

KARAKTERISTIK BATUAN DAN HUBUNGANNYA DENGAN KUANTITAS & KUALITAS AIR TANAH DI DAERAH CIPUNAGARA DAN SEKITARNYA

Aton Patonah¹⁾ & Sapari Dwi Hadian²⁾

¹⁾Laboratorium Petrologi dan Mineralogi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

²⁾Laboratorium Geologi Lingkungan, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

Administratively, Cipunagara area is part of Subang Regency, West Java province. Geographically, the research area are located between 107°30'00" – 107°52'30" E and 06°37'30" – 06°52'30" S. Purposes of this research are to know the characterization of water quantity and quality based on petrology and geochemistry methods. The results of this research show that quantities of water depend on porosity. Secondary porosity advanced on basalt and andesite igneous rocks because of deformation. Those conditions give the rocks the ability to reserve much water. Meanwhile primary porosity advanced on tuff and breccia rocks. Based on water geochemistry analysis, the relationship between mineral in igneous rocks (andesite and basalt) that contain cation Ca and water quality can be found. Water in research area contains high cation Ca that good for water drinking

Keywords: *Cipunagara, primary porosity, secondary porosity*

ABSTRAK

Secara administrasi, Daerah Cipunagara termasuk ke dalam kabupaten Subang Jawa Barat. Sedangkan secara geografis, daerah penelitian terletak pada koordinat 107°30'00" – 107°52'30" BT dan 06°37'30" – 06°52'30" LS. Tujuan penelitian di daerah Cipunagara adalah untuk mengetahui kuantitas dan kualitas air berdasarkan pendekatan metode petrologi dan geokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa porositas sekunder berkembang pada satuan batuan beku basalt dan andesit akibat deformasi sehingga secara kuantitas dapat memberikan kemampuan menyimpan air lebih banyak. Sementara porositas primer berkembang pada satuan tuf dan breksi. Berdasarkan analisis geokimia air menunjukkan adanya keterkaitan antara komposisi mineral penyusun batuan beku (andesit dan basalt) banyak mengandung komposisi Ca yang tinggi. Secara kualitas, air di daerah penelitian baik karena mengandung kation Ca yang tinggi sehingga bagus untuk air minum.

Kata kunci: Cipunagara, porositas primer, porositas sekunder

PENDAHULUAN

Air memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, terutama kaitannya dengan air minum. Untuk mendapatkan air minum yang baik tentunya harus diperhatikan kualitas airnya selain kuantitasnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kuantitas dan kualitas air adalah iklim, curah hujan, topografi, tatanan geologi, tumbuhan yang menutupi permukaan tanah, penggunaan lahan, dan faktor lingkungan lainnya. Penelitian difokuskan di sekitar daerah Cipunagara Kabupaten Subang yang secara geografis terletak pada koordinat 107°30'00" – 107°52'30" BT dan 06°37'30" – 06°52'30" LS (Gambar 1). Tujuan penelitian difokuskan kepada kuantitas dan kualitas air berdasarkan pendekatan petrologi dan geokimia.

Geologi Regional

Berdasarkan peta geologi Lembar Bandung (Silitonga, 1973), daerah penelitian terbagi ke dalam beberapa kelompok batuan dengan urutan dari tua ke muda adalah hasil gunungapi lebih tua yang terdiri atas breksi, lahar, dan tuf pasir berlapis-lapis (Qob), hasil gunungapi tua tak teruraikan terdiri atas breksi vulkanik, lahar, dan lava berselang-seling (Qvu), hasil gunungapi tua lava berupa basal yang menunjukkan kekar lempeng dan kekar tiang, sebagian terpropilitasikan (Qvl), tuf berbatuapung terdiri atas pasir tufan, lapili, bom, lava berongga, dan kepingan – kepingan andesit-bala padat yang bersudut dengan banyak bongkahan dan pecahan batuapung (Qyt), lava produk G. Tangkubanparahu (Qyl), tuf pasir terdiri atas

tuf, lahar, lapili dan lapisan – lapisan breksi (Qyd), koluvium terutama berasal dari reruntuhan hasil gunungapi tua yang banyak terjadi di wilayah perbukitan (Qc), dan aluvium terdiri atas material lepas berupa lempung, lanau, pasir dan kerikil (Qa) (Gb. 2).

Menurut Van Bemmelen (1949) daerah penelitian termasuk Zona Bandung dan mengalami tektonik mulai dari periode Miosen – Pliosen dimana terjadi pembentukan geantiklin Jawa yang menyebabkan terjadinya proses perlipatan pada keseluruhan Zona Bandung (Silitonga, 1973). Kemudian pada periode tektonik Plio-Plistosen terjadi aktivitas vulkanik yang dibuktikan dengan munculnya sejumlah gunungapi seperti G.salak, G.Gede, G. Malabar, G. Tangkubanparahu dan G. Ciremai. Sesar yang terbentuk pada periode ini adalah sesar Baribis berupa sesar naik dengan arah relatif barat-timur dan sesar Lembang berupa sesar normal dengan arah relatif barat – timur yang letaknya di utara Bandung.

METODE PENELITIAN

Tahapan kerja dimulai dengan pengumpulan data maupun informasi yang berkaitan dengan daerah penelitian. Tahapan berikutnya adalah pengamatan lapangan dan pengambilan sampel. Setelah pengambilan sampel kemudian dilakukan pemilihan sampel batuan dan preparasi. Selanjutnya dilakukan tahapan analisis petrografi. Analisis petrografi dilakukan dengan menggunakan mikroskop Olympus CX31 untuk mengidentifikasi tekstur, struktur dan komposisi mineral penyusun batuan dan selanjutnya menentukan nama batuan berdasarkan klasifikasi Travis (1955) untuk batuan beku dan Schmidt (1981, dalam Bogs, 1995) untuk batuan piroklastik. Salah satu kegunaan analisis petrografi adalah menentukan porositas dan permeabilitas yang berkembang pada batuan tersebut. Hal tersebut berhubungan dengan bisa tidaknya suatu

batuan menyimpan air. Tahap akhir adalah penyusunan laporan.

HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN

Penentuan satuan batuan dilakukan berdasarkan satuan litostratigrafi tidak resmi. Satuan batuan yang terdapat di daerah penelitian dapat dibedakan menjadi 4 satuan dari tua ke muda dan endapan aluvium, yaitu:

1. Batuan basaltis
2. Breksi vulkanik
3. Tuf
4. Kolovium
5. Aluvium

Batuan Basaltis

Satuan ini hampir menempati 45% dari total luas penelitian. Satuan ini terdiri atas lava basaltis dan breksi vulkanik, sebagian batuan beku andesitis dan tuf. Batuan basaltis memiliki karakteristik sebagai berikut: berwarna abu-abu kecoklatan, tekstur porfiritik - afanitik, inekuigranular, hipidiomorf, sebagian memperlihatkan tekstur korona, sebagian memperlihatkan struktur scoria, *sheeting joint*, terkekarkan. Komposisi mineralnya terdiri atas fenokris plagioklas, sebagian sebagai massadasar dengan jenis plagioklasnya adalah labradorit, berubah menjadi mineral lempung, serisit dan klorit (60%); fenokris olivin, sebagian hadir sebagai massadasar (5%); fenokris piroksen (7%); gelas vulkanik sebagian berubah menjadi mineral lempung (10%); mineral bijih (8%); limonit (5%); pori sebagai porositas sekunder (5%). Berdasarkan klasifikasi Travis (1955) nama batuan ini adalah Porfiri Basalt (Gambar 3).

Batuan beku andesit memiliki karakteristik sebagai berikut; berwarna abu – abu terang, tekstur porfiritik – afanitik, inekuigranular, hipidiomorf, di beberapa lokasi sebagian memperlihatkan tekstur korona, *sheeting joint*, terkekarkan dan sebagian terpatahkan. Batuan ini memiliki komposisi mineral sebagai berikut; fenokris plagioklas sebagian sebagai

massadasar dengan jenis plagioklas adalah andesin, berubah menjadi karbonat dan serisit (40%), sebagian berubah menjadi klorit (LF 04, LF 21); fenokris piroksen (12%); fenokris amfibol (oksihornblende) (3%); karbonat (10%); massadasar gelas vulkanik sebagian berubah menjadi mineral lempung (10%); mineral bijih (magnetit) sebagian hadir pirit (8%); pori sebagai porositas sekunder (10%). Berdasarkan klasifikasi Travis (1955), nama batuan ini adalah Porfiri Andesit (Gambar 4).

Satuan Breksi Vulkanik

Satuan ini terdiri atas lava andesitis di bagian atas dan breksi di bagian bawah, sebagian hadir batuan basaltis. Lava ini banyak tersingkap di dasar dan dinding sungai. Breksi, warna segar coklat muda-kekuningan, warna lapuk coklat tua, masa dasar tuf ukuran sedang-kasar, bentuk butir menyudut tanggung sampai menyudut. Komponen berupa batuan beku basal berstruktur scoria dan batuan beku andesit ukuran kerikil s.d. kerakal, namun lebih dominan berukuran kerikil. Mataair muncul pada kontak litologi, yaitu batuan di atasnya adalah lava *sheeting joint* dan bagian bawah adalah breksi.

Hasil analisis mikroskopik terhadap sampel lava berjenis porfiri andesit (Travis, 1955) menunjukkan *colourless* - kecoklatan, tekstur porfiritik, inekuigranular, hipidiomorf, memperlihatkan *flow structure*, terdapat *fracture*. Batuan ini memiliki komposisi plagioklas (35%), piroksen (15%) dan amfibol (5%) sebagai fenokris; mikrolit plagioklas dan gelas vulkanik (20%) sebagai massa dasarnya. Mineral lainnya yang hadir adalah serisit, karbonat, dan mineral bijih (15%), porositas sekunder (10%) (Gambar 5). Berdasarkan kesebandingan regional breksi vulkanik berumur Plistosen Awal (Silitonga, 1973).

Basalt tersebar di bagian barat dan utara daerah penelitian. Batuan ini memiliki karakteristik sebagai berikut; berwarna abu - abu gelap, la-

pukan berwarna abu kecoklatan, tekstur afanitik, keras, struktur scoria, *sheeting joint*. Komposisi mineralnya terdiri fenokris plagioklas dan sebagian sebagai massa dasar dengan jenis plagioklas adalah labradorit (65%); fenokris olivin dan sebagian sebagai massadasar (5%); fenokris piroksen (5%); gelas vulkanik (15%); kuarsa (1%); mineral bijih (4%); dan pori (5%). Di lokasi LF 07 pori dari scoria mencapai 20%. Berdasarkan klasifikasi Travis (1955), nama batuan ini adalah basalt (Gambar 6).

Hasil pengamatan petrografi, breksi dengan komponen batuan beku basalt (Travis, 1955) memperlihatkan tekstur afanitik dengan fenokris plagioklas (labradorit), olivin dan piroksen dengan massadasar mikrolit plagioklas, olivin dan gelas vulkanik (Gambar 7).

Satuan Tuf

Satuan tuf (secara vertikal berurut dari atas ke bawah) terdiri atas tuf, breksi, dan lava andesitis. Tuf pada umumnya menempati wilayah bagian atas dan banyak tersingkap di puncak dan lereng perbukitan. Lava andesit banyak tersingkap di tebing yang curam, dinding dan dasar sungai yang relatif sempit. Breksi pada umumnya tersingkap bersama dengan lava andesit dan selalu terletak di bagian bawah (Breksi dibagian bawah, lava andesit di bagian atas).

Tuf pada umumnya berwarna abu-abu terang, warna lapuk abu-abu kecoklatan, besar butir halus-kasar, bentuk butir menyudut-menyudut tanggung, pemilahan buruk, kemas terbuka. Di beberapa tempat tuf mengalami alterasi hidrotermal yang cukup intensif (Gambar 8), seperti ditemukan di wilayah tenggara, kampung Cikendung (IF-02) dan Desa Cupunagara (IF-04). Tuf teralterasi berwarna ungu terang - kecoklatan, berbutir kasar, menyudut - menyudut tanggung, didominasi oleh gelas vulkanik, pada retakan banyak dijumpai pirit, dan agak keras. Secara mikroskopik tuf teralterasi ini berjenis tuf vitrik (*vitric*

tuff) dengan warna kecoklatan – coklat, menyudut – menyudut tanggung, pemilahan buruk, kemas terbuka. Komposisi mineral terdiri atas fragmen gelas vulkanik, fragmen felspar dan piroksen dengan matriks gelas vulkanik (Gambar 9). Mineral lainnya adalah mineral lempung, klorit, serisit dan mineral bijih (pirit). Mineral mengalami ubahan lebih dari 30%. Tuf teralterasi memiliki porositas yang rendah mengingat kandungan lempung dan mineral alterasi cukup tinggi.

Breksi berwarna abu-abu, warna lapuk abu-abu kehitaman– kemerahan, kemas terbuka, komponen terdiri dari batuan beku yang berukuran kerikil-kerakal, bentuk butir menyudut-menyudut tanggung, kompak dan keras. Matriks berupa tuf berwarna abu-abu terang, warna lapuk abu-abu kehitaman, besar butir halus-kasar, bentuk butir menyudut-menyudut tanggung, pemilahan buruk, kemas terbuka. Komponen breksi pada umumnya berupa andesit. Secara megaskopik berwarna abu – abu terang, lapukan berwarna coklat, keras, porfiritik, terkekarkan. Komposisi mineral yang terlihat adalah felspar dan piroksen. Secara mikroskopik berwarna agak keruh – kecoklatan, tekstur porfiritik, inekuigranular, hipidomorf. Komposisi mineral adalah plagioklas, piroksen dan olivin sebagai fenokris; mikrolit plagioklas dan gelas vulkanik sebagai massadasar (Gambar 10). Mineral lainnya adalah serisit, klorit dan mineral bijih (beberapa hadir pirit).

Satuan tuf menempati wilayah selatan-tenggara-timur daerah penelitian. Secara lateral menempati areal sekitar 41,73 km². Pada umumnya merupakan morfologi perbukitan curam dengan pola pengaliran dendritorektangular. Satuan ini merupakan produk gunungapi tua berumur Plistosen Tengah.

Lava andesit secara megaskopik berwarna abu – abu dengan lapukannya berwarna abu – abu kecoklatan, tekstur afanitik-porfiritik, vesikular,

keras, ada struktur *sheeting joint* yang menunjukkan batuan tersebut telah mengalami pengkekaratan yang cukup intensif. Mineral yang dapat terlihat kasat mata adalah felspar dan plagioklas. Lava andesit mengalami pengkekaratan yang cukup intensif. Secara mikroskopik, batuan ini berwarna kecoklatan, tekstur porfiritik, inekuigranular, hipidomorf, tekstur *colloform*, terkekarkan. Komposisi mineralnya yaitu plagioklas dan piroksen sebagai fenokris; mikrolit plagioklas dan mineral lempung sebagai massadasar (Gambar 11). Mineral lainnya yang hadir adalah serisit, klorit dan mineral bijih (pirit dan magnetit).

Basalt

Basal bertekstur halus merupakan lava basal dengan tekstur afanitik. Tersingkap di tekuk lereng sekitar Kampung Ciwarangga pada S.Cipatat dan S.Cipabela. Lava berwarna abu-abu gelap - kehijauan, warna lapuk abu-abu kecoklatan, tekstur afanitik, masif & keras, sebagian terkekarkan. Komposisi mineral yang terlihat kasat mata adalah felspar (putih).

Secara mikroskopik berwarna kecoklatan – coklat, memperlihatkan *flow structure*, tekstur porfiritik, *inequigranular* dominasi alotriomorf (anhedral), adanya pengarah (orientasi). Batuan ini memiliki komposisi plagioklas, olivin, dan piroksen sebagai fenokris; mikrolit plagioklas, gelas vulkanik dan kuarsa sebagai masa dasar (Gambar 13). Mineral lain yang hadir adalah mineral bijih. Porositas sekunder hadir akibat adanya mineral yang terkekarkan (5%).

Satuan batuan ini pelamparannya cukup banyak secara lateral (0,55km²), dan hanya tersingkap di dua lokasi. Berdasarkan kesebandingan regional batuan ini berumur Plistosen Tengah (Silitonga, 1973).

Koluvium

Koluvium merupakan material endapan yang terjadi di lereng-lereng perbukitan. Endapan ini terdiri atas

material lepas berasal dari reruntuhan satuan tuf, yang terdiri atas bongkahan andesit-basal, pasir tuf, dan lempung tuf. Secara megaskopik berwarna coklat kekuning-kuningan, pasiran, berukuran kerikil – bongkah. Sifat material yang lepas, menyebabkan endapan ini mampu menyimpan air dalam jumlah banyak, namun mudah longsor karena terletak di lereng perbukitan. Di daerah penelitian koluvium banyak tersingkap di lereng lembah Cibadak bagian hulu, Pr.Citamiang, lereng lembah S.Cibeusi bagian hulu. Berdasarkan kesebandingan regional, endapan ini berumur Holosen (Silitonga, 1973).

Aluvium (Qa)

Endapan termuda di daerah penelitian adalah aluvium (Qa), terdiri atas material lepas berupa lempung, lanau, pasir, dan kerikil. Endapan secara umum menunjukkan warna kuning kecoklatan dan pasiran. Aluvium merupakan endapan sungai masa kini (Resen).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis petrografi memperlihatkan bahwa sebagian besar batuan basalt dan andesit mengalami deformasi ditandai dengan terdapatnya *fracture* pada fenokris plagioklas, piroksen dan olivinserta terpatahkan sehingga kemungkinan besar dapat memberikan porositas sekunder, selain mineral ubahan seperti serisit, karbonat dan klorit. Hadirnya mineral bijih seperti pirit dan magnetit (pada bagian tepi mineral piroksen, olivin dan hornblende yang disebut dengan tekstur korona) sebagai tahap *late magmatic* dapat mempengaruhi kualitas air.

Hasil pengamatan petrografi memperlihatkan ada dua karakteristik porositas yang berkembang di daerah penelitian. Bagian tengah ke arah tenggara dan timur dari daerah penelitian didominasi oleh porositas sekunder. Hal ini ditandai dengan beberapa mineral (plagioklas, pirok-

sen dan olivin) terkekarkan dan terpatahkan sehingga menghasilkan porositas sekunder. Hasil analisis kelurusan dan pengukuran kekar di lapangan menunjukkan di bagian tengah daerah penelitian berkembang struktur sesar normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa kontrol struktur berpengaruh cukup besar terhadap porositas yang dihasilkan. Sementara porositas primer lebih banyak berkembang di bagian utara ke arah barat, yaitu mengisi rongga antar butir pada tuf dan komponen dengan matriks pada breksi. Adapun mengenai mineral ubahan (klorit, karbonat, serisit kecualimineral lempung) dan mineral bijih (pirit dan magnetit) yang berkembang di bagian tenggara sedikit berpengaruh terhadap penambahan porositas dikarenakan jauh dari sumber mata air.

Berdasarkan hasil analisis Siringoringo (2010) menyimpulkan bahwa daerah penelitian termasuk sistem airtanah dangkal (*unconfined aquifer*) yang artinya bahwa air tanah dapat dipengaruhi oleh kondisi eksternal seperti iklim dan penggunaan lahan. Sementara itu, apabila melihat dari kemampuan litologi untuk menyimpan air tanah dalam jangka waktu tertentu menjadi sangatlah penting dalam sistem air tanah dangkal. Data porositas sekunder yang terbentuk karena kontrol struktur perlu diketahui dengan baik. Kemampuan porositas sekunder ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan air lebih banyak dibandingkan dengan porositas primer.

Hasil analisis kimia air tanah menunjukkan kation Ca tinggi dibandingkan dengan Na nya diklasifikasikan ke dalam sistem tak tertekan (Siringoringo, 2010). Kation Ca yang tinggi diinterpretasikan dengan dominasinya batuan beku basalt di daerah penelitian yang menunjukkan bahwa batuan ini lebih kaya akan Ca pada mineral plagioklas (labradorit – bitawnit, sebagian andesin $(Ca, Na)Si_3O_8$ sehingga melihat dari karakteristik mineral penyusun batuan dengan komposisi kimia air tanah

tersebut menunjukkan adanya saling keterkaitan.

KESIMPULAN

Litologi daerah penelitian sebagian besar dikontrol oleh struktur sehingga memberikan pengaruh terhadap mineral penyusun batuan yaitu diindikasikan oleh *fracture - fracture* pada mineral penyusun batuan dan terpatahkan pada satuan batuan basalt dan andesit. Kondisi inilah yang memberikan peluang adanya porositas sekunder sehingga dari segi kuantitas dapat memberikan kemampuan untuk menyimpan air lebih banyak. Sementara porositas primer lebih banyak berkembang pada tuf dan breksi. Adapun dari hasil kimia air tanah yaitu didominasi oleh kation Ca yang relatif tinggi menunjukkan adanya keterkaitan dengan komposisi mineral penyusun batuan dimana daerah penelitian didominasi oleh batuan beku basaltis dan andesitis dengan komposisi mineral plagioklas bitawnit sampai andesin ($\text{Ca Si}_3\text{O}_8 - \text{Ca-NaSi}_3\text{O}_8$).

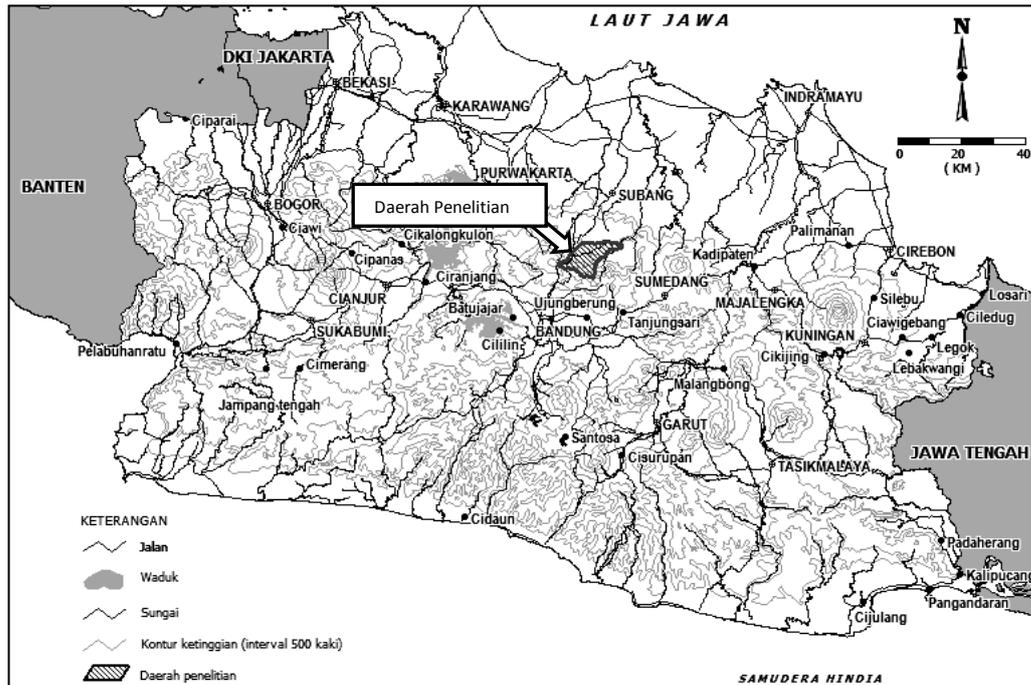
UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Prof. Dr. Hendarmawan, M.Sc. dan Sapari Dwi Hadian, ST., MT, yang merupakan tim penelitian di Cipunagara, dan telah memberikan ijin sehingga paper ini bisa dipublikasikan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Sdr. Luhut Pardamean Siringoringo, yang membantu pada saat pemetaan lapangan.

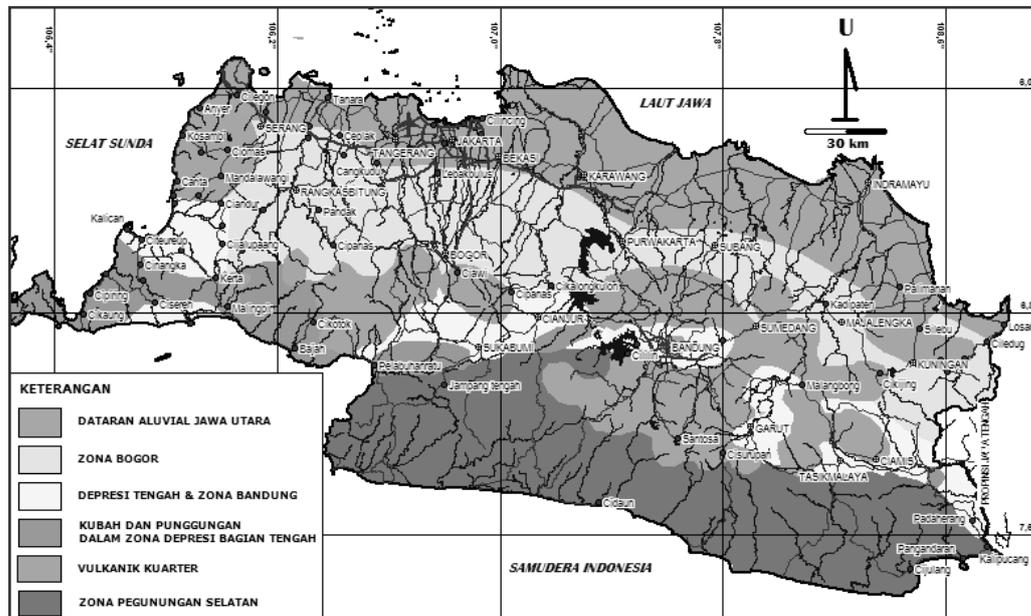
DAFTAR PUSTAKA

- Boggs, Sam, 1995, *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*, Second Edition: Prentice Hall, New Jersey.
- Mandel, S., 1981, *Groundwater Resources*, Academic Press, Inc. New York.
- Mathess, 1982, *The properties of Groundwater*, John Willey and Sons, Inc.
- Silitonga, P.H., 1973, *Peta Geologi Lembar Bandung*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Siringoringo, Luhut Pardamean, 2010, *Analisis Kualitas Air Tanah DAS Cipunagara berdasarkan Data Geologi Permukaan, sifat fisik dan kimia air tanah*, Skripsi, Fakultas Teknik Geologi UNPAD, Bandung, Tidak dipublikasikan.
- Travis, Russel B., 1955, *Classification of Rocks*, Colorado School of Mines, 4th edition, Colorado.
- Van Bemmelen, R.W., 1949, *The Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagos*, Volume IA, The Hague Martinus Nijhoff, Netherland, 732 h.

Karakteristik batuan dan hubungannya dengan kuantitas & kualitas air tanah di daerah Cipunagara dan sekitarnya (Aton Patonah & Sapari Dwi Hadian)

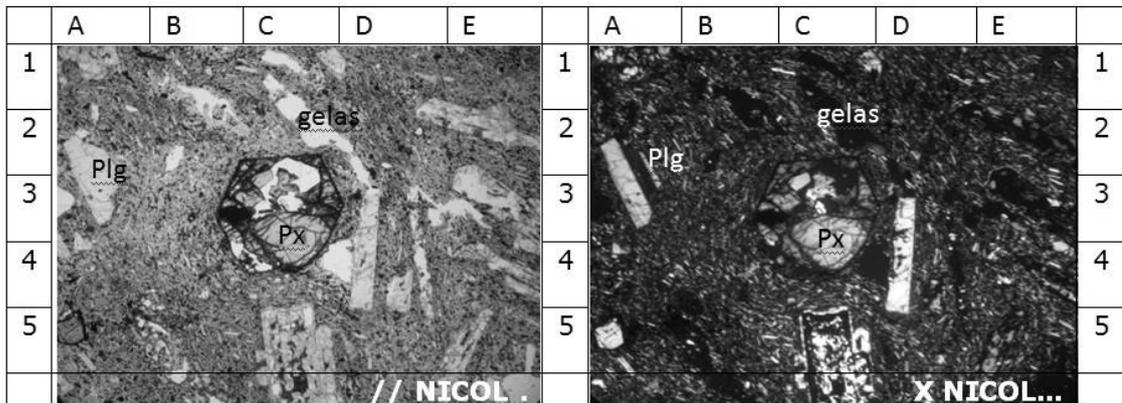


Gambar 1. Lokasi daerah penelitian



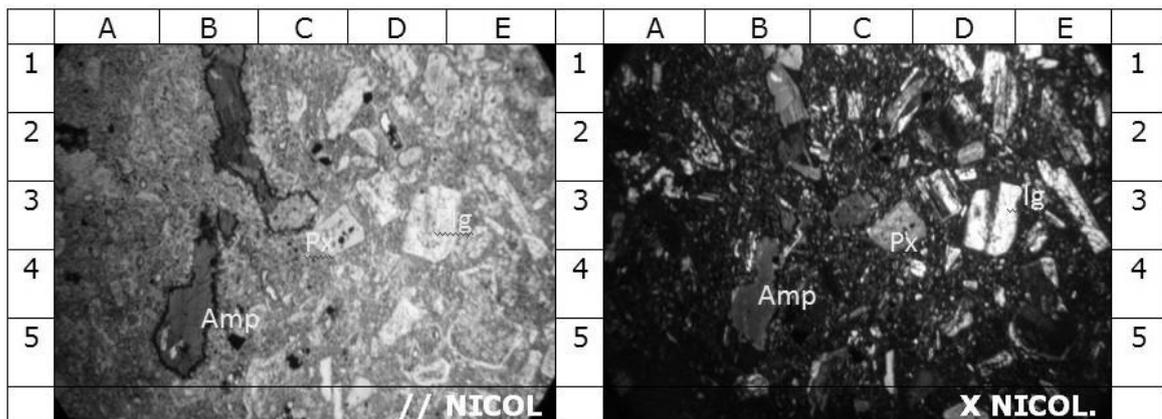
Gambar 2. Fisiografi Daerah penelitian termasuk Zona Bandung

(modifikasi dari Van Bemmelen, 1949).



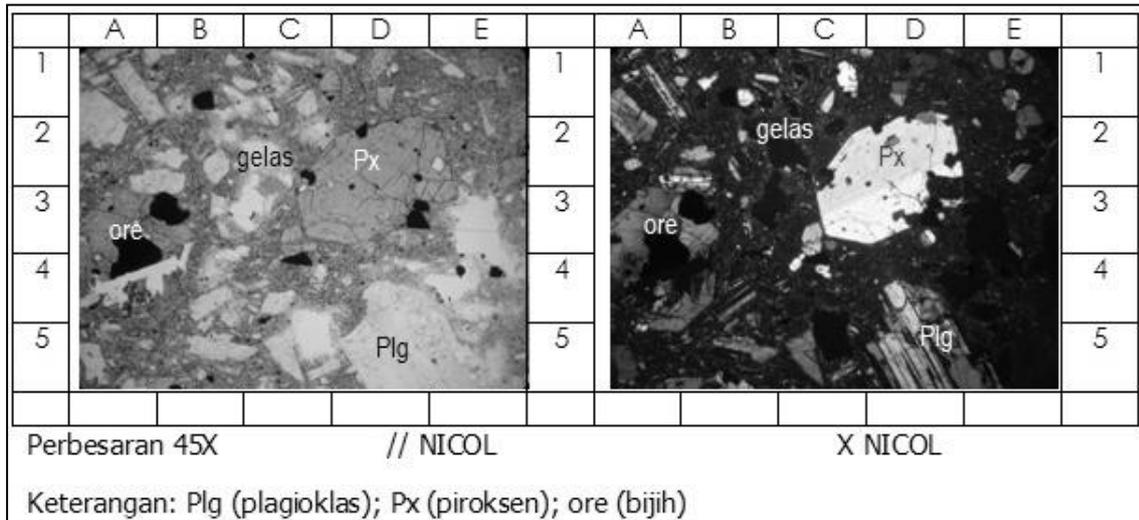
Gambar 3.

Porfiri Basalt di lokasi curug citepus sebagian besar mineral pembentuk batuan ini terkekarkan membentuk porositas sekunder, bertekstur porfiritik, inekuigranular, hipidiomorf. Komposisi mineral terdiri atas plagioklas, olivin, piroksen. Mineral lainnya adalah gelas vulkanik sebagai massadasar sebagian berubah menjadi mineral lempung. Perbesaran 45X. keterangan: Plg (plagioklas); Px (piroksen)



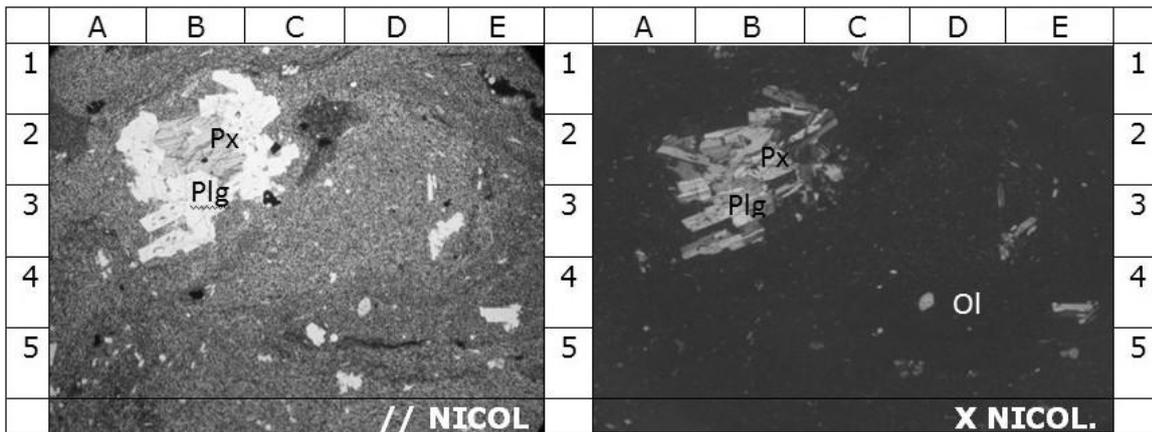
Gambar 4.

Porfiri Andesit di lokasi Curug Cibareubeuy (AF 03). Batuan ini memperlihatkan tektur porfiritik, tektur korona, terdiri atas mineral plagioklas sebagian berubah menjadi serisit dan klorit; piroksen; oksihornblende; dan massadasar umumnya berubah menjadi mineral lempung, serisit dan klorit. Mineral bijih yang hadir adalah magnetit dan pirit (kubik). Perbesaran 45X. Keterangan : Amp (amfibol); Plg (plagioklas); Px (piroksen).



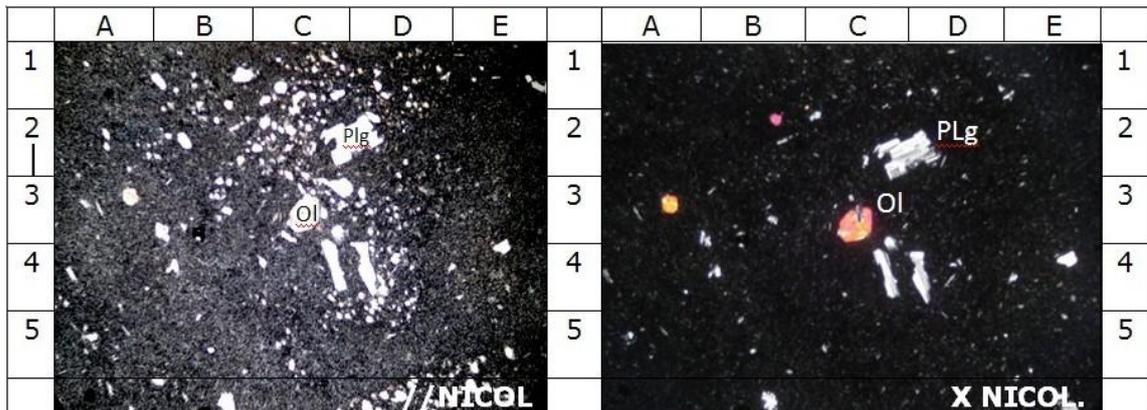
Gambar 5.

Porfiri andesit di Desa Cipondoh memperlihatkan tekstur porfiritik dengan fenokris terdiri atas plagioklas dan piroksen dengan massadasar mikrolit plagioklas, piroksen dan gelas vulkanik, memperlihatkan *fracture - fracture* pada plagioklas dan piroksen sebagai porositas sekunder.



Gambar 6.

Basalt di lokasi Anak sungai Cipatat bertekstur afanitik, glomeroporfiritik dengan komposisi mineral fenokris plagioklas, olivin sebagai massadasar dan fenokris piroksen dan massadasar gelas vulkanik serta mineral bijih. Perbesaran 45X. Keterangan: Plg (plagioklas); Px (piroksen); Ol (olivin).



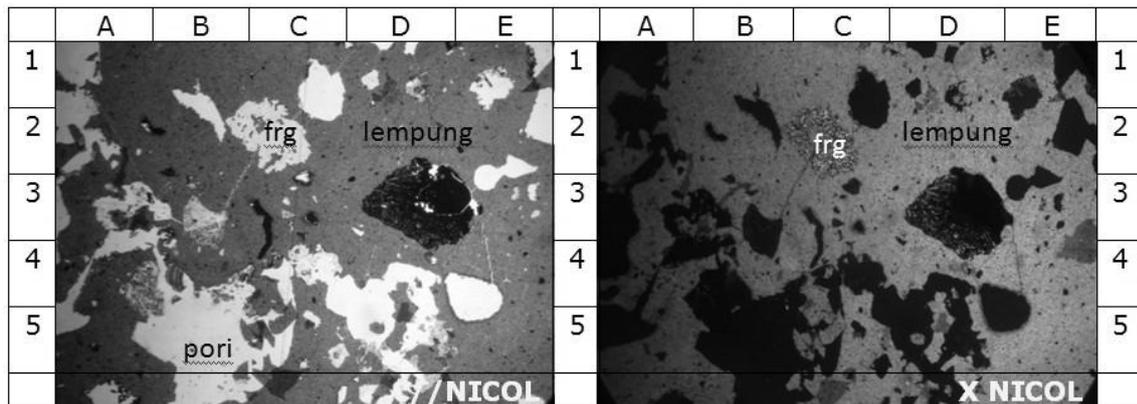
Gambar 7.

Komponen breksi (basalt) di lokasi air terjun dan mata air pangkalan (LF 13). Batuan ini memperlihatkan tekstur afanitik dengan komposisi mineral, yaitu plagioklas, olivin, piroksen, gelas vulkanik dan mineral bijih. Perbesaran 45X. Ol: olivin, Plg: plagioklas.



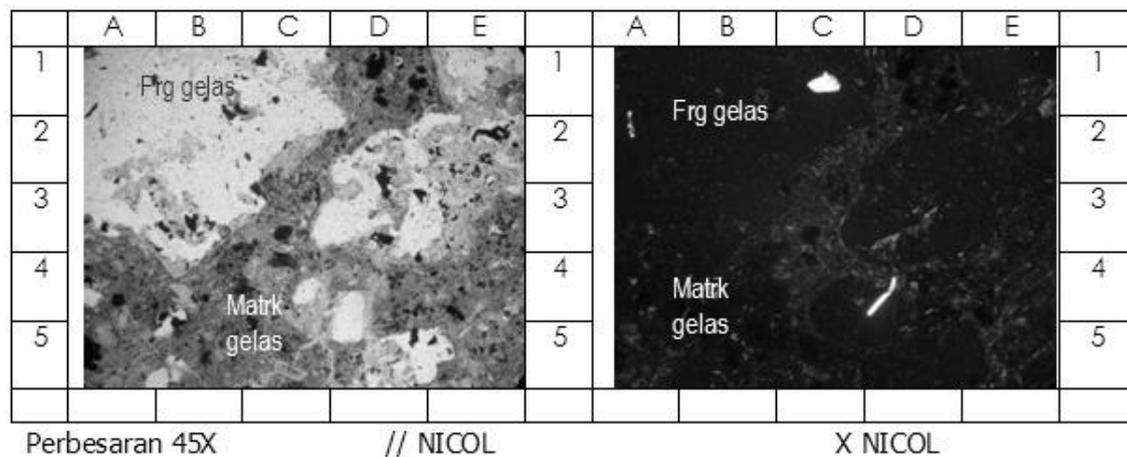
Gambar 8.

Singkapan tuf teralterasi yang tersingkap di Desa Cikendung (sampel IF-02)



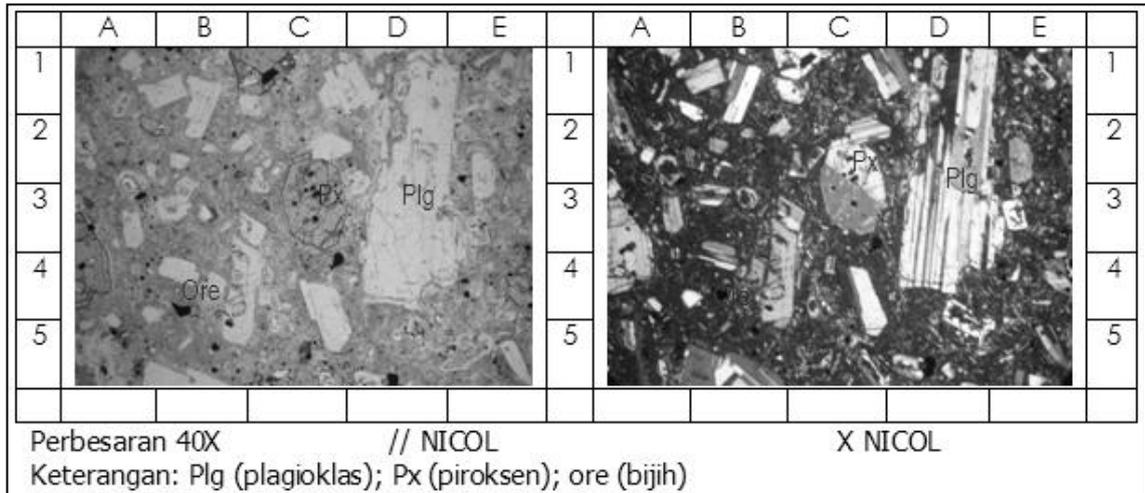
Gambar 9.

Tuf sebagai matriks pada breksi di lokasi air terjun dan mata air pangkalan (LF 13) berwarna *colourless* - coklat, menyudut - menyudut tanggung, pemilahan buruk, kemas terbuka. Komposisi mineral terdiri atas fragmen batuan beku, fragmen gelas vulkanik, dan fragmen kristal. Matriks terdiri atas mineral lempung. Mineral lainnya adalah mineral bijih. Perbesaran 45X. frg; fragmen batuan beku.



Gambar 10.

Kenampakan mikroskopik tuf vitrik teralterasi (sampel IF-02) yang tersingkap di Desa Cikendung



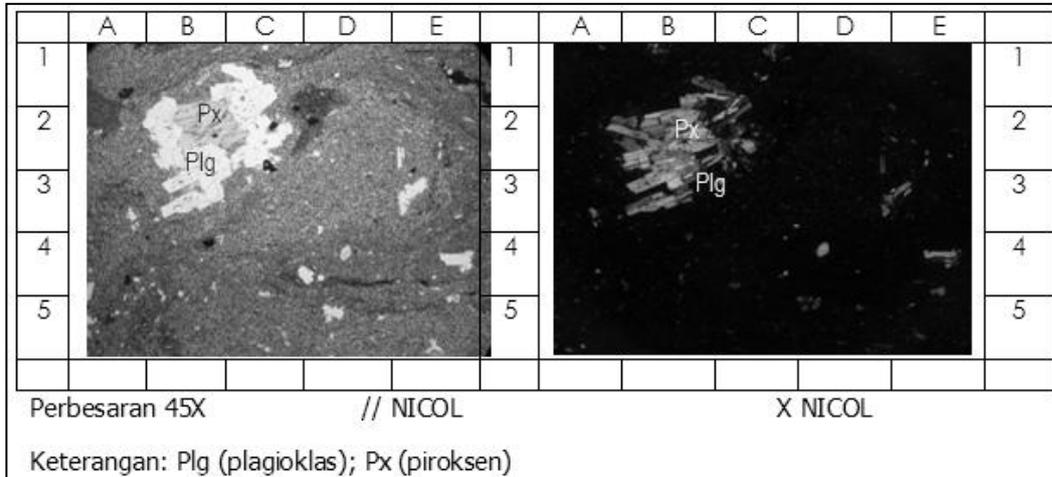
Gambar 11.

Kenampakan mikroskopik porfiri andesit pada sampel LF-04 yang tersingkap di Desa Cibitung



Gambar 12. Singkapan lava basal di S.Cipatat (LF-14)

Karakteristik batuan dan hubungannya dengan kuantitas & kualitas air tanah di daerah Cipunagara dan sekitarnya (Aton Patonah & Sapari Dwi Hadian)



Gambar 13.

Kenampakan mikroskopik lava basal yang tersingkap di S.Cipatat (LF-14)