang sedikit. Tersingkap secara jelas pada bagian tengah daerah studi.

Satuan batuan gunungapi gede tua (Qvgt)

Tersusun oleh tuf breksian, breksi, dan aglomerat, menempati sebagian besar daerah studi. Tuf breksian pada umumnya telah lapuk berwarna coklat kemerahan. Breksi dengan komponen batuan beku rata-rata 0.5 - 20 cm, kemas terbuka, *matrix supported*, pemilahan sedang hingga baik, permeabilitas baik. Aglomerat dengan komponen batuan beku andesitik - basaltik, membundar, berukuran 1 - 150 cm, kemas terbuka, pemilahan buruk, mengandung tuf sebagai matriks.

Satuan batuan gunungapi gede muda (Qvgm)

Tersusun oleh lava muda yang berasal dari Gunung Gede yang tersingkap di sebelah timur Gunung Gede, berwarna hitam, berkomposisi andesitik, kristalin, kompak, masif, memiliki tekstur halus, dan mempunyai tekstur aliran, selain itu ditemukan juga struktur vesikuler dengan ketebalan 0 hingga 150 meter.

Struktur Geologi

Struktur geologi lokal ditemukan pada batuan lava berupa kekar-kekar yang terbentuk pada saat pembekuan batuan. Berikut ini adalah tabel hasil pengukuran terhadap struktur kekar yang dapat diamati di lapangan:

Interpretasi Citra Satelit

Interpretasi data citra satelit dilakukan untuk membantu mendapatkan gambaran mengenai struktur geologi yang berkembang di daerah studi. Hasil pengamatan pada beberapa kelurusan punggung yang diperlihatkan citra satelit dapat diinterpretasikan sebagai struktur geologi berupa sesar, seperti terlihat pada Gambar 5.

Analisis Struktur Geologi

Daerah studi didominasi oleh beberapa *lineament* yang berarah barat-laut – tenggara, sejajar dengan arah aliran-aliran sungai yang terdapat di daerah studi. *Lineament-lineament* dan arah umum sungai-sungai ini mencerminkan juga struktur utama yang terdapat di daerah studi. Struktur-struktur yang berkembang di daerah studi diuraikan sebagai berikut:

Sesar Cibeleng

Sesar ini terletak di bagian tengah daerah penelitian, memanjang secara diagonal dari arah barat-laut – tenggara. Berdasarkan data pengukuran kekar yang dilakukan pada lava (Qvgm), menunjukkan bahwa sesar diperkirakan berorientasi sesuai dengan bidang kekar shear. Dengan demikian sesar ini merupakan sesar normal sinistral dengan bidang sesar N157°E/82°.

Sesar Sukaratu

Sesar Sukaratu terletak di bagian tenggara daerah penelitian, memanjang relatif barat – timur dan merupakan sesar normal dengan *hanging-wall* di blok bagian utara. Sesar ini kemungkinan merupakan sesar lama yang mengontrol munculnya intrusi, yang kemudian teraktifkan kembali setelah diendapkannya Satuan Gunungapi Purba (Qtv).

Sesar Cipadang & Sesar Cibirong

Sesar Cipadang dan Sesar Cibirong ini terletak sejajar di bagian timur-laut, dengan arah memanjang da-

ri baratlaut-tenggara, memotong Satuan Gunungapi Gede Tua (Qvgt) dan Satuan Gunungapi Gede Tertua (Qvgtt).

Sesar Gekbrong & Sesar Cikahuripan

Sesar Gekbrong relatif mempunyai arah yang sama dengan Sesar Cibeleng dan merupakan sesar antitetik terhadap Sesar Cibeleng, sehingga sesar ini dapat diperkirakan sebagai sesar normal. Sementara itu, Sesar Cikahuripan membentuk sudut dengan Sesar Cibeleng dan merupakan sesar ikutan (*splay fault*) dari Sesar Cibeleng; sesar ini diperkirakan sebagai sesar mendatar sinistral.

Hidrogeologi

Mata air di daerah studi umumnya banyak dijumpai pada ketinggian 700 - 900 mdpl, beberapa mataair muncul pada elevasi 1000-1200 mdpl (Gb. 7). Pertemuan antara bahan-bahan vulkanik yang relatif muda dan bersifat porous di bagian atas, dengan batuan yang lebih tua dan bersifat lebih kedap air di bagian bawah, juga merupakan faktor pengontrol pemunculan mataair-mataair di sekitar lokasi ini.

Mata air di daerah studi berdasarkan kemunculannya terdiri dari beberapa jenis, antara lain: mata air depresi (*depresion spring*), mata air kontak (*contact spring*) dan mata air rekahan (*fracture spring*).

Muka airtanah pada daerah penelitian memiliki kedalaman berkisar antara 3,7 - 15,2 m dari permukaan tanah, dengan kedalaman rata-rata adalah 9,7 meter. Umumnya penyebarannya merata mengikuti kontur permukaan dengan arah aliran baratlaut - tenggara. Arah ini mengikuti arah aliran air permukaan, yang searah dengan kemiringan lereng (Gambar 8). Kondisi hidrogeologi daerah studi termasuk ke dalam sistem akifer endapan vulkanik yang disusun oleh lapisan tuff lapili, breksi vulkanik, dan endapan pasir vulkanik.

Kondisi geologi wilayah studi dibentuk oleh perselingan antara material-material vulkanik yang lepas-lepas ataupun masif dengan breksi vulkanik yang dikenal sebagai tipe gunungapi strato. Kondisi seperti ini membentuk sistem akifer yang bergradasi dari elevasi yang paling tinggi ke elevasi yang paling rendah. Sistem akifer yang bergradasi ini dicirikan oleh adanya hubungan antara lapisan yang satu dengan lapisan lainnya, sehingga apabila airtanah dari akifer bagian atas merembes masuk ke dalam akifer di bawahnya, maka kemungkinan terbentuknya sistem akifer yang baru dapat terjadi di bagian bawah.

Sifat Fisik Airtanah

Hasil pengukuran sifat fisik airtanah secara langsung di lapangan dari mata air dan sumur penduduk menunjukkan karakteristik yang heterogen. Secara umum, daya hantar listrik (EC) berkisar antara 104 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hingga 490 $\mu\text{S}/\text{cm}$, zat padat terlarut (TDS) antara 49 mg/L hingga 240 mg/L, pH 4,2 - 8,6, temperatur udara 21,7°C - 28°C, temperatur air 20,4°C - 26°C, nilai debit mata air antara 0,05 liter/detik hingga lebih dari 100 liter/detik.

Sifat Kimia Airtanah

Domenico (1990) menerapkan zona-zona kimia ini pada sistem aliran airtanah; airtanah dangkal akan didominasi oleh anion HCO_3^- dengan konsentrasi yang rendah, di bagian tengah didominasi oleh ion SO_4^{2-} , dan di bagian paling bawah akan didominasi oleh ion Cl^- dengan konsentrasi yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil analisis kimia airtanah menggunakan Diagram Piper (Gambar.9) diketahui bahwa terdapat tiga jenis airtanah yang berkembang di daerah penelitian, yaitu:

Ca, HCO₃ (Kalsium bikarbonat): MA-10, SG-3 dan SG-5:

Pada fasies ini diduga, dominasi

kandungan Ca berasal dari batuan yang mengandung Ca Plagioklas seperti andesit, dominan HCO_3 diduga ada campuran (*mixing*) dengan air persipitasi (airhujan).

Ca, Mg HCO_3 (Kalsium, magnesium bikarbonat) :MA-1, MA-2, MA-3, MA-4, MA-5, MA-6, MA-7, MA-9, SG-2 dan SG-6.

Hadirnya pasangan kation Ca dan Mg dengan proporsi Ca lebih besar dari Mg diduga berasal dari pelapukan mineral feldspar, olivine dan piroksen.

Mg, Ca HCO_3 (Magnesium bikarbonat): MA-8 dan SG-4.

Dominan kation Mg merupakan indikasi bahwa air dalam perjalanannya melalui batuan yang mengandung mineral olivine dan piroksen.

Diskusi

Secara umum daerah studi disusun oleh batuan hasil erupsi G. Gede berupa lava dan piroklastik yang endapkan di atas batuan gunungapi purba. Di sekitar lokasi studi yang menjadi fokus dalam pengkajian ini berada pada satuan batuan G. Gede Tua yang terdiri dari tuf breksian dan breksi, yang dapat berperan sebagai akifer. Arah aliran airtanah diperkirakan mengikuti kemiringan lereng yang berarah baratlaut - tenggara.

Batuan G. Gede sebagai akifer diendapkan di atas batuan gunungapi purba yang telah terpropilitisasi, sehingga bersifat lebih impermeabel dibandingkan batuan G. Gede. Hal ini memberi peluang bagi terbentuknya sebuah cekungan airtanah dengan endapan gunungapi purba sebagai batuan dasarnya. Selain dipengaruhi oleh sifat permeabilitas batuan, kondisi airtanah di daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh adanya struktur geologi berupa sesar dan rekahan (*fractures*). Struktur sesar yang berkembang ini dikaji untuk mengetahui apakah keberadaan sesar ini dapat bersifat sebagai zona impermeable (*boundary condition*) atau merupakan zona hancuran yang justru men-

ingkatkan nilai permeabilitas lapisan batuan. Sementara itu, keberadaan rekahan atau kekar pada batuan yang padu (akitard) dapat meningkatkan nilai permeabilitas dan berfungsi sebagai porositas sekunder serta menjadi jalan bagi masuknya airtanah kedalaman akifer. Kekar/rekahan dan sesar yang berkembang di daerah studi mengontrol terhadap kemunculan beberapa mata air yang letaknya sejajar. Hal inilah yang menyebabkan nilai DHL atau EC mata air yang lebih kecil daripada sumur gali. Di sisi lain, mata air-mata air sistem rekahan yang muncul di ketinggian 900 - 1000 mdpl dapat digunakan sebagai indikator untuk memperkirakan daerah resapan. Rekahan/kekar-kekar maupun sesar yang berkembang tersebut dapat menjadi jalan bagi masuknya air permukaan ke dalam akifer di bawah permukaan. Sesar juga dapat berperan sebagai dam yang menahan aliran airtanah dari baratlaut menuju tenggara dan diperkirakan berbelok menjadi arah barat - timur oleh adanya mikro-struktur (Sesar Gekbrong/Sesar Cikahuripan).

Berdasarkan uraian sebelumnya mengenai sifat fisik dan kimiawi airtanah, yang menunjukkan nilai DHL yang cukup tinggi hingga terdapat beberapa sampel di atas 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dengan anion yang dominan berupa bikarbonat HCO_3 , maka diperkirakan airtanah di daerah ini berasal dari aliran airtanah lokal hingga intermediet. Kondisi ini sebenarnya juga bisa menunjukkan adanya percampuran antara sistem aliran airtanah yang bersifat regional dengan sistem aliran airtanah lokal (oleh karenanya aliran airtanah regional ini dapat juga disebut sebagai aliran airtanah intermediet).

KESIMPULAN

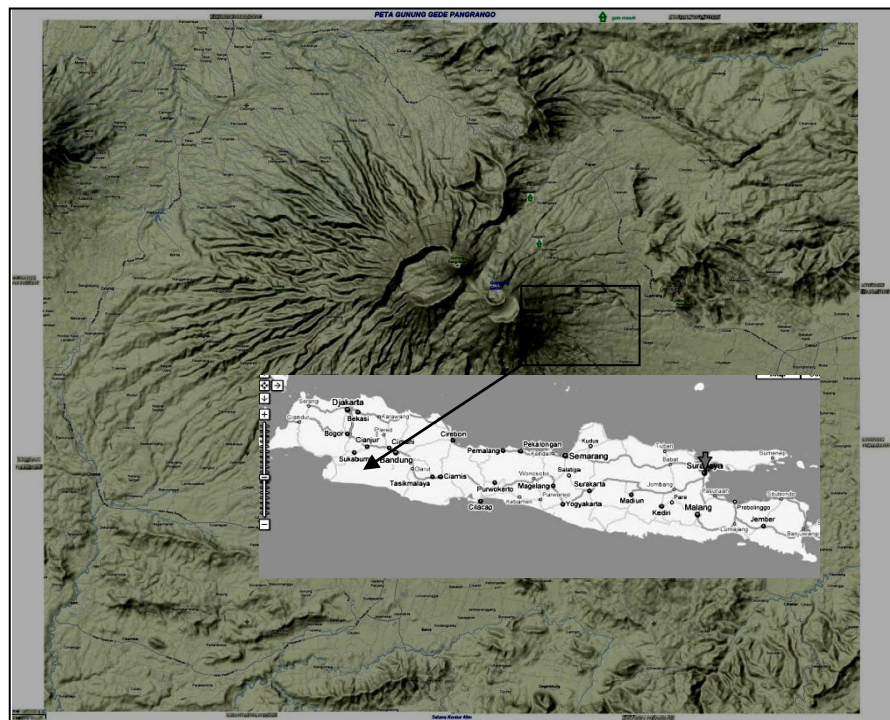
- Daerah studi berdasarkan fasies gunungapi berada pada daerah medial sampai dengan kemiringan relative landai.
- Batuan yang berperan sebagai

akuifer antara lain tuff, breksi vulkanik dan pasir vulkanik.

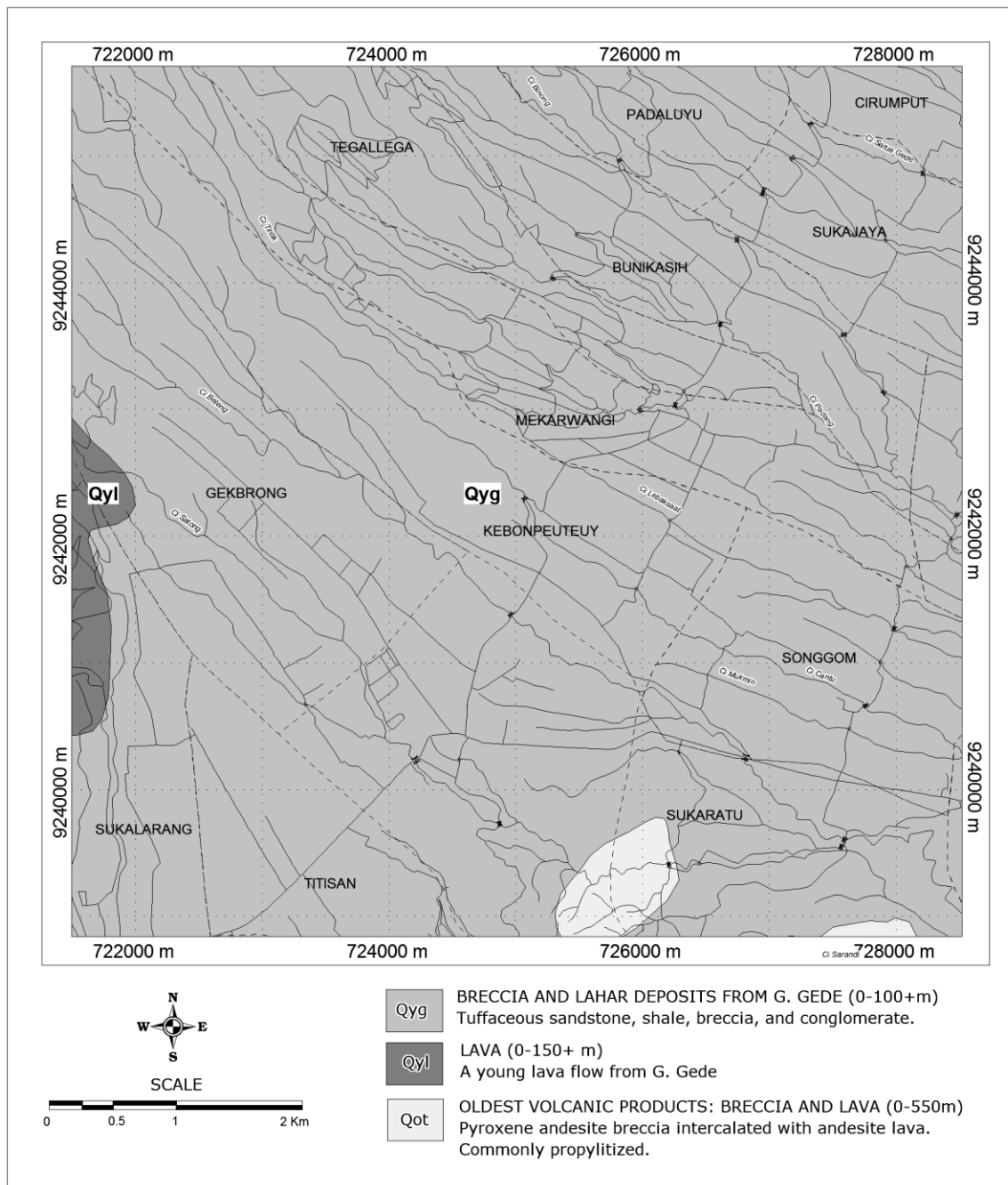
- Struktur patahan/sesar di daerah studi berperan sebagai pengontrol terhadap munculnya mataair dan saluran air bawah permukaan.
- Nilai EC pada beberapa sampel menunjukkan angka cukup tinggi sehingga dapat diinterpretasikan atau diduga sebagai aliran airtanah intermediet. Namun dugaan tersebut harus di tunjang dengan beberapa data lain, seperti geofisika (resistivity) dan Isotop stabil.
- Fasies airtanah di dominasi oleh tingginya kandungan Ca dan Mg, kondisi tersebut mencerminkan airtanah dalam perjalanannya melalui batuan yang mengandung mineral Plagioklas, olivine dan piroksen, selain itu dominan HCO₃ merupakan indikasi adanya mix dengan air hujan.
- Arah aliran airtanah dangkal umumnya masih mengikuti topografi yang berarah baratlaut- tenggara.

DAFTAR PUSTAKA

- Bronto, S., 2006. *Fasies gunungapi dan aplikasinya*, Jurnal Geologi Indonesia, Vol 1. No.2
- Domenico, P.A. and Schwartz, W.F., 1990. *Physical and chemical hydrogeology*. John Wiley and Sons, Inc., Canada, 824p.
- Matthess, G & Harvey J.C., 1982. *The Properties of Groundwater*, John Wiley & Sons, Canada.
- Pasaribu, M., Mudiana, W., dan Sunarya, Y., 1998, *Peta Hidrogeologi Regional Indonesia lembar Cianjur skala 1 : 100.000*, Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Sudjarmiko., 1972,. *Peta Geologi Regional Lembar Cianjur Skala 1: 100.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.

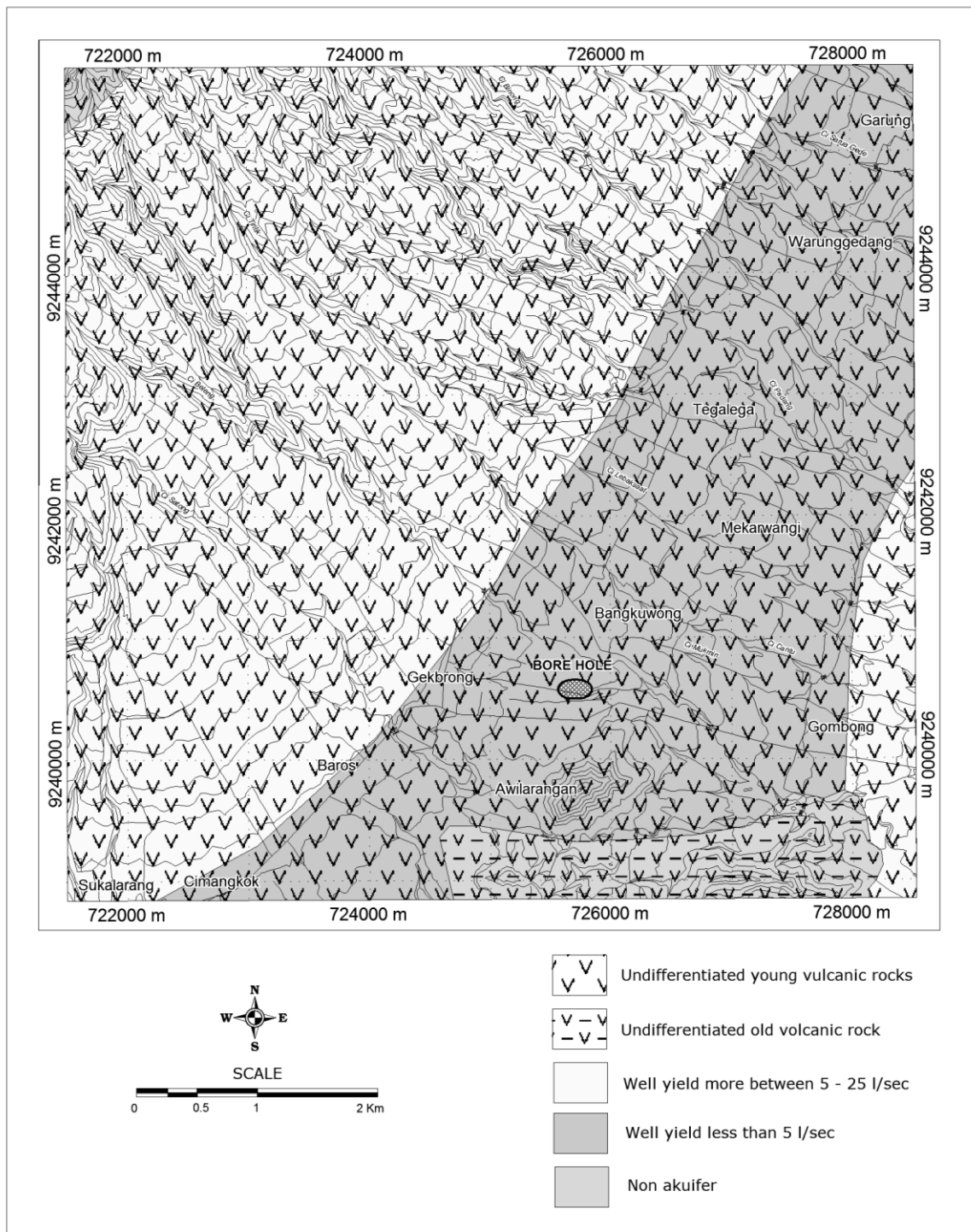


Gambar 1. Lokasi Studi di lereng Tenggara Gunung Gede, Jawa Barat.

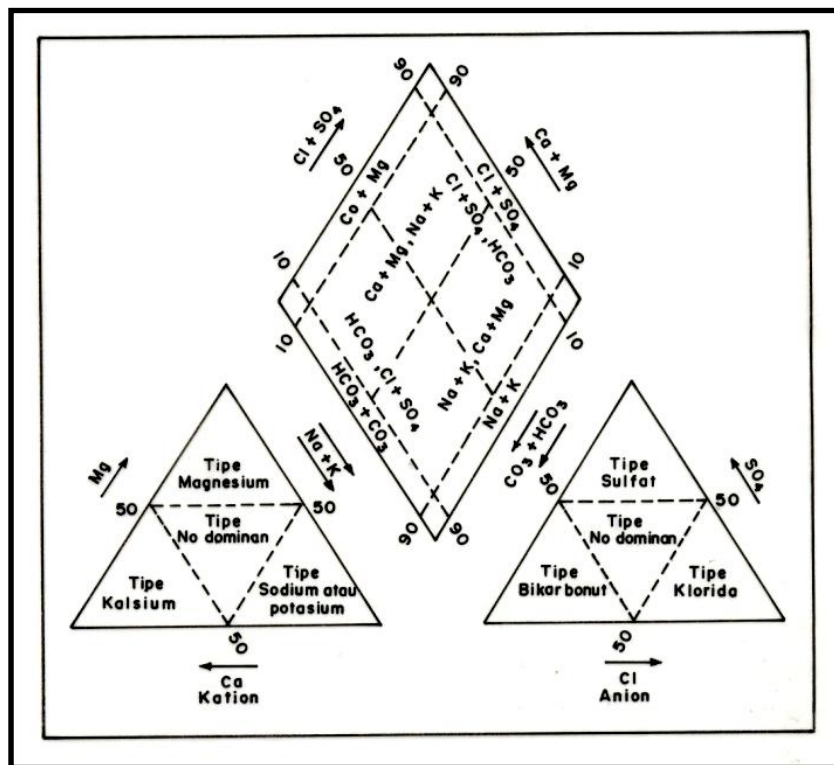


Gambar 2.

Peta Geologi Regional Daerah studi, bagian dari Peta Geologi Regional Lembar Cianjur (Sudjarmiko, 1972)



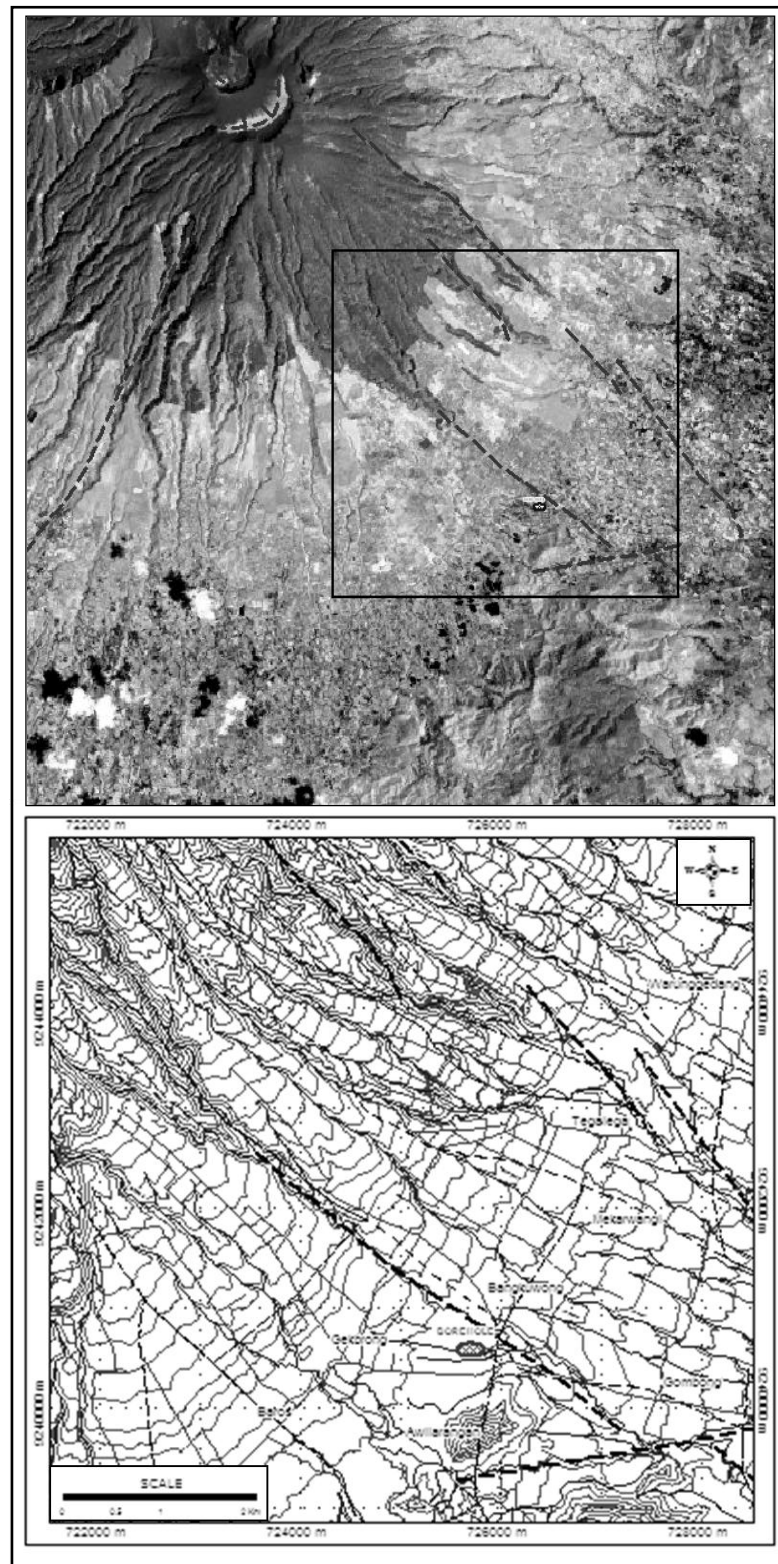
Gambar 3.
 Peta hidrogeologi regional Lembar Cianjur (Pasaribu, et al, 1998)



Gambar 4.
Pengelompokkan kandungan kimia airtanah berdasarkan Diagram Piper (sumber : Matthesss & Harvey, 1982).

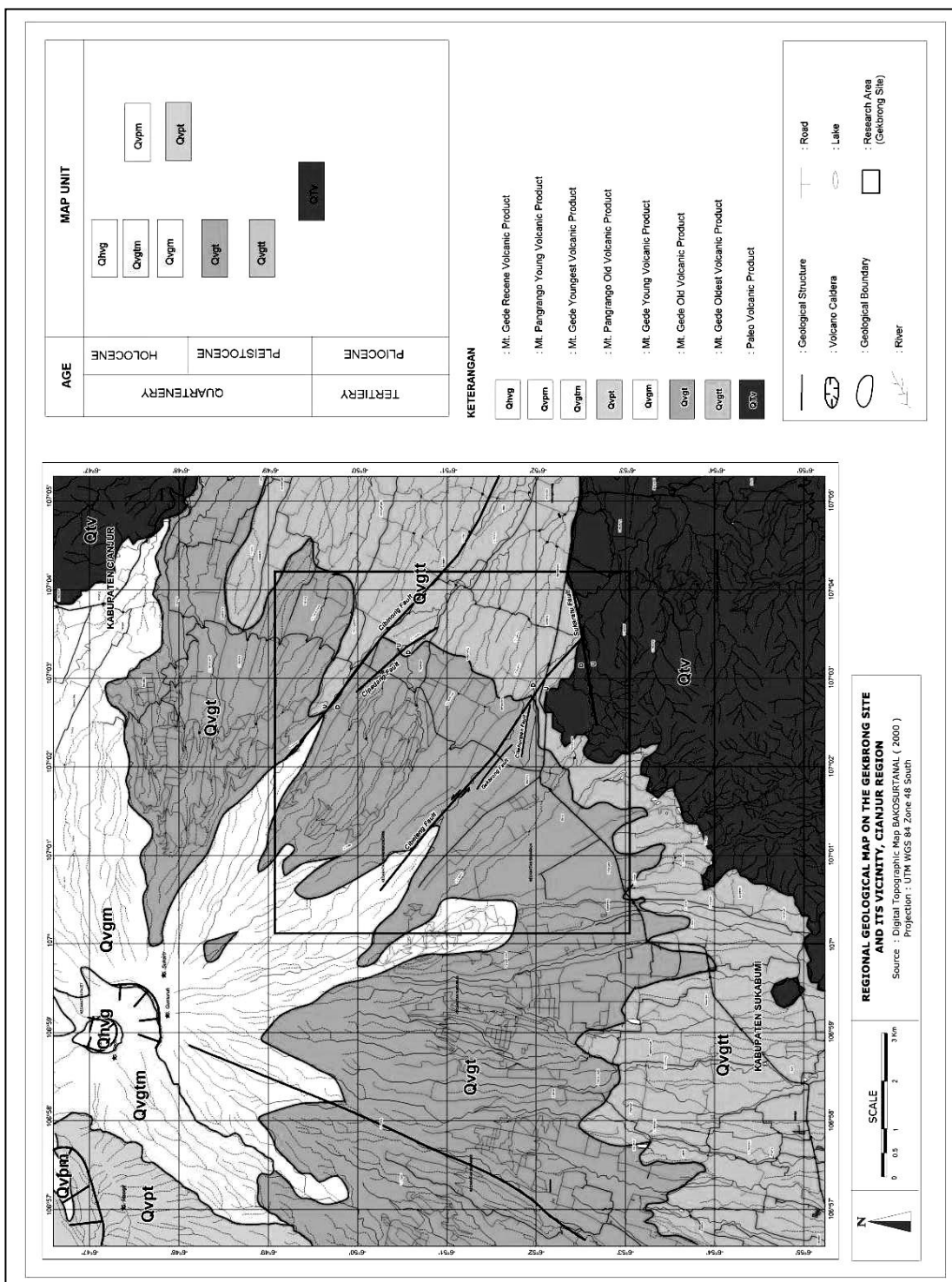
Tabel 1. Hasil pengukuran kekar/rekahan

No.	Strike North to East (°)	Dip (°)
1	223	80
2	115	50
3	108	35
4	135	80
5	85	65
6	87	42
7	145	17
8	8	86
9	340	52
10	352	68
11	87	42
12	95	30
13	155	82
14	105	85
15	95	88
16	20	68
17	60	75
18	30	90
19	160	85
20	280	35

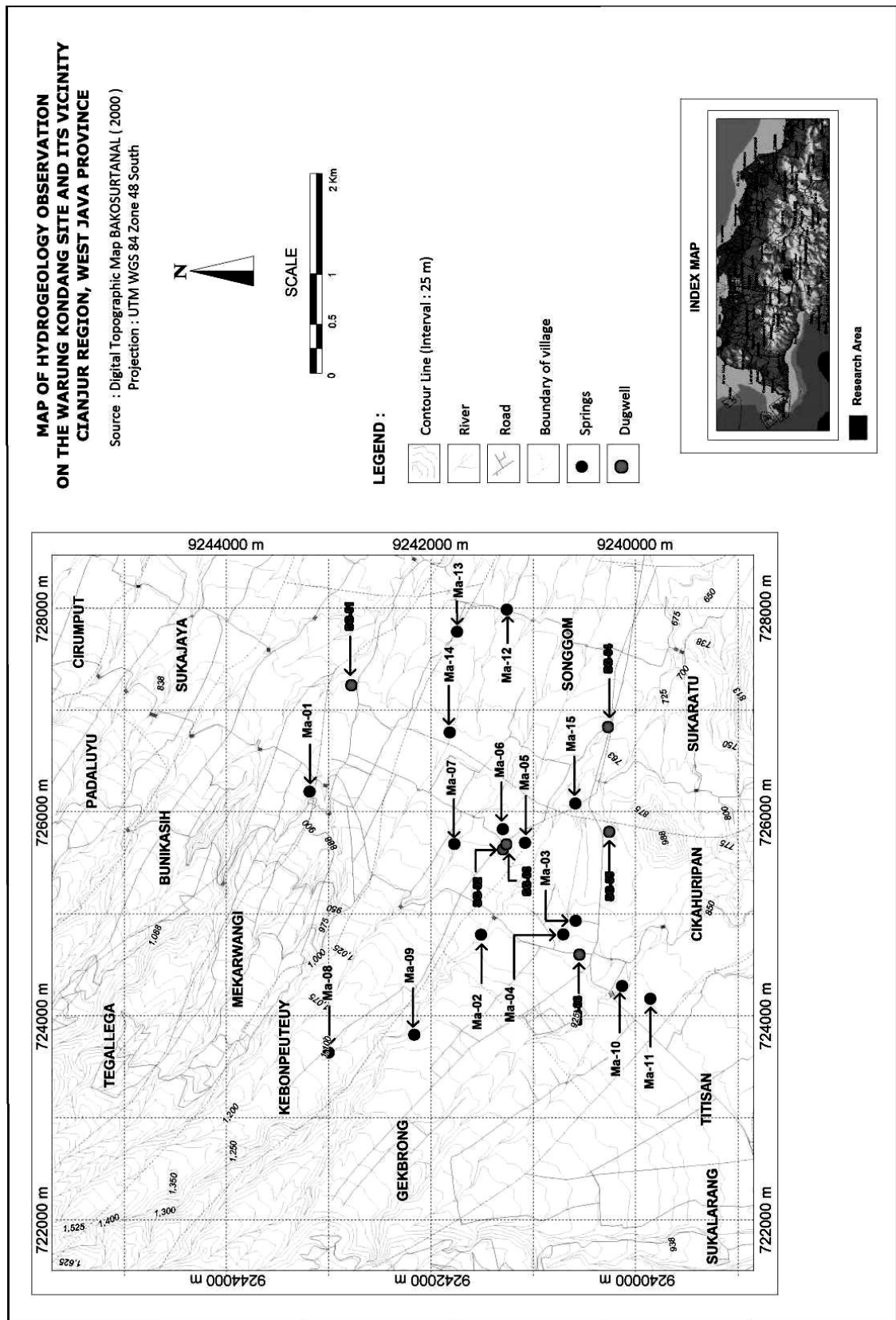


Gambar 5.

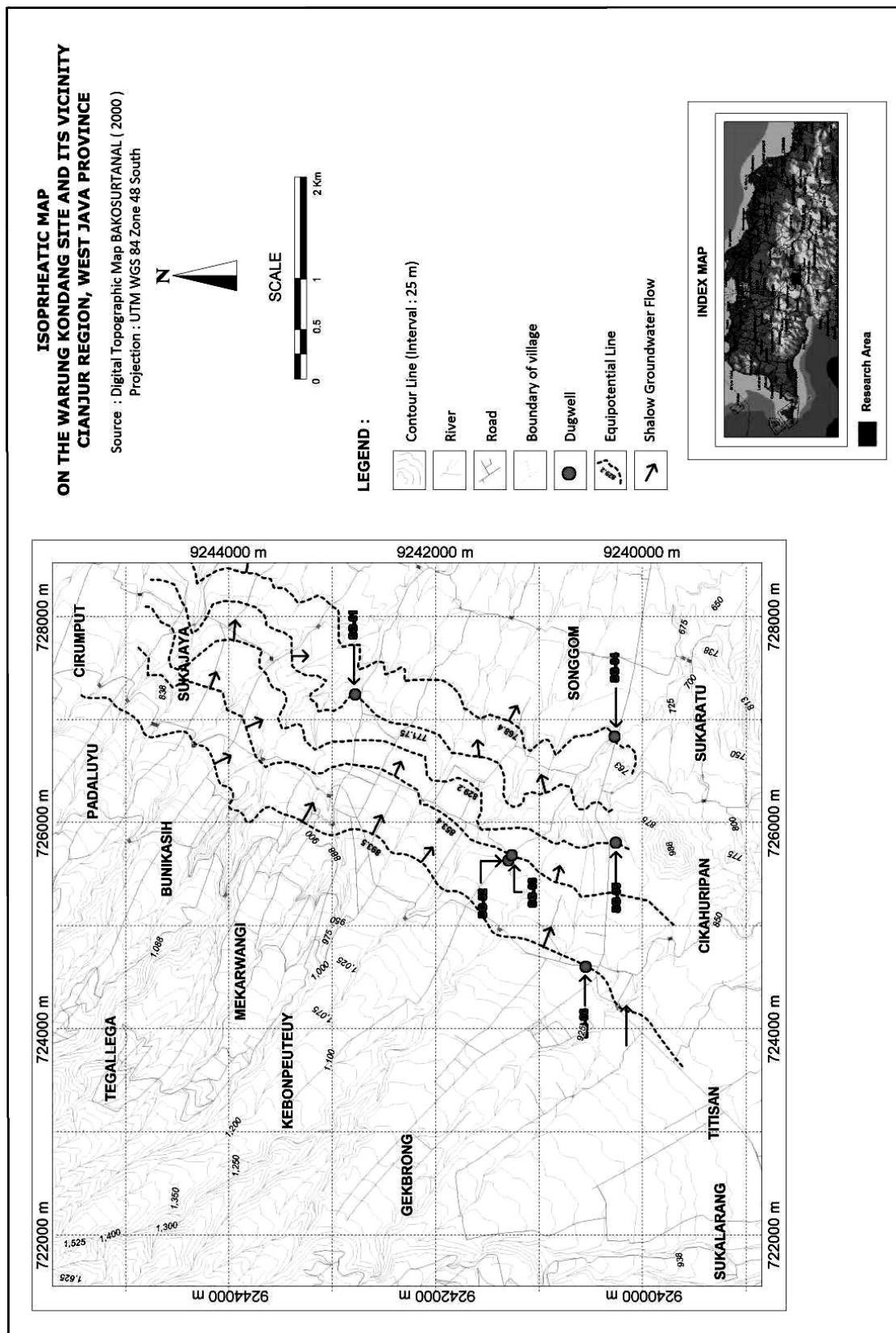
Penafsiran struktur geologi berdasarkan interpretasi citra satelit
(Sumber citra satelit: Pusat Survey Geologi, Badan Geologi,
KESDM)



Gambar 6. Peta Geologi daerah studi



Gambar 7. Peta sebaran mata air dan sumur gali di daerah studi



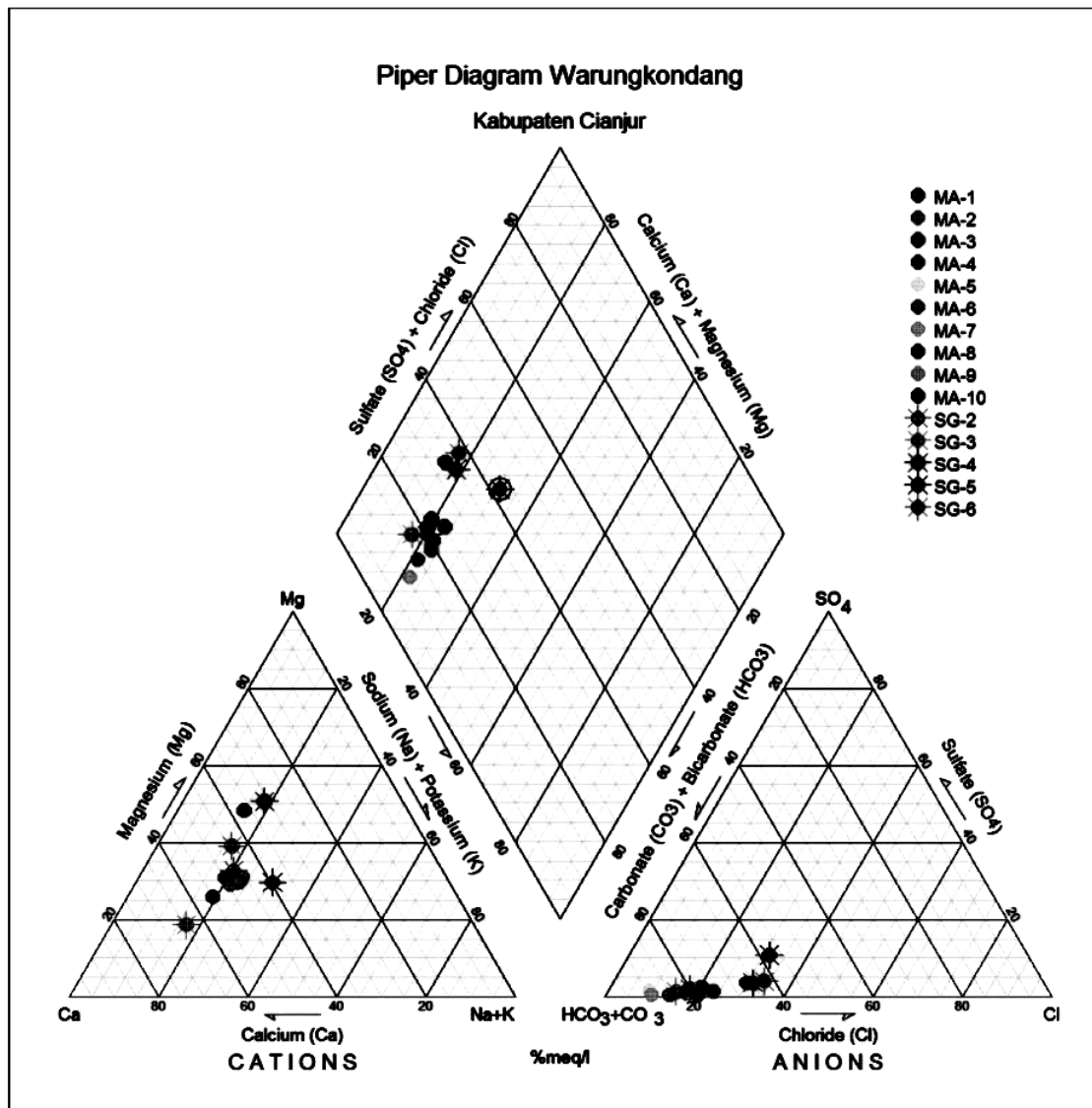
Gambar 8. Peta pola aliran airtanah dangkal (*isofreatik*) di daerah studi

Tabel 2. Data fisik sumur gali

No	Kode Stasiun	Elevasi	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	TDS (mg/L)	pH	Tair	T udara
		(mdpl)				$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$
1	SG-01	775	270	137	7.2	24	28
2	SG-02	868	300	153	6.9	24	25
3	SG-03	866	220	110	6.8	24	26
4	SG-04	776	240	118	7.1	23	28
5	SG-05	833	345	184	7.1	24	27
6	SG-06	905	260	130	6.6	24	28

Tabel 3. Data fisik mataair

No	Kode Stasiun	Elevasi	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	TDS (mg/L)	pH	Tair	T udara	Debit (Lt/sec)
		(mdpl)				$(^{\circ}\text{C})$	$(^{\circ}\text{C})$	
1	MA-01	838	130	64	8.5	24	26	100
2	MA-02	893	110	56	8.6	22	28	0.1
3	MA-03	890	280	140	8.2	26	25	0.05
4	MA-04	897	250	120	8.6	23	27	0.8
5	MA-05	836	140	68	6.7	21.3	21.7	0.05
6	MA-06	834	200	100	7.3	23	22.3	0.4
7	MA-07	869	180	90	6.9	23	24	0.05
8	MA-08	1175	120	59	4.2	24	26	0.05
9	MA-09	1017	490	240	8	24	27	2.3
10	MA-10	908	420	210	7.3	24	28	2.1
11	MA-11	906	390	190	7.2	23	25	20
12	MA-12	725	340	170	6.9	26	27	0.6
13	MA-13	748	320	160	7.8	26	26	0.2
14	MA-14	797	400	190	8	24	28	0.05
15	MA-15	787	104	49	7.7	20.4	28	10



Gambar 9.
Fasies airtanah berdasarkan hasil plotting pada diagram piper