



**Bulletin of Scientific Contribution
GEOLOGY**

**Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN**

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



**KAJIAN GEOLOGI BAWAH PERMUKAAN FORMASI KARANGSAMBUNG SERTA
FORMASI TOTOGAN DAN HUBUNGANNYA DENGAN AKUIFER AIRTANAH DI DESA
KALISANA KABUPATEN KEBUMEN**

Nandian Mareta^{1*} dan Chusni Ansori¹

¹Balai Informasi dan Konservasi Kebumian Karangsembung – LIPI
Jalan Kebumen-Karangsembung KM 19, Karangsembung,
Kebumen – Jawa Tengah 54357

*Korespondensi E-mail:

nandianthea@gmail.com, nand015@lipi.go.id

ABSTRACT

Karangsembung-Totogan Formation is the most exposed rock unit in Kalisana Village, Karangsembung, Kebumen. These two formations also form the bedrock of the study area, which consists of claystone. The Karangsembung-Totogan Formation is composed of sedimentary groups which are mixed up due to the gravity process known as Olistostrome. Pieces of centimeter to hundreds of meters of sedimentary rocks are scattered randomly during the scaly clay matrix. Kalisana Village is around 20 kilometers from the center of Kebumen Regency. Kalisana Village has an area of 349 hectares, with 109.86 hectares of rice fields and 239.14 hectares of dry land. Rice field area consists of irrigated and non-irrigated rice fields. Every year this research area often experiences water shortages during the dry season. The purpose of this study is to get a reference in making decisions to overcome the shortage of raw water in areas affected by drought through groundwater sources. The research methods include the preparation stage (literature study, previous research studies, preparation of tools, review of maps, etc.), field orientation, field work/measurements, data compilation, data analysis, evaluation and data processing.

The results obtained three geological rock units namely; claystone associated with the Karangsembung Formation, a fragmented claystone unit associated with the Totogan Formation and breccias associated with the Waturanda Formation. Based on the geoelectric sounding results at three sounding locations, a subsurface image is obtained. At first sounding was found sandstones at depth of 11-18 meters with an aquifer thickness of about 7 meters. Correlation of tree geoelectric sounding location successfully described the subsurface of the Karangsembung-Totogan Formation which forms the base. The maximum geoelectric depth is around 120 meters.

Keyword: Karangsembung Formation, Totogan Formation, Karangsembung, Geoelectric, aquifer

ABSTRAK

Formasi Karangsembung-Totogan merupakan satuan batuan yang paling banyak tersingkap di Desa Kalisana, Karangsembung, Kebumen. Dua formasi ini juga menjadi batuan alas di lokasi penelitian, yang terdiri dari batulempung. Formasi Karangsembung-Totogan tersusun oleh kelompok sedimen yang tercampur aduk karena proses pelongsoran gaya berat yang dikenal dengan istilah Olistostrome. Bongkah-bongkah batuan sedimen berukuran centimeter hingga ratusan meter tersebar secara acak dalam masadasar lempung hitam bersisik (scaly clay). Desa Kalisana berjarak sekitar 20 Kilometer dari pusat Kabupaten Kebumen. Desa Kalisana mempunyai luas 349 Ha, dengan luas lahan sawah 109,86 Ha dan lahan kering seluas 239,14 Ha. Luas lahan sawah terdiri dari sawah irigasi dan non-irigasi. Setiap tahun lokasi penelitian ini sering mengalami kekurangan air saat musim kemarau. Maksud penelitian ini adalah mendapatkan acuan dalam pengambilan keputusan untuk mengatasi kekurangan air baku pada daerah yang terdampak kekeringan melalui pencarian sumber airtanah. Metode penelitian meliputi tahap persiapan (studi pustaka, studi penelitian terdahulu, persiapan alat, penelaahan peta-peta, dan lain-lain), orientasi lapangan, pekerjaan lapangan/pengukuran, kompilasi data, analisis data, evaluasi dan pengolahan data.

Hasil yang didapatkan berupa tiga satuan batuan geologi yaitu; batulempung yang berkorelasi dengan Formasi Karangsembung, satuan batulempung berfragmen yang berkorelasi dengan Formasi Totogan dan breksi yang termasuk Formasi Waturanda. Berdasarkan hasil geolistrik di tiga lokasi sounding didapatkan gambaran bawah permukaan. Di lokasi sonding 1 ditemukan lapisan batupasir pada kedalaman 11-18 meter dengan ketebalan akuifer sekitar 7 meter. Korelasi 3 titik sonding geolistrik berhasil menggambarkan bawah permukaan Formasi Karangsembung-Totogan yang menjadi alas tersebut. Kedalaman maksimal geolistrik sekitar 120 meter.

Kata kunci: Formasi Karangsembung, Formasi Totogan, Karangsembung, Geolistrik, akuifer

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi hajat hidup manusia. Jenis air yang paling aman untuk dikonsumsi manusia adalah airtanah. Jika dibandingkan dengan sumber air bersih lainnya, maka airtanah mempunyai nilai ekonomis yang lebih tinggi karena biaya produksi yang rendah dan kualitas lebih baik. Meskipun demikian airtanah mempunyai kuantitas yang terbatas karena tergantung pada geometri dan sebaran akuifernya. Akuifer adalah suatu lapisan pembawa airtanah dengan permeabilitas yang cukup untuk mengantarkan dan ditempati oleh airtanah dalam jumlah ekonomis.

Air adalah sumber kehidupan yang sangat esensial. Tanpa air, manusia, hewan dan tumbuhan akan sangat kesusahan untuk melangsungkan kehidupannya. Bumi kita pun hampir 2/3-nya tertutupi oleh air. Berdasarkan pada rasanya air terbagi menjadi air tawar dan air asin. Air tawar biasanya terdapat di daratan, sementara air asin biasanya terdapat di lautan. Air sendiri berdasarkan keterdapatannya dapat dibagi menjadi air permukaan dan air bawah permukaan (airtanah). Air permukaan air yang terdapat di atas permukaan tanah seperti di sungai, danau, situ dan kolam. Air bawah permukaan (airtanah) air yang terdapat atau mengalir di bawah permukaan seperti sumur dan mataair.

Air yang kita pergunakan sehari-hari telah melalui siklus meteorik, yaitu telah mengalami proses penguapan (*precipitation*) dari laut, danau, maupun sungai; lalu melalui kondensasi di atmosfer dan kemudian menjadi hujan ke dalam bumi. (M. Sapari Dwi Hadian, Undang Mardiana., 2006).

Air hujan yang turun ke permukaan bumi tersebut ada yang langsung mengalir di permukaan bumi (*run off*) dan ada yang meresap ke bawah permukaan bumi (*infiltration*). Air yang langsung mengalir ke permukaan bumi tersebut ada yang mengalir ke sungai, sebagian mengalir ke danau dan akhirnya sampai kembali ke laut. Sementara itu air yang meresap ke bawah permukaan bumi melalui dua sistem, yaitu sistem air tidak jenuh (*vadous zone*) dan sistem air jenuh. Sistem air jenuh adalah air bawah tanah yang terdapat pada satu lapisan batuan dan berada pada suatu cekungan airtanah.

Sistem ini dipengaruhi oleh kondisi geologi, hidrogeologi dan gaya tektonik, serta struktur bumi yang membentuk cekungan air tanah tersebut. Air ini dapat tersimpan dan mengalir pada lapisan batuan yang kita kenal dengan akuifer (*aquifer*). (Halik G., dkk. 2008).

Penyediaan air bersih di suatu daerah mutlak dilakukan baik saat ini maupun saat mendatang. Keterbatasan air baku baik air permukaan, air hujan maupun air tanah diakibatkan antara lain oleh pembangunan dan perubahan tata guna lahan yang sering kurang mempertimbangkan kelestarian ekosistem disekitarnya.

Berdasarkan data BPPD kabupaten Kebumen (2017) terdapat 96 desa yang tersebar di 15 kecamatan meliputi 18.818 KK terdiri dari 65.730 jiwa mengalami kekeringan di tahun 2017. Di antara desa-desa tersebut, maka Desa Kalisana Kec. Karangsembung, Desa Sadang Kulon Kec. Sadang, Desa Kalirejo Kec. Karanggayam dan Desa Banjarharjo Kec. Ayah merupakan desa yang selalu terdampak kekeringan, karena sumber air permukaan maupun airtanah dangkal selalu kehabisan saat musim kemarau. Untuk dapat mengetahui keberadaan sumber airtanah maka perlu dilakukan penelitian geologi permukaan dan geofisika sehingga dapat diketahui ada ataupun tidak adanya reservoir air bawah tanah serta posisinya.

Wilayah Kecamatan Karangsembung memiliki luas 6.515 Ha yang terdiri dari 14 desa. Desa terluas adalah Desa Wadasmalang dengan luas wilayah 1.207 Ha, dan desa terkecil adalah Desa Pencil dengan luas wilayah 367 Ha. Kecamatan Karangsembung dengan posisi koordinat 354.000 mT sampai 364.000 mT dan antara 9166.000 mU sampai 9177.000 mU lintang selatan. Pusat Pemerintahan Kecamatan Karangsembung berada di Desa Karangsembung berjarak 20 Km dari Ibu Kota Kabupaten Kebumen. Desa Karangsembung berada di Ketinggian 76 mdpl dengan luas wilayah 845,0 Ha. Diantara 14 desa yang ada di Kecamatan Karangsembung desa yang terjauh dari Ibu Kota Kabupaten Kebumen yaitu Desa Totogan dengan jarak 23,50 Km. Wilayah Kecamatan Karangsembung berbatasan dengan: sebelah Timur dengan Kecamatan Alian, sebelah Barat dengan Kecamatan Karanggayam,

sebelah Utara dengan Kecamatan Sadang, dan Sebelah Selatan dengan Kecamatan Alian. Kecamatan Karangsembung terdiri dari Desa Widoro, Desa Seling, Desa Kedungwaru, Desa Pencil, Desa Kaligending, Desa

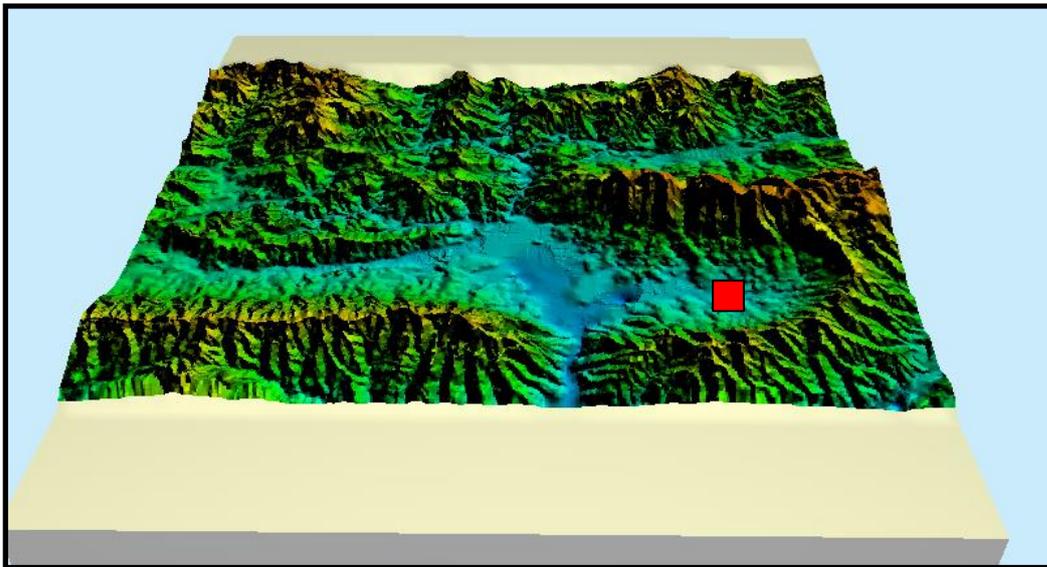
Plumbon, Desa Pujotirto, Desa Wadasmalang, Desa Tlepok, Desa Kalisana, Desa Langse, Desa Banioro, Desa Karangsembung, dan Desa Totogan.



Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan Karangsembung

Desa Kalisana berjarak sekitar 20 Kilometer dari pusat Kabupaten Kebumen. Desa Kalisana mempunyai luas 349 Ha, dengan luas lahan sawah 109,86 Ha dan lahan kering seluas 239,14 Ha. Luas lahan sawah terdiri dari sawah irigasi dan non-irigasi. Desa Kalisana terdiri dari 4 Dusun, 4 RW dan 11 RT. Berdasarkan data Sensus Penduduk,

tahun 2018 jumlah penduduk Desa Kalisana sebanyak 2.321 jiwa, terdiri dari Penduduk laki-laki 1.191 jiwa dan perempuan 1.130 jiwa. Sedangkan jumlah penduduk Kec. Karangsembung sebanyak 37.854 jiwa, laki-laki 18.835 orang dan perempuan 19.019 jiwa.



Gambar 2. DEM (Digital Elevation Model) Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung dan sekitarnya, kotak merah menunjukkan lokasi penelitian (sumber: DEMNAS)

Secara regional Desa Kalisana, Kecamatan Karangsambung berada pada rangkaian Pegunungan Serayu Selatan. Rangkaian Pegunungan Serayu Selatan terdiri dari bagian barat dan timur. Bagian barat disebut sebagai pengangkatan pada zona depresi Bandung di Jawa Barat atau sebagai struktur baru yang terdapat di Jawa Tengah. Bagian timur pegunungan Serayu Selatan membentuk antiklin. Bagian barat dengan bagian timur dipisahkan oleh lembah Jatilawang, ke arah timur membentuk antiklin yang dipotong oleh S. Serayu. Sebelah timur Banyumas, antiklin berkembang ke arah timur membentuk antiklinorium dengan lebar 30 km dari sekitar Karangsambung – Banjarnegara. Sedangkan ujung timur dari Pegunungan Serayu Selatan membentuk sebuah dome dari Purworejo sampai lembah sungai Progo dan dikenal sebagai Pegunungan Kulon Progo.

Wilayah Kabupaten Kebumen termasuk dalam fisografi Zona Pegunungan Serayu Selatan, Zona Pegunungan Selatan dan Dataran Pantai Jawa Tengah Selatan. Memperhatikan kondisi reliefnya, kemiringan lereng, bentuk bukit dan beda tingginya, secara keseluruhan geomorfologi daerah Kebumen dapat dibagi menjadi 4 (empat) unit yaitu: bentang alam perbukitan-pegunungan struktural, bentang alam perbukitan-pegunungan karst, bentang alam bergelombang dan bentang alam dataran. Kecamatan Karangsambung secara administratif termasuk dalam Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung (KCAAG). Secara fisiografi Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung termasuk dalam Banyumas

Sub-Basin yang merupakan salah satu cekungan di bagian selatan Jawa, beberapa penulis memasukkannya dalam Cekungan Jawa Selatan. Banyak diskusi tentang posisi tektonik cekungan ini. Asikin S (1994) menyatakan bahwa kawasan ini pada jaman Kapur Akhir – Eosen merupakan daerah subduksi, pada Miosen Awal – Tengah termasuk *Fore-Arc* basin dan menjadi *Back-Arc* basin pada Miosen Tengah – Miosen Akhir. Secara garis besar, batuan di Karangsambung tersusun oleh berbagai macam jenis dengan lingkungan pembentukan dan umur yang berbeda-beda serta struktur geologi yang kompleks. Kompleksitas kondisi geologi diakibatkan adanya zona penunjaman/subduksi antara lempeng sumudera Hindia-Australia dengan lempeng benua Eurasia pada jaman Kapur – Eosen. Susunan batuan daerah ini dimulai dari batuan tertua di Jawa yang mengalami pengangkatan dan erosi maksimal sehingga muncul di kawasan Karangsambung. Menurut Asikin (1994) susunan lapisan batuan daerah ini meliputi Komplek *Melange* Luk Ulo, Formasi Totogan-Karangsambung, Formasi Waturanda, dan Formasi Penosogan. Formasi Karangsambung-Totogan merupakan formasi terluas yang tersingkap di Desa Kalisana, Kecamatan Karangsambung, sehingga dengan diketahuinya sebaran permukaan serta bawah permukaan Formasi Karangsambung-Totogan ini akan menjadikan diketahuinya variasi litologi dan yang berpotensi sebagai akuifer (lapisan pembawa airtanah).

MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud penelitian ini adalah mendapatkan acuan dalam pengambilan keputusan untuk mengatasi kekurangan air baku pada daerah yang terdampak kekeringan melalui pencarian sumber airtanah. Sedang tujuan dari penelitian ini yaitu:

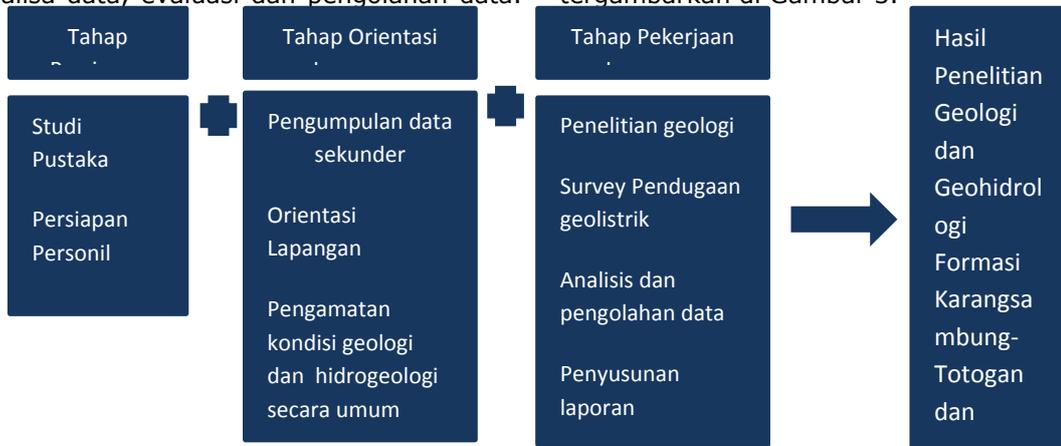
- a. Menyajikan analisis data dan arahan bagi pemerintah daerah maupun pihak terkait mengenai potensi airtanah.

- b. Mengetahui potensi airtanah sebagai salah satu pendukung pemenuhan kebutuhan air baku khususnya pada waktu krisis air minum pada musim kemarau.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dari rangkaian penelitian di Desa Kalisana, Kecamatan Karangsembung meliputi tahap persiapan (studi pustaka, studi penelitian terdahulu, persiapan alat, penelaahan peta-peta, dan lain-lain), orientasi lapangan, pekerjaan lapangan/pengukuran, kompilasi data, analisa data, evaluasi dan pengolahan data.

Peralatan yang digunakan berupa peta dasar, kompas geologi, palu geologi, lup, rollmeter, kamera, pH meter, seperangkat alat geolistrik, dan seperangkat alat pemboran. Semua data diolah dengan menggunakan beberapa software yaitu; corel draw, mapinfo, surfer, dan microsoft office (word dan excel). Diagram alir penelitian tergambaran di Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan geologi permukaan dan dikompilasikan dengan data dari peneliti sebelumnya didapatkan kondisi geologi lokasi penelitian di Desa Kalisana, Kecamatan Karangsembung. Kondisi geologi daerah Kalisana terdiri dari beberapa satuan geologi dan struktur geologi antiklin yang berada di tengah daerah Kalisana. Satuan batuan tersebut adalah Satuan Batulempung dengan luasan 2,376 km² (53,12 %), Satuan Batulempung berfragmen dengan luasan 0,7661 km² (17,29 %), dan Satuan Breksi dengan total area 1,3209 km² (29,59 %). Struktur lipatan antiklin yang terdapat di daerah penelitian mengalami proses pembalikan sehingga menghasilkan lembah amphiteater dengan sumbu memanjang membentuk aliran sungai Welaran.

a. Satuan Batulempung

Satuan batulempung tersusun dari batulempung yang berwarna abu-abu cerah,

liat, bertekstur menyerpih seperti sisik terdapat fragmen batugamping dan basal berukuran kerikil hingga kerakal. Batulempung mengalami rekahan dan beberapa lokasi rekahan tersebut terisi oleh urat kuarsa. Berdasarkan karakteristik batuan yang ada, satuan batulempung dapat disamakan dengan Formasi Karangsembung, sehingga diperkirakan batuan berumur Eosen-Oligosen. Banyak ditemukan rekahan-rekahan dan beberapa telah terisi mineral kalsit. Struktur geologi yang berkembang yaitu adanya perlipatan antiklin. Batulempung merupakan batuan yang mudah mengalami pelapukan dan kedap terhadap air. Batulempung mempunyai karakteristik mampu menyimpan air (porositas tinggi) namun sedikit atau tidak dapat meloloskan air dalam jumlah banyak karena mempunyai permeabilitas rendah.



Gambar 4. Fragmen batugamping dalam batulempung bersisik dan urat kalsit yang terbentuk di lokasi pengamatan 1

b. Satuan Batulempung Berfragmen

Satuan batulempung berfragmen tersusun oleh litologi breksi dan batulempung berfragmen. Berbeda dengan satuan batulempung sebelumnya, dominasi fragmen pada satuan ini lebih intensif. Breksi pada satuan ini merupakan breksi non-vulkanik dengan matriks batulempung. Fragmen berupa batuan diabas, batu gamping, konglomerat, batupasir berukuran kerakal hingga bongkah-bongkah besar. Batulempung pada satuan ini berwarna abu-

abu gelap, coklat kekuningan pada bagian lapuk, bertekstur massif kompak, mengandung fosil numulites. Berdasarkan karakteristik batuan yang ada, satuan ini dapat disamakan dengan Formasi Totogan yang berumur Oligosen–Miosen Awal. Kehadiran fragmen yang lebih intensif meningkatkan nilai permeabilitas batuan, sehingga jumlah air yang lolos dapat lebih baik dari satuan batulempung berfragmen ini. Terbukti dengan hadirnya beberapa mataair yang lebih banyak pada satuan ini.



Gambar 5. Singkapan batulempung dan breksi aneka bahan pada lokasi 2

c. Satuan Breksi

Satuan breksi tersusun dari breksi vulkanik berwarna abu-abu gelap, berfragmen basal, andesit berukuran bongkah-berangkal yang tertanam dalam matriks batupasir, bertekstur massif. Berdasarkan karakteristik batuan, satuan ini dapat disetarakan dengan Formasi Waturanda yang berumur Miosen Awal–Tengah. Satuan ini merupakan satuan berumur paling muda. Breksi mempunyai karakteristik mampu menyimpan air karena porositas tinggi yang disebabkan oleh kemas terbuka antar fragmen batuan serta mampu meloloskan air dengan baik (permeabilitas tinggi) karena kandungan batupasir pada matriks breksi. Kontrol struktur perlipatan serta pertemuan batas satuan breksi dan batulempung berfragmen menghasilkan munculnya mataair baik yang ditemukan di bagian utara maupun selatan Desa Kalisana. Pengambilan geolistrik dengan metode Schlumberger dilakukan di tiga lokasi sounding untuk mengetahui gambaran

vertikal (bawah permukaan) dari satuan batuan yang telah dipetakan di peta geologi. Sounding geolistrik dilakukan pada 3 lokasi, yang berada di bagian tengah, utara dan selatan wilayah Desa Kalisana.

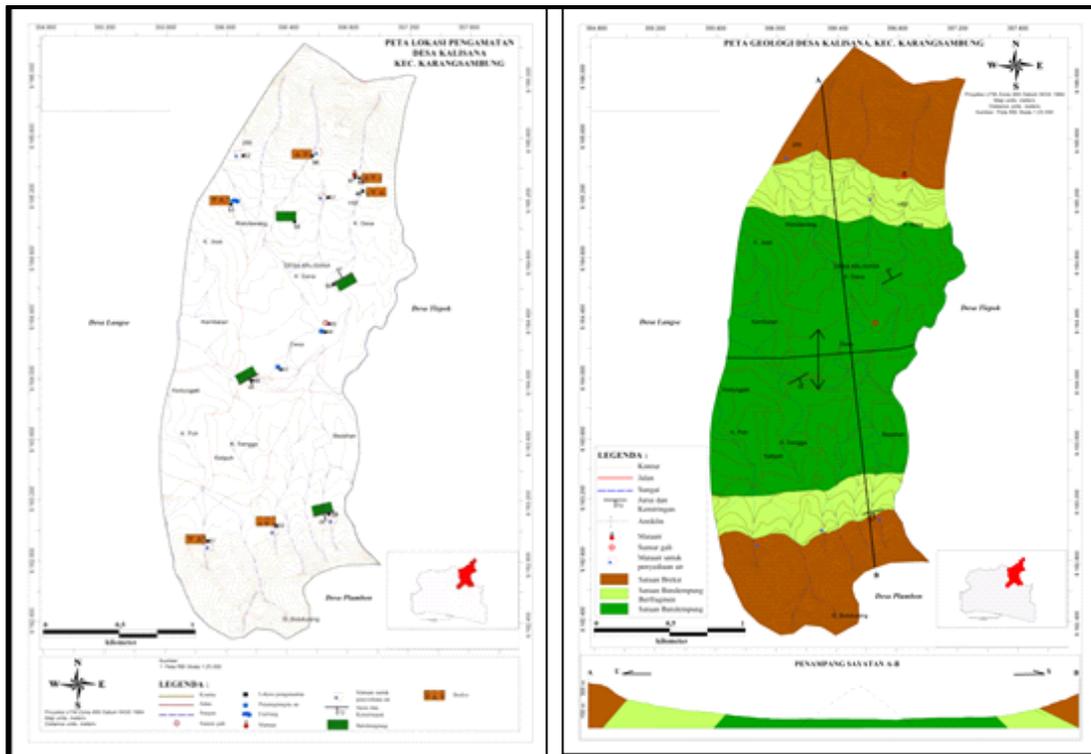
a. Lokasi Sounding Geolistrik KJ-1, Dukuh Kalijambe (356828,9165364)

Lokasi berada di atas mataair yang terlihat tetap basah dan banyak airnya walaupun musim kemarau panjang. Mataair ini hanya dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk keperluan pengairan sawah dan kebun disekitarnya. Menurut wawancara dengan penduduk setempat, mataair ini pernah dimanfaatkan pada jaman Belanda, namun perkembangan berikutnya menjadi tidak terawat. Lokasi sounding berada pada tekuk lereng dari morfologi perbukitan-pegunungan dengan kemiringan hingga 45°. Mataair keluar pada tekuk lereng yang merupakan

kontak antara satuan batulempung berfragmen dengan satuan breksi vulkanik.



Gambar 6. Singkapan breksi vulkanik lokasi 3 serta pengelolaan mataair lokasi 4



Gambar 7. Sebelah kiri, Peta lokasi pengamatan dan sebelah kanan, Peta Geologi yang disusun dari pengamatan singkapan

Berdasarkan data permukaan di sekitar lokasi pengukuran ini secara umum dijumpai breksi dan batulempung dengan kemiringan lapisan batuan ke utara. Hasil pengukuran geolistrik di lokasi ini menunjukkan secara umum nilai tahanan jenis yang cenderung kecil bahkan sangat kecil. Lapisan soil terindikasi pada ketebalan 1-3 meter, dengan nilai tahanan jenis yang belum stabil. Pada KJ 01 secara umum terbaca nilai tahanan jenis yang kecil (<40 Ω m) yang diinterpretasikan sebagai

batulempung. Akan tetapi ada lapisan yang nilainya tinggi (61,9 Ω m) yaitu pada kedalaman 11-18 meter yang diinterpretasikan sebagai batupasir yang dapat berfungsi sebagai akuifer. Dengan melihat hasil pengukuran geolistrik di daerah ini, maka lokasi yang terindikasi adanya akuifer hanya di KJ 01 yang terbaca pada kedalaman 11-18 meter dengan lapisan pembawa berupa batupasir.

Tabel 1. Hasil interpretasi sounding di lokasi KJ-01 Dukuh Kalijambe

Kode	Koordinat	Elevasi (mdpl)	Kedalaman (m)	ρ (Ω m)	Interpretasi litologi
KJ 01	356828	194	0 - 2	12,73 - 26,27	Soil

9165364	2 - 11	21,71	Batulempung
	11 - 18	61,9	Batupasir (Akuifer)
	18 - 35	8,04 - 33,37	Batulempung
	35 - 50	0,6	Batulempung
	50 - 130	16,02 - 27,95	Batulempung



Gambar 8. Hasil Analisis Geolistrik di Lokasi KJ-01, terlihat adanya lapisan batupasir yang bisa menjadi lapisan pembawa air (akuifer) pada kedalaman 11-18 meter dengan tebal sekitar 7 meter, gambar sebelah kanan foto-foto di lokasi sounding geolistrik KJ-01

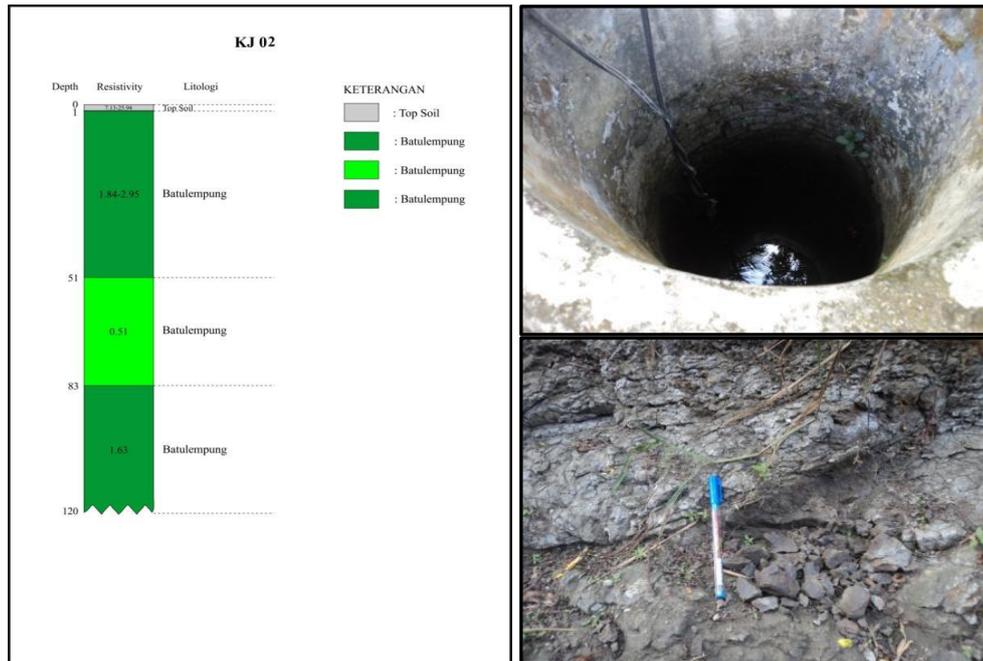
b. Lokasi Sounding Geolistrik KJ-02, Kalisana (356673, 9164358)

Lokasi berada di sekitar pemukiman padat, pada bagian tengah Desa Kalisana. Pada sekitar lokasi ini terdapat sumur gali dengan kedalaman sekitar 7 m yang tidak pernah kering walaupun musim kemarau panjang. Sumur ini menjadi andalan penduduk pada saat kemarau secara bergantian, karena debitnya yang kecil. Sekitar 100 m ke arah

barat pada dasar sungai dijumpai batulempung berwarna abu-abu gelap, bersisik dan banyak mengandung retakan. Perbedaan elevasi antara lokasi pengukuran dengan singkapan lempung bersisik sekitar 2 m, sedangkan kedudukan lapisan batulempung N225°E/40°, yang menunjukkan kemiringan lapisan batuan ke arah utara.

Tabel 2. Hasil interpretasi sounding pada lokasi KJ-02, Kalisana

Kode	Koordinat	Elevasi (mdpl)	Kedalaman (m)	ρ (Ω m)	Interpretasi litologi
KJ 02	356673	84	0 - 1	7,13 - 25,94	Soil
			1 - 51	1,84 - 2,95	Batulempung
			51 - 83	0,51	Batulempung
			83 - 120	1,63	Batulempung



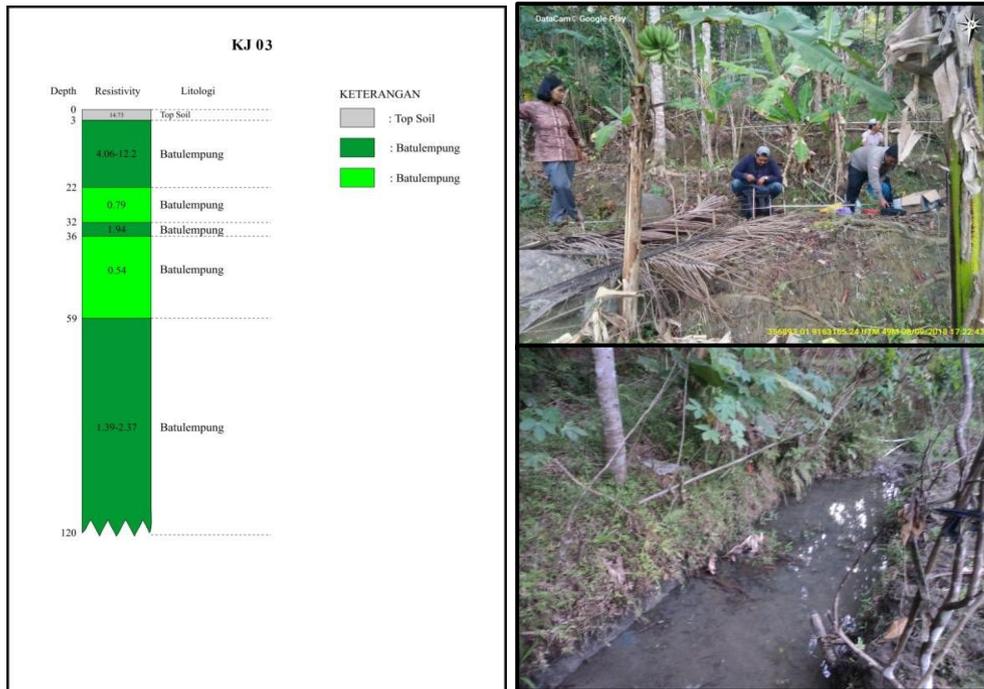
Gambar 9. Hasil Analisis Geolistrik di Lokasi KJ-02, dengan kedalaman mencapai 120 meter terlihat semuanya terdiri dari batulempung. Gambar sebelah kanan foto-foto di lokasi sounding geolistrik KJ-02

Pada lokasi KJ-02 hampir seluruhnya nilai tahanan jenisnya kecil ($<25\Omega m$) yang terindikasi sebagai batulempung. Bahkan pada beberapa lapisan terbaca adanya nilai tahanan jenis yang sangat kecil ($<1\Omega m$), di kedalaman antara 1 - 120 meter. Hal ini yang menjadikan lokasi ini cukup menarik. Ada beberapa kemungkinan munculnya nilai tahanan jenis yang sangat kecil. Diantaranya dapat disebabkan karena pada lapisan tersebut terkandung ore mineral atau adanya kandungan fluida yang kadar garamnya tinggi (intrusi air laut/payau atau pencemaran air tanah). Pada lokasi ini tidak dijumpai adanya akuifer. Keberadaan air yang selalu terjaga pada sumur gali penduduk dimungkinkan

karena akibat adanya retakan yang berkembang pada batulempung sehingga mampu mengalirkan air, walaupun dalam jumlah terbatas.

c. Lokasi Sounding Geolistrik KJ-03, Dk Kedungjati (356887, 9163165)

Lokasi sounding berada pada tekuk lereng utara G. Pagerori, dengan kemiringan sekitar 40° . Lahan digunakan untuk tegalan dan kebun campur dengan tanaman keras terutama berupa akasia dan albasia. Sekitar lokasi ini dijumpai mataair dengan debit kecil yang dimanfaatkan penduduk untuk keperluan pertanian.



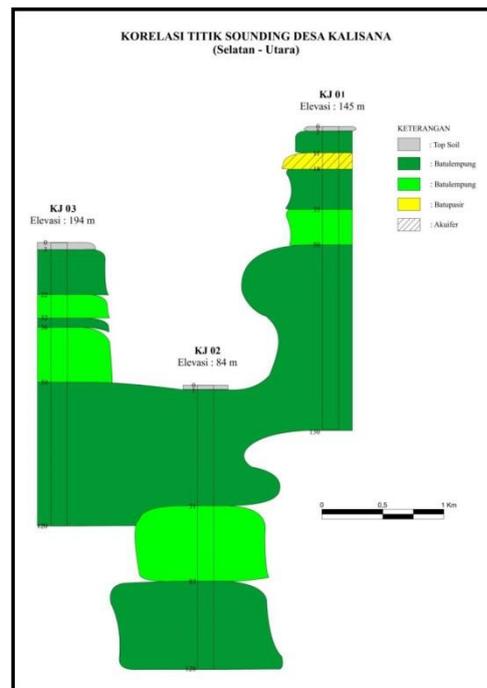
Gambar 10. Hasil Analisis Geolistrik di Lokasi KJ-03, dengan kedalaman mencapai 120 meter terlihat semuanya terdiri dari batulempung. gambar sebelah kanan foto-foto di lokasi sounding geolistrik KJ-03

Berdasarkan hasil analisis terhadap sounding geolistrik maka dapat dilihat bahwa, lapisan tanah dijumpai pada kedalaman hingga 3 m, yang ditunjukkan dengan nilai resistivitas yang belum stabil dengan harga sekitar 14,73 Ωm . Sedangkan lapisan batuan dibawahnya hingga kedalaman hingga 120 m, merupakan

lapisan batulempung dengan harga resistivitas < 12 Ωm , bahkan pada kedalaman antara 22 - 59 m merupakan lempung yang kemungkinan mengandung ore mineral atau adanya kandungan fluida dengan kadar garam tinggi.

Tabel 3. Hasil interpretasi sounding pada lokasi KJ-03 Dukuh Kedungjati

Kode	Koordinat	Elevasi (mdpl)	Kedalaman (m)	ρ (Ωm)	Interpretasi litologi
KJ 03	356887 9163165	145	0 - 3	14,73	Soil
			3 - 22	4,06 - 12,2	Batulempung
			22 - 32	0,79	Batulempung
			32 - 36	1,94	Batulempung
			36 - 59	0,54	Batulempung
			59 - 120	1,39 - 2,37	Batulempung



Gambar 11. Korelasi antara tiga titik sounding untuk mendapatkan gambaran horizontal maupun vertikal, terlihat lapisan batupasir sebagai lapisan akuifer tidak menerus secara horizontal dan ada dua satuan batulempung yang berbeda secara sifat geolistriknnya

Untuk bisa mendapatkan gambaran secara keseluruhan maka dilakukan korelasi antara ketiga titik tersebut. Berdasarkan gambar korelasi yang didapat, maka terlihat bahwa litologi yang teramati dari Utara (KJ-01) hingga Selatan (KJ-03) didominasi oleh batulempung berupa batulempung yang mempunyai resistivitas sekitar 4-20 Ω m, namun demikian juga dijumpai batulempung dengan anomali harga resistivitas yang sangat rendah yang kemungkinan disebabkan karena adanya air yang bersifat alkalin atau adanya mineral logam dibawahnya. Pola sebaran batuan juga tidak terlihat menerus, yang kemungkinan karena adanya patahan ataupun hubungannya bersifat menjemari/melensa. Akuifer di bagian utara (KJ-01) dengan ketebalan sekitar 7 m juga terlihat tidak menerus hingga ke arah selatan.

KESIMPULAN

Desa Kalisana merupakan desa yang kekurangan air bersih terutama pada musim kemarau. Keperluan air bersih selama ini dilakukan melalui pembuatan sumur dangkal di sekitar sungai, serta pipanisasi saluran air pada mataair yang muncul di bagian selatan dan utara desa melewati bak penampung di sekitar pemukiman. Stratigrafi desa Kalisana dari tua ke muda tersusun oleh satuan batulempung, satuan batulempung berfragmen dan satuan breksi gunung api. Satuan batulempung terutamanya berupa batulempung bersisik dari Formasi

Karangsambung yang terdapat di bagian tengah wilayah. Satuan batulempung berfragmen didominasi oleh batulempung yang mengandung fragmen diabas, batu gamping, konglomerat, batupasir berukuran kerakal hingga bongkah-bongkah besar yang berada pada bagian utara dan selatan wilayah dan identik dengan Formasi Totogan. Satuan Breksi Gunung Api didominasi oleh breksi andesit yang terdapat di bagian utara dan selatan wilayah penelitian dan termasuk dalam Formasi Waturanda. Struktur lipatan antiklin yang terdapat di daerah penelitian mengalami proses pembalikan sehingga menghasilkan lembah amphiteater dengan sumbu memanjang membentuk aliran sungai Welaran. Pemunculan mataair umumnya dijumpai pada batas tekuk lereng di bagian utara dan selatan di sekitar perbatasan antara satuan breksi gunung api dengan stauan batulempung berfragmen. Berdasarkan data survey geolistrik, akuifer kemungkinan dapat dijumpai pada lokasi KJ-01 di dukuh Kalijambe dengan ketebalan akuifer sekitar 7 m pada kedalaman 11 m. Sedangkan pada lokasi KJ-02 dan KJ-03 hingga kedalaman 120 m kemungkinan hanya dijumpai batulempung.

SARAN

Keberadaan akuifer di lokasi KJ-01 (Kalijambe) dapat ditindaklanjuti dengan pemboran airtanah lanjutan disertai instalasi sumur bor sesuai kebutuhan.

Pemenuhan kebutuhan air bersih dapat juga dilakukan melalui pemanfaatan mataair pada tekuk lereng di bagian utara dan selatan wilayah penelitian serta melalui pemanfaatan air hujan dengan pembangunan embung.

Todd, D.K. 1980. Groundwater Hydrology. John Wiley and Sons. New York

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada semua pihak yang terkait dengan kepenulisan ini terutama Pemerintah Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, yang telah memberikan kepada kami kesempatan untuk melakukan kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 2001. Peta RBI Lembar 1408-134, edisi I-2001, skala 1:25.000., Bakosurtanal
- Anonim., 2019. Laporan Kekeringan di Kabupaten Kebumen 2019., BPBD Kabupaten Kebumen
- Asikin, S., Harsolumakso, A.H., Busono, H., Gafoer, S., (1992) Peta Geologi Lembar Banyumas, P3G Bandung
- Asikin, S., (1974) Evolusi geologi Jawa Tengah ditinjau dari segi teori tektonik dunia yang baru, disertasi doctor ITB Bandung, tidak diterbitkan, 103 hal
- Asikin, S., Suyoto, (1994) IPA Post Convention Field Trip, Banyumas Basin, Central Java, Field trip Guide Book, 31 pp
- Bememlen Van, 1949. The Geology of Indonesia, v. IA. Martinus Nijhoff, The Hague, 792h
- Dobrin, Milton B. 1960. Introduction to Geophysical Prospecting. Mc Graw-Hill. New York
- Halik, G., Widodo, S.,J., 2008; Pendugaan Potensi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Kampus Tegal Broto Universitas Jember; Media Teknik Sipil hal. 109-114
- Harsolumakso, A.H. 1996. Status Olistostrom di Daerah Luk Ulo, Jawa Tengah; suatu tinjauan stratigrafi, umur dan deformasi. Kumpulan Makalah Seminar Nasional Peran Sumberdaya Geologi dalam PJP II. 101-121
- Harsolumakso, A.H. dan Noeradi, D. 1996, Deformasi pada Formasi Karangambung di Daerah Luk Ulo, Kebumen, Jawa Tengah. Buletin Geologi volume 26. 45-54.
- M. Yanuar J. Purwanto., Agus Susanto. 2016. Pengantar Pengelolaan Sumberdaya Air., Buku Materi Pokok Universitas Terbuka, PWKL 4221/Modul 1
- Nandian Mareta., Chusni Ansori. 2019. Identifikasi Akuifer Berdasarkan Metode Geolistrik Susunan Schlumberger di Kecamatan Pejagoan, Kebumen. Wahana Fisika 4(1) 2019, hal 1-11