

Kajian Geologi dan Karakteristik Air Payau Menggunakan Metode Geolistrik Serta Uji Kualitas Air Tanah

Delvia Rimesye Apalem

Politeknik Negeri Ambon

Email: delviarimesye@gmail.com

Abstrak

Penelitian dilakukan di Kecamatan Karangdowo dan sekitarnya yang berada di Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah yang terletak pada koordinat 7o41'30"S – 7o45'30" S dan 110o42'0" E – 110o 46'0"E, waktu tempuh ke lokasi penelitian kurang lebih 1-2 jam. Telah dilakukan wawancara secara lisan dan melihat secara langsung kondisi air sumur di daerah penelitian warga dan hasilnya sebagian besar daerah Karangdowo mempunyai kualitas air bersih yang berada dibawah standar kelayakan, karena air sumur yang dijumpai air di beberapa sumur yang berasa payau dan juga keruh. Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan uji kualitas airtanah dengan tujuan untuk mengetahui apakah airtanah tersebut layak untuk di konsumsi dan memenuhi standar baku mutu air minum yang telah ditetapkan. Penelitian dilakukan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger dengan pengambilan data secara acak dan juga analisis sampel air sumur di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa desa di bagian selatan memiliki airtanah yang payau. Hal ini dibuktikan dengan hasil pemodelan grafik Ip2win yang menunjukkan nilai resistivitas yang kecil (0-5 ohm meter) selain itu juga hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa nilai DHL (daya hantar listrik), TDS (total dissolved solid), salinitas, klorida, magnesium dan unsur lain mempunyai nilai lebih besar dari standar bakumutu yang telah ditentukan, maka dapat dikatakan bahwa tidak semua airtanah di daerah telitian layak dikonsumsi untuk air minum.

Kata kunci: air tanah, kualitas airtanah,geolistrik, resistivitas

Abstract

The research was conducted in Karangdowo and surrounding sub-districts located in Klaten Regency, Central Java Province, which is located at coordinates 7o41'30 "S - 7 o 45'30" S and 110o42'0 "E - 110o 46'0" E, travel time to the research location approximately 1-2 hours. Oral interviews have been conducted and see firsthand the condition of well water in the residents' research area and as a result most of the

How to cite:	Delvia Rimesye Apalem (2022), Kajian Geologi Dan Karakteristik Air Payau Menggunakan Metode Geolistrik Serta Uji Kualitas Air Tanah, Vol. 7, No. 7, Juli 2022, Http://Dx.Doi.Org/10.36418/Syntax-Literate.v7i7.11596
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

Karangdowo area has clean water quality that is below the standard of feasibility, because well water found in several wells that are brackish and also muddy. Based on the background above, groundwater quality testing is carried out with the aim of knowing whether the groundwater is suitable for consumption and meets the established drinking water quality standards. The study was conducted using the Schlumberger configuration geoelectric method with random data collection and analysis of samples of well water in the laboratory. The results of the study show that some villages in the south have brackish groundwater. This is evidenced by the results of the Ip2win graph modeling which shows a small resistivity value (0-5ohm meters) besides that the results of laboratory tests show that the value of DHL (electrical conductivity), TDS (total dissolved solid), salinity, chloride, magnesium and other elements have a value greater than the standard that has been determined, it can be said that not all groundwater in the area is considered suitable for drinking water.

Keywords: *groundwater, groundwater quality, geoelectrical, resistivity*

Pendahuluan

Semakin besar jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi saat ini menjadikan kebutuhan akan air bersih terus meningkat, baik air untuk kebutuhan domestik maupun untuk kebutuhan industri, terlebih lagi kebutuhan air bersih yang layak dikonsumsi semakin berkurang akibat adanya pencemaran air permukaan (Suryani, 2018). Oleh sebab itu dalam memenuhi kebutuhan air bersih tersebut, masyarakat lebih banyak mengandalkan air tanah, baik yang diambil dari akuifer dangkal maupun akuifer dalam.

Kondisi air tanah yang berbeda-beda di setiap wilayah menjadikan tidak semua air tanah dapat digunakan untuk konsumsi manusia. Menurut (Santosa, 2010) terdapat lima hal yang dapat mempengaruhi karakteristik air tanah, yaitu: asal mula pembentukan bentuklahan, lingkungan pengendapan, komposisi mineral dari akuifer, proses dan pola aliran air tanah dan waktu tinggal air tanah di dalam akuifer. Salah satu kondisi air tanah yang terjadi adalah air tanah berasa payau seperti halnya terjadi di sebagian wilayah Kabupaten Klaten. Kondisi ini cukup unik karena mengingat lokasi ditemukannya air tanah payau berada jauh dari garis pantai dengan material penyusun utama adalah material Gunung Merapi yang terdiri pasir gunungapi dan tuf pasiran Material semacam ini merupakan aquifer yang baik dan tidak memiliki kandungan lempung hitam serta tidak akan mampu menjebak airtanah asin (Samodra & Sutisna, 1997). Hal ini menjadikan penelitian mengenai airtanah asin ini serta hubungannya dengan kondisi geologi dan geomorfologi di sekitarnya menjadi sesuatu yang menarik untuk dilakukan. Penelitian ini dilaksanakan guna mengidentifikasi pola persebaran jebakan airtanah asin beserta jenis perlapisan batuanannya di Wilayah Selatan Kabupaten Klaten, Jawa Tengah.

Dalam penelitian terdahulu tentang kualitas air tanah di lereng volkan Kabupaten Klaten menyatakan bahwa sebagian besar desa di Kabupaten Klaten memiliki kualitas air tanah yang berada dibawah standar kualitas air minum sesuai PERMENKES No. 907 /

Menkes / SK / VII / 2002 (Anna, Suharjo, & Kaeksi, 2016). Daerah Klaten mempunyai akuifer air tanah yang cukup unik karena daerah ini terdapat airt tawar, dan air payau. Kecamatan Karangdowo dan sekitarnya mempunyai kualitas air bersih yang berada dibawah standar kelayakan, dapat dikatakan tidak layak untuk dikonsumsi setelah melakukan wawancara dengan warga, sumur gali yang ada ternyata tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat setempat disebabkan karena air sumur yang keruh dan berasa payau sehingga masyarakat setempat biasanya membeli air bersih dari tempat lain untuk memenuhi kebutuhan sehari- hari.

Hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian pada daerah ini untuk mengetahui penyebab utama keberadaan air payau tersebut selain itu juga bisa mengetahui keberadaan air payau di daerah telitian dengan menggunakan nilai resistivitas batuan, maka perlu di dilakukan penelitian dengan topik “Kajian Geologi dan Karakteristik Air Payau Menggunakan Metode Geolistrik serta Uji Kualitas Air Tanah di Kecamatan Karangdowo dan Sekitarnya, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah”

Metode Penelitian

Tahap pengambilan data menggunakan metode Schumberger (Broto & Afifah, 2008) adapun tahapan dalam pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Persiapan peralatan
2. Penentuan lokasi titik pengukuran geolistrik; Pengukuran Geolistrik tahanan jenis dilakukan pada 24 titik di daerah Klaten, Jawa Tengah.
3. Akuisisi data geolistrik VES dengan konfigurasi Schlumberger di 24 titik pengukuran. Posisi awal elektroda potensial diletakkan pada = 0.5meter dan elektroda arus $L=1.5$ meter. Bentangan terpanjang berjarak 200 meter
4. Pengambilan data pendukung seperti koordinat (X, Y, Z), jarak tiap elektroda, litologi permukaan dan lainnya.
5. C1 dan C2 merupakan elektroda arus sedangkan P1 dan P2 merupakan elektroda potensial (Gambar 2.2)

Pengolahan data penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu,

1. Setelah pengambilan data lapangan, selanjutnya di siapkan untuk dilakukan tahap perhitungan dengan menggunakan Ms.Excel, dengan melakukan kalkulasi nilai terhadap resistensi (R), nilai faktor geometri (k) yang anntinya digunakan saat melakukan pengolahan data padda software IP2Win sehingga akan menghasilkan nilai reistensi batuan.
2. Pengolahan dengan menggunakan IP2Win dilakukan dengan mencocokkan kurva berwarna hitam yang merupakan data yang dimasukan dengan kurva berwarna merah yang merupakan hasil inversi dan garis biru merupakan penentu nilai resistivitas dan kedalaman serta ketebalan lapisan yang diperkirakan. Untuk penentuan nilai resistivitas dapat dilakukan berulang kali sesuai dengan pengetahuan yang berkaitan dengan kondisi geologi pada daerah penelitian dengan demikian dalam proses ini menggunakan system trial and error sampai mendapatkan nilai error minimum atau terkecil sehingga hasil interpretasi dapat

merepresentasikan keadaan geologi. Dalam software ini bias dilakukan kontrol data.

3. Software IP2Win akan menghasilkan nilai resistivitas, ketebalan dan kedalaman tiap lapisan dari litologi yang selanjutnya dapat dilakukan tahap pemodelan menggunakan software lainnya.

Pengambilan sampel airtanah dilakukan untuk mengetahui kandungan dari air sumur tersebut. Sampel akan di uji untuk unsur fisika, kimia dan biologi untuk itu pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan wadah plastik untuk analisis unsur fisik dan kimia sedangkan penggunaan botol kaca untuk uji biologi (keberadaan bakteri E.colli). Uji lab yang dilakukan meliputi parameter fisik, biologi dan kimia air tanah yaitu rasa, bau, pH, daya hantar listrik (DHL), oksigen terlarut (TDS), kandungan klorida, kandungan besi, nitrat, nitrit, kalium, kalsium, kesadahan, alkalinitas, salinitas, dll

Penelitian ini menggunakan diagram piper untuk membantu menganalisa kimia airtanah untuk mengetahui genetika dari airtanah, dimana sangat efektif dalam pemisahan analisis data terutama mengenai sumber unsur penyusunan terlarut dalam airtanah. Menurut (Sekartaji, 2019) dalam diagram Trilinier Piper, presentase kandungan anion dan kation dari berbagai sampel akan digambarkan dalam satu diagram, pembagian fasies untuk kation meliputi tipe karbonat adalah sodium (Na+K), kalsium (Ca), magnesium (Mg). Sedangkan untuk anion meliputi tipe bikarbonat ($\text{HCO}_3 + \text{CO}_3$), sulfat (SO_4), klorida (Cl). Melalui diagram tersebut dapat digambarkan adanya percampuran dua jenis air yang berbeda sumbernya.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Kualitas Air tanah

Parameter kualitas air tanah yang diteliti meliputi parameter fisik, kimia, dan biologi. Parameter fisik meliputi daya hantar listrik (DHL), sedangkan parameter kimia meliputi: Keasaman (pH), Total Dissolved Solid (TDS), Sulfat, Fe, Kalium, Kesadahan, Natrium, Kalsium, Magnesium, Sulfat (SO_4), Klorida (Cl), Nitrat (NO_3), dan Nitrit (NO_2). Selanjutnya untuk parameter biologi yang di uji adalah kandungan bakteri coliform. Hasil analisis parameter-parameter kualitas air tersebut kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu air PERMENKES 416/MENKES/KES/IX/1990 tentang standar kualitas air untuk air minum.

Tabel 1
Hasil Uji Kualitas Air tanah

No	Lokasi	pH	TDS	DHL	Magnesium	Sulfat	Natrium	Kalsium	Kalium	Klorid	Kesadaha	Alkalinit	Salinit
			mg/L	($\mu\text{mhos/cm}$)	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	(o/oo)
1	Pogung, KD	6.9	126	2330	41.52	418	320	17.69	5	419.9	21.08	219.6	1.19
2	Ringinputih, KD	7.2	106	2110	56.58	796	399	66.07	3	354.9	398.01	256.2	1.1
3	Kalangan, PDN	7	353	706	21.28	719	49	57.31	43	35.5	230.85	242	0.3

4	Tlingsing,CW	7.1	686	1372	40.62	428	123	131.34	40	70.5	495.52	512.4	0.7
5	Sidowayah,Weru	7.3	405	811	10.64	223	105	69.25	2	65.5	216.92	268.4	0.4
6	Sidorejo,CW	7	151	1022	33.85	86	103	104.28	16	23.5	400	610.0	0.8
7	Kedungjambal,We	7.5	955	1915	29.16	971	125	159.20	10	42.2	518	463.6	1.0
8	Demangan,KD	7.2	653	1309	22.36	54	129	61.60	19	106.2	246	646.6	0.7
9	Pugeran,KD	7	449	900	34.02	88	79	67.20	19	45.2	308	457.5	0.4
10	Jetis Wetan,PDN	8	279	558	16.04	28	44	47.20	56	32.2	184	250.1	0.3
11	Wonorejo,PDN	7.5	503	1009	39.37	39	67	63.20	63	65	320	478.8	0.5
12	Mlese,PDN	7	668	1338	33.53	120	108	71.20	152	135	316	451.4	0.7
13	Japanan,CW	8.1	765	1535	20.90	814	110	124	31	72	396	262.3	0.8
14	Mungging,PDN	7.2	408	821	31.59	41	60	67.20	95	52	298	384.3	0.4

Berdasarkan hasil uji analisis kualitas air tanah di daerah Karangdowo,Pedan dan Cawas dapat dikatakan tidak semua sumur yang ada layak untuk dikonsumsi. Parameter untuk menganalisis air tanah payau dapat digunakan dengan melihat nilai konsentrasi Klorida (Cl) TDS, DHL dan salinitas (lihat tabel 1)

1. Parameter Fisik

Dalam penelitian di daerah Cawas,Pedan dan Karangdowo parameter fisik yang diuji meliputi bau, rasa dan TDS.

a. Bau, warna dan rasa

Sampel air di beberapa tempat yang mewakili daerah telitian, untuk parameter bau, dan warna air di daerah telitian sudah sesuai standart kesehatan yaitu tidak berwarna dan tidak berbau. Namun ada beberapa sampel air yang berasa agak payau. Sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai kualitas yang baik sebagai sumber air minum maupun air baku (air bersih), antara lain harus memenuhi persyaratan secara fisik, tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh, serta tidak berwarna. Jadi dapat dikatakan bahwa sebagian air bersih di daerah telitian tidak dapat di konsumsi karena kualitas air yang kurang baik

b. Tingkat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman atau yang biasa dikenal dengan pH, dikatakan netral jika pH dalam air bernilai 7 dan layak di konsumsi, apabila nilai pH air berkisar kurang dari 7 berarti air bersifat asam sebaliknya akan bersifat basa jika memiliki nilai pH lebih besar dari 7 (Tabel 2)

Tabel 2
Hasil Uji Nilai pH

pH	Klasifikasi	Kode Sampel	Jumlah sampel
0 - 7	Asam	S-01	1
7	Netral	S-03, S-06, S-09, S-12	4
>7	Basa	S-02, S-04, S-05, S-07, S-08, S-10, S-11, S-13, S-14	9
Total			14

c. TDS (Total Dissolved Solid)

Kadar maksimal untuk TDS adalah 500 mg/L, dari tabel 5.3 dapat dilihat terdapat lima (5) sumur yang mempunyai kadar TDS dibawah kadar maksimum atau standar dan bisa di katakan air dari sumur-sumur tersebut layak untuk diminum yaitu sumur S-03 di Desa Kalangan, Pedan, sumur S-05 di Desa Weru, Sidowayah, sumur S-08 di Desa Demangan, Karangdowo, S-10 Jetis wetan, Pedan sumur S-14 berada di Desa Mungging, Pedan. Semakin tinggi nilai TDS, menunjukkan bahwa semakin banyak zat asing (ion, senyawa koloid, dll) di dalam air, kelarutan zat padat dalam keadaan normal sangat rendah sehingga tidak dapat dilihat mata telanjang.

Tabel 3
Hasil uji Nilai TDS

TDS (mg/l)	Klasifikasi	Kode Sampel	Jumlah sampel
< 500	<i>Fresh water</i> (bisa diminum)	S-03, S-05, S-09, S-10, S-14	5
500 - 1000	<i>Brackish water</i>	S-04, S-07, S-08, S-11, S-12, S-13	6
> 1000	<i>Saline water</i>	S-01, S-02, S-06	3
Total			14

2. Parameter Kimia

Berikut ini ada beberapa parameter kimia yang dianalisis antara lain :

a. Daya hantar listrik (DHL)

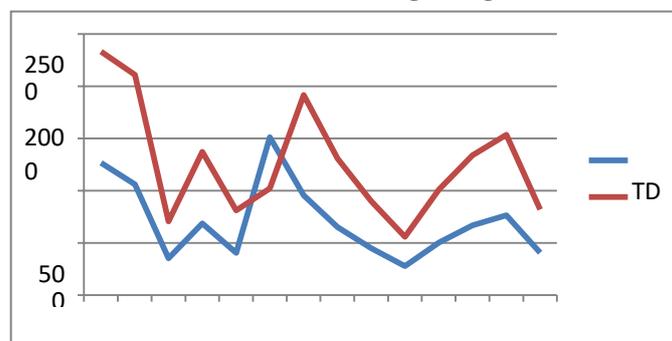
Adapun standar yang digunakan untuk klasifikasi air tanah dengan nilai daya hantar listrik untuk air tanah tawar < 1000 mhos/cm, 1000 – 2000 mhos/cm untuk air payau dan untuk air asin. Terdapat 7 sumur yang memiliki nilai DHL berkisar antara 1.000 – 2.000 mhos/cm termasuk air payau dan 2 sumur yaitu desa Pogung dan Ringinputih di Kecamatan Karangdowo yang mempunyai air asin karena nilainya lebih dari > 2000 mhos/cm (tabel 5.1) Semakin tinggi nilai Daya hantar listrik (DHL) itu artinya semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi. Apabila di kaitkan dengan penelitian terdahulu benar adanya, karena

Suharjo (2015) mengatakan bahwa adanya air payau di daerah Bayat setelah pasca gempa tektonik 2006, dan dikaitkan dengan adanya bentuklahan marine pada masa pleistosen dengan struktur di bawah bentuklahan asal vulkan. Karena hal ini maka penggunaan air tanah daerah telitian tidak maksimal artinya warga setempat tidak bisa memanfaatkan sebagai air minum.

Tabel 4
Hasil Uji Nilai DHL

DHL (µmhos/cm)	Klasifikasi	Kode Sampel	Jumlah sampel
< 1000	<i>Fresh water</i>	S-03,S-05,S-09, S-10,S-14	5
1000 - 2000	<i>Brackish water</i>	S-04,S-06,S-07,S-08, S-11,S-12,S-13	7
2000 - 10.000	<i>Saline water</i>	S-01,S-02,	2
Total			14

Gambar 5
Grafik Nilai DHL sebanding dengan nilai TDS



Dilihat dari grafik diatas nilai DHL dan TDS sebanding, ada beberapa sumur yang memiliki kandungan daya hantar listrik dan TDS yang tinggi yang menjadi pertanda bahwa air tersebut mempunyai kadar garam yang cukup biasanya di sebut air payau diantaranya sumur yang berada di Desa Gumpang (S- 04), Baran (S-06), Sukoharjo (S-07),Demangan (S-08),Tulas (S-11), Gombang (S- 12),dan Tegalsari (S-13) dan 2 sumur yang memiliki nilai DHL lebih dari 2.000 mg/L yaitu desa Pogung (S-01) dan desa Ringinputih (S-02) kedua desa ini terdapat di Kecamatan Karangdowo (Gambar 5.15)

b. Salinitas

Salinitas adalah tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air, batas kadar salinitas dalam air minum 0 – 0.5 mg/L. Tingkat salinitas didaerah telitian bervariasi,hampir semua sumur memiliki salinitas atau kandungan. Garam (lihat tabel

5.1). Ada 5 sumur yang memiliki kadar garam atau salinitas > 0.5 yaitu sumur di Desa Gumpang (S-04), Baran (S-06), Sukoharjo (S-07), Demangan (S-08), Gombang (S-12), dan Tegalsari (S-13) dan 2 sumur yang nilai salinitasnya > 1 yaitu di desa Pogung (S-01) dan desa Ringinputih (S-02) (Gambar 5.16)

c. Klorida (Cl⁻)

Konsentrasi klorida (Cl⁻) dapat mempengaruhi kualitas air tanah dan juga menentukan sistem klasifikasi air tanah (Kodoatie, 1996). Batas maksimum ion klorida yang dianjurkan 200 mg/l untuk standar air bersih dan layak konsumsi, lebih dari 200 mg/l dapat dikatakan sebagai airpayau. Hasil yang diperoleh dari uji laboratorium menunjukkan bahwa air tanah di daerah penelitian berada di ambang batas ion klorida yang dianjurkan, dari sampel yang telah diuji, terdapat beberapa sumur diantaranya sumur S-01 dan S-02 yang memiliki kandungan klorida yang tinggi (Gambar 5.17)

Tabel 5
Hasil Uji Nilai Klorida (Cl)

Klorida (µmhos/cm)	Klasifikasi	Kode Sampel	Jumlah sampel
< 200	Fresh water	S-03, S-04, S-05, S-06, S-07, S-08,	12
		S-09, S-10, S-11, S-12, S-13, S-14	
200 - 500	Fresh Brackish water	S-01, S-02	2
500 - 1.000	Brackish water		
1000 - 10.000	Saline water		
Total			14

Klorida biasanya terdapat dalam bentuk senyawa natrium klorida (NaCl), kalium klorida (KCl), dan kalsium klorida (CaCl₂). Kadar klorida yang tinggi, biasanya diikuti oleh kadar kalsium dan magnesium yang juga tinggi (lihat tabel 5.1) Hal ini dapat meningkatkan sifat korosivitas air, menimbulkan karat pada peralatan rumah tangga. Sumur di desa Pogung (S-01) nilai klorida 419.9 mg/L dan desa Ringinputih (S-02) nilai klorida 354.9 mg/L (Gambar 5.17).

Analisa Pengaruh Batuan Terhadap Unsur Kimia Air tanah

Mineral-mineral yang terkandung di dalam air tanah berasal dari batuan yang berada di permukaan tanah maupun bawah permukaan tanah. Pada saat mineral-mineral mengalami pelapukan, air berperan sangat penting yaitu sebagai pelarut pada proses pelapukan kimia yang dialami oleh batuan. Sehingga mineral-mineral tersebut larut dalam air yang mengakibatkan air mengandung unsur-unsur kimia tertentu. Unsur-unsur kimia yang terkandung dalam air merupakan hasil proses reduksi maupun oksidasi suatu mineral. Pada saat air tanah bergerak melalui pori-pori atau rongga batuan di dalam tanah atau batuan maka terjadi proses pelarutan mineral-mineral yang ada pada batuan yang dilewatinya.

Air tanah pada daerah telitian mengandung sedikit zat padat yang terlarut karena banyak mengandung senyawasilikat yang resisten karena batuan pada daerah

telitian yang bersumber dari hasil aktivitas vulkanik. Unsur besi yang terkandung pada air tanah berasal dari hasil proses kimia mineral-mineral piroksen yang terlarutkan dalam air. Kandungan unsur kimia di dalam mineral pada batuan sangat berpengaruh pada kandungan unsur di dalam air tanah karena hal ini didukung oleh litologi daerah telitian yang berupa batupasir sehingga kontak antara air tanah dengan batuan relatif luas dan waktu kontak antara air tanah relatif lama. Semen pada batuan berupa silika yang dapat larut sehingga mengandung SO_4^{2-} , Cl^- , Na^+ , Mg^{2+} dan Ca^{2+}

Mineral yang terkandung didalam batuan pada daerah telitian adalah plagioklas, piroksen, kuarsa dan lempung. Piroksen dan plagioklas merupakan mineral yang terbentuk langsung dari rekristalisasi magma pada suhu tinggi sehingga terdapat kandungan Fe yang tinggi pada batuan yang berdampak pada air tanah memiliki kandungan Fe. Daerah telitian mempunyai harga pH sekitar 7 dan kadar oksigen terlarut dalam air cukup mengakibatkan ion ferro mudah larut dalam air. Unsur Cl (Klorida) yang terdapat pada air tanah diperoleh dari mineral mika, hornblende. Pelapukan batuan melepaskan klorida, sebagian besar klorida mudah larut. Hal ini menyebabkan terdapat unsur klorida dalam air tanah.

3. Parameter Biologi

Selain parameter fisik dan kimia air, juga dilakukan uji secara biologi untuk mengetahui ada tidaknya kandungan bakteri E.coli dan total coliform. Coliform sendiri merupakan kumpulan dari berbagai macam bakteri. Berikut adalah hasil uji biologi di daerah telitian. TNTC (Too Numerous To Count) di pakai untuk menggambarkan bakteri yang sangat banyak dan tidak terhitung.

Tabel 6
Nilai Total Coliform dan E.coli

No	Lokasi	Total Coliform	E. Coli	Kadar Max
		CFU/100ml	CFU/100ml	
			1	
1	Pogung, KD	TNTC	0	
2	Ringinputih, KD	TNTC	8	
3	Kalangan, PDN	TNTC	180	
4	Tlingsing, CW	TNTC	TNTC	
5	Sidowayah, Weru	TNTC	TNTC	
6	Sidorejo, CW	140	3	
7	Kedungjambal, Weru	9	0	0
8	Demangan, KD	TNTC	105	
9	Pugeran, KD	TNTC	TNTC	
10	Jetis	TNTC	TNTC	

Wetan,PDN			
11	Wonorejo,PDN	TNTC	9
12	Mlese,PDN	TNTC	TNTC
13	Japanan,CW	TNTC	0
14	Munggung,PDN	TNTC	TNTC

a. Analisa sifat biologi air pada sumur gali

Sifat biologi air ditentukan dengan jumlah kandungan bakteri E.Colli yang terkandung dalam air. Berdasarkan pada hasil analisis biologi yang telah dilakukan, kandungan bakteri E.Colli pada lokasi penelitian menunjukkan angka yang besar sampai tak terhitung jumlahnya. Tingginya kandungan bakteri E.Colli disebabkan karena pembuatan saluran pembuangan kotoran tinja (septic tank) yang tidak memenuhi persyaratan, yaitu tidak dilakukan pembetonan pada dindingnya dan jaraknya terlalu dekat dengan lokasi sumur atau sudah dilakukan pembetonan namun terjadi kebocoran pada saluran tersebut. Apabila saluran pembuangan tersebut bocor, maka bakteri E.Colli pada septic tank akan larut bersama dengan air maka terjadi pencemaran air tanah. Hasil yang diperoleh sudah melebihi ambang batas yang ditentukan sehingga apabila dikonsumsi dapat mengganggu kesehatan manusia hal ini karena sumur gali di daerah telitian berdekatan dengan kandang sapi dan kandang kambing.

b. Hidrogeologi Daerah Telitian

Pengamatan sumur gali dilakukan pada bulan Mei 2018 dengan lokasi yang tersebar dalam ruang lingkup penelitian dengan harapan semua daerah telitian dapat terwakili, jumlah sumur gali yang diambil datanya adalah 14 sumur. Pengamatan yang dilakukan meliputi koordinat sumur dalam posisi lintang dan bujur, elevasi, lokasi sumur, kedalaman muka air tanah

4. Muka Air tanah

a. Kedalaman Muka Air tanah

Muka air bawah tanah bebas (freatic) sangat di pengaruhi oleh topografi. Data kedalaman sumur disetiap tempat sangat penting untuk penentuan pembuatan kedalaman muka air tanah. Kedalaman muka air tanah didapat dari pengukuran kedalaman sumur dikurangi pengukuran tinggi bibir sumur gali dengan menggunakan meteran. Kedalaman muka air tanah didaerah penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini (tabel 5.7)

Contoh perhitungan :

Sumur 01 - Pogung, Karangdowo

$$\begin{aligned}
 \text{Kedalaman Muka Air tanah} &= \text{Kedalaman sumur (a)} - \text{Tinggi bibir sumur (b)} \\
 &= 5.8 \text{ meter} - 0.6 \text{ meter} \\
 &= 5.2 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Tabel 7
Kedalaman muka air tanah di daerah telitian

No	Lokasi	Kedalam	Tinggi	Kedala
		an sumur (m)	bibir sumur (m)	man MAT (m)
1	Pogung, Karangdowo	5.8	0.6	5.2
2	Ringinputih, Karangdowo	6	0.72	5.28
3	Kalangan, Pedan	7	0.58	6.42
4	Tlingsing, Cawas	10	0.93	9.07
5	Sidowayah, Weru	5.5	0.55	4.95
6	Sidorejo, Cawas	9.5	0.7	8.8
7	Kedungjambal, Weru	5.3	0.81	4.49
8	Demangan, Karangdowo	5	0.68	4.32
9	Pugeran, Karangdowo	6.5	0.75	5.75
10	Jetis Wetan, Pedan	7	0.9	6.1
11	Wonorejo, Pedan	6.2	0.85	5.35
12	Mlese, Pedan	5.8	0.7	5.1
13	Japanan, Cawas	8.2	0.65	7.55
14	Munggung, Pedan	7.4	0.5	6.9

c. Ketinggian Muka Air tanah

Ketinggian muka air tanah pada setiap titik sumur berbeda-beda. Ketinggian muka air tanah perlu dihitung, tujuannya adalah untuk mengetahui arah aliran air tanah. Ketinggian daerah telitian dapat dilihat pada tabel berikut (tabel 5.8)

Contoh perhitungan :

Sumur 01 - Pogung, Karangdowo

Ketinggian muka air tanah = Elevasi – Kedalaman muka air tanah

= 105 meter – 5.2 meter

= 99.2 meter

Tabel 8
Ketinggian muka air tanah di daerah telitian

No	Lokasi	Elevasi	Kedalam	Ketinggian
		(m)	an MAT (m)	MAT (m)

1	Pogung,Karangdo wo	105	5.2	99.8
2	Ringinputih,Karan gdowo	105	5.2	99.7
3	Kalangan,Pedan	107	6.4	100.5
4	Tlingsing,Cawas	101	9	91.9
5	Sidowayah,Weru	110	4.9	105
6	Sidorejo,Cawas	105	8.8	96.2
7	Kedungjambal,We ru	97	4.4	92.5
8	Demangan,Karang dowo	99	4.32	94.6
9	Pugeran,Karangdo wo	101	5.75	95.2
10	Jetis Wetan,Pedan	105	6.1	98.9
11	Wonorejo,Pedan	105	5.3	99.6
12	Mlese,Pedan	102	5.1	96.9
13	Japanan,Cawas	101	7.5	93.4
14	Munggung,Pedan	102	6.9	95.1

Analisis Diagram Trilinier Piper

Analisis hidrogeokimia dalam air tanah dapat dengan mudah dilakukan dengan menggunakan suatu diagram atau grafik contohnya diagram stiff digunakan untuk mengetahui tipe kimia air tanah dan diagram piper seperti yang digunakan penulis digunakan untuk mengetahui evolusi kimia yang terjadi pada air tanah. (Indrayati & Setyaningsih, 2016) Menyebutkan bahwa evolusi kimia air tanah dipengaruhi oleh lima faktor utama, yaitu:

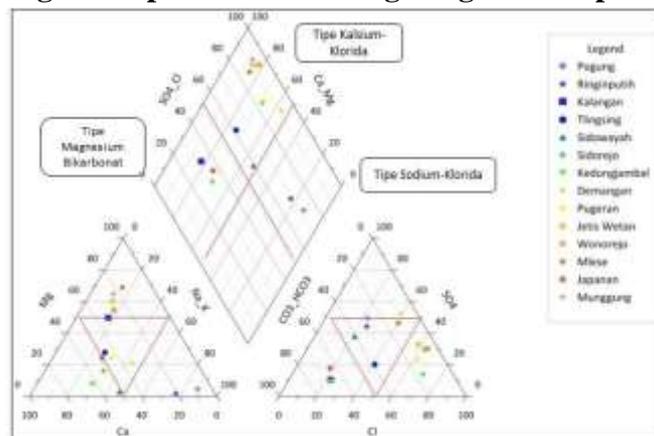
- 1) Genesis yang mempengaruhi pembentukan akuifer tempat air tanah tersebut tersimpan;
- 2) Lingkungan pengendapan dan pembentukkan akuifer penyimpan air tanah terbentuk;
- 3) Komposisi mineral batuan yang menyusun akuifer penyimpan air tanah;
- 4) Proses yang terjadi pada air tanah di dalam akuifer; dan
- 5) Lama kontak air tanah dengan stratum batuan (akuifer)

Analisis hidrogeokimia air tanah dengan Metode Diagram Trilinier Piper, unsur yang di pakai dalam diagram Piper adalah unsur mayor air tanah Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻, CO₃. Tipe kualitas air tanah dapat diketahui dengan cepat dengan memperhatikan kelompok dominan hasil pengeplotan data pada jajaran genjang.

Tabel 9
Komposisi Kimia Utama Pada Air (Diagram Piper)

Lokasi	Ca mg/L	Na mg/L	K mg/L	Mg mg/L	Cl mg/L	SO4 mg/L	HCO3 mg/L
Pogung	1.60	17.57	0.90	12.62	27.63	15.66	3.99
Ringinputih	5.97	21.91	0.54	13.11	23.35	16.50	4.66
Kalangan	5.18	2.69	7.76	4.93	2.34	14.90	4.40
Tlingsing	11.87	6.75	7.22	9.41	4.64	8.87	9.31
Sidowayah	6.26	5.77	0.36	2.47	4.31	4.62	4.88
Sidorejo	9.42	5.66	2.89	7.85	1.55	1.78	11.08
Kedungjambal	14.38	6.86	1.81	6.76	2.78	20.12	8.42
Demangan	5.57	7.08	3.43	5.18	6.99	1.12	11.75
Pugaran	6.07	4.34	3.43	7.88	2.97	1.82	8.31
Jetis Wetan	4.26	2.42	10.11	3.72	2.12	0.58	4.54
Wonorejo	5.71	3.68	11.37	9.12	4.28	0.81	8.70
Mlese	6.43	5.93	27.44	7.77	8.88	2.49	8.20
Japanan	11.20	6.04	5.60	4.84	4.74	16.87	4.77
Munggung	6.07	3.29	17.15	7.32	3.42	0.85	6.98

Gambar 10
Diagram Piper Hasil Running Program Grapher13



Berdasarkan klasifikasi Walton,1970 dalam (Riza, 2012) (Gambar 4.17) hasil analisis diagram piper (Gambar 5.19) menghasilkan beberapa tipe air tanah :

1. Tipe Magnesium Bikarbonat ($MgHCO_3$) berarti kandungan alkalinitas lebih dari 50%, air tanah di dominir oleh alkali tanah dan asam lemahnya.
2. Tipe Kalsium – Klorida,berarti kandungan garam lebih dari 50%
3. Tipe Sodium – Klorida berarti non karbonat alkalilebih dari 50% air tanah di dominasi oleh alkali dan asam kuat.

Hidrogeokimia air tanah di daerah Karangdowo dan sekitarnya, tipe air di daerah penelitian ada yang tawar, payau dan asin. Tipe air bikarbonat yang paling baik kualitasnya sehingga dapat dikonsumsi sebab umumnya jernih dan memiliki nilai DHL < 1.000 yang termasuk tawar. Seperti telah dijelaskan sebelumnya pada kala Pleistosen terjadi penguapan (evaporasi) yang intensif, peristiwa tersebut menyebabkan air pada zona perairan laut dangkal menguap dan meninggalkan kristal-kristal garam dengan kandungan Cl (klorida) relatif tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan kristal-kristal garam hasil peninggalan masa lampau bercampur dan terlarut bersama dengan air tanah masa kini. Karakteristik utama dari tipe air tanah ini ialah komposisi kimia yang terkandung dalam air tanah diatur oleh proses pertukaran kation sehingga umumnya air akan bersifat payau hingga asin. Namun, air dapat berasa tawar, payau, atau asin tergantung pada besarnya kandungan Cl⁻. Nilai daya hantar listrik pada sampel terkait terbilang tinggi mencapai >2000 μ hos sehingga dapat dikatakan bahwa air tanah bersifat payau.

Gambar 5.19 menunjukkan air tanah di daerah penelitian didominasi oleh pengkayaan kation Ca dan Mg dibandingkan kation Na+K, menurut Santosa, (2010) perbandingan antara Na⁺ + K⁺ terhadap Ca²⁺ + Mg²⁺ yang semakin tinggi, yang diperkirakan sebagai suatu tingkat terakhir bergantung pada tingkat konsentrasi ion Cl⁻, dari proses pertukaran kation. Air tanah kelompok ini dapat berasa tawar, payau, hingga asin, yang sedangkan nilai anion HCO₃ dan nilai anion Cl hampir sama. Segitiga kation pada diagram trilinear (kiri bawah) menunjukkan bahwa kandungan ion dalam air tanah mengelompok pada bagian kiri atas dari segitiga kation, hal ini berarti tipe air untuk kation adalah tipe magnesium (dominan kandungan magnesium). Kondisi ini juga berarti bahwa unsur kalsium (Ca) pada sampel air tanah yang diambil mengalami pengurangan jumlah dan terjadi penambahan magnesium (Mg). Sedangkan untuk segitiga anion pada diagram trilinear (kanan bawah) menunjukkan kandungan Cl⁻ dan SO₄ seimbang atau tidak ada tipe yang dominan.

Analisis Data Geolistrik

Metode Schlumberger Vertical Electrical Sounding (VES) dianggap sebagai metode yang lebih murah dan lebih praktis untuk mengetahui potensi air tanah tanpa harus ‘merusak’ lahan dan mampu mengetahui besaran nilai tahanan jenis dari material yang ada di bawah permukaan tanah beserta dengan nilai kedalamannya. Melalui data tahanan jenis tersebut kemudian dapat diketahui keberadaan air tanah serta jenis batuan penyusunnya

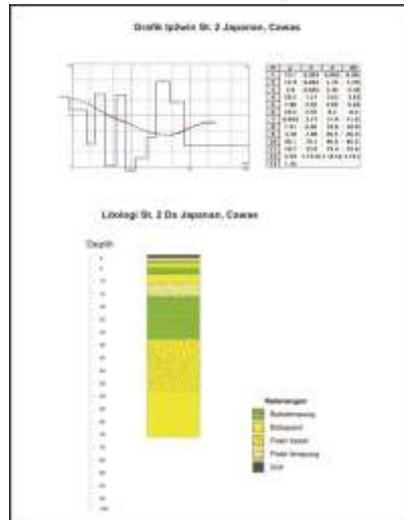
Data yang di ambil dari masing – masing daerah dianggap bisa mewakili seluruh daerah penelitian. Hasil pengukuran geolistrik dengan pengolahan data ip2win menghasilkan kurva matching untuk tiap stasiun, pada pengolahan data ini adalah nilai resistivitas, kedalaman dan ketebalan tiap kedalaman tiap lapisan pada tiap titik pengukuran hasil ini dilakukan proses interpretasi untuk

mendefinisikan jenis litologi yang terdapat di daerah telitian dan selanjutnya dapat ditentukan ada tidaknya akuifer serta letak akuifer air bawah tanah.

Pengambilan data di lakukan pada 24 titik pengukuran dan berdasarkan hasil Analisa akhir sounding metode Schlumberger yang telah dilakukan serta didukung dengan data geologi lokal dan regional daerah penelitian maka diperoleh hasil akhir berupa kedalaman yang berkorelasi dengan besarnya tahanan jenis sesungguhnya (true resistivity) dari batuan tersebut dibagi menjadi beberapa satuan batuan. Faktor litologi, struktur geologi dan stratigrafi merupakan informasi penyusun air tanah dan akuifer, dimana kondisi karakteristik yang terdiri dari lebih satu perlapisan membuat pelarutan yang terjadi berlangsung secara bervariasi dan menghasilkan tiga macam air tanah, yaitu air tawar (fresh water), air payau (Brackish water), dan air asin (salt water). Batuan yang menyusun akuifer dangkal di Klaten, umumnya sama yaitu pasir kasar hingga halus, kerikil, tuf, dan batupasir tuffan yang berasal dari endapan fluvial material Gunungapi Merapi, di satuan bentuklahan dataran fluvial bawah volkan muka air tanah terdapat pada kedalaman antara 2 – 15 meter (dangkal) (Suharjo, 2005) Berikut ini beberapa hasil pengolahan data geolistrik dengan menggunakan software ip2win yang memiliki nilai resistivitas rendah (dilihat dari kurva ip2win) rata-rata kurva pada grafik menunjukkan nilai resistivitas dibawah 10 ohmmeter, hasil pengolahan data selengkapnya akan dilampirkan.

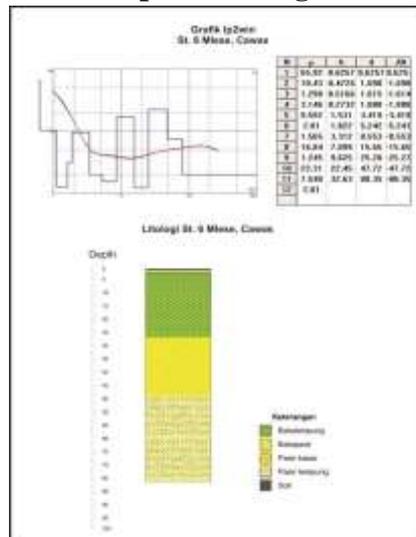
Nilai resistivitas yang rendah yang ditunjukkan oleh grafik ip2win dapat di interpretasikan sebagai indikasi keberadaan air tanah. Namun tidak semua air tanah di daerah telitian adalah air bersih yang layak dikonsumsi ada juga beberapa titik yang berasa payau dan di duga penyebab air payau tersebut berasal dari adanya lensa-lensa air tanah yang mengandung air asin yang terjebak atau terperangkap pada masa lampau saat proses pengangkatan (cekungan yang terdiri dari lempung yang bersifat impermeable) dimana cekungan ini tidak meloloskan air, jadi lensa-lensa ini menahan air hujan yang tawar dan bercampur dengan air yang mengandung mineral yang terasa asin karena asalnya merupakan endapan laut demikian prosesnya sehingga air dapat terasa payau. Selain itu salah satu faktor yang mempengaruhi nilai resistivitas adalah kandungan air dalam batuan tersebut, apabila batuan mengandung maka air nilai resistivitasnya akan lebih rendah dan menjadi semakin rendah jika batuan tersebut mengandung kadar garam yang tinggi.

Gambar 11
Grafik IP2Win dan Profil Litologi St.2 Japanan, Cawas



Dari gambaran litologi di lokasi 2 desa Japanan Kecamatan Cawas, dapat dilihat bahwa pada kedalaman 5 meter dijumpai sisipan batulempung yang mengandung air diantara batupasir karena menghasilkan nilai resistivitas yang kecil yaitu 1,06 ohmmeter. Hal ini juga dibuktikan juga dari sampel air sumur nilai DHL untuk daerah Pogung termasuk tinggi yaitu 2.330µmhos/cm dengan indikasi adanya air payau di daerah ini dan tidak disarankan untuk dikonsumsi (Gambar 11)

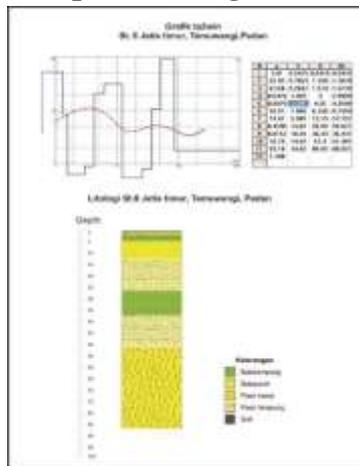
Gambar 12
Grafik IP2Win dan profil litologi St.6 Mlese, Cawas



Respon grafik ip2win untuk daerah Mlese, Kecamatan Cawas yaitu nilai resistivitas batuan kurang dari 10 ohmmeter dari kedalaman 1-8 meter. Hal ini menunjukkan litologi daerah setempat adalah batuan sedimen karena memiliki nilai resistivitas yang kecil

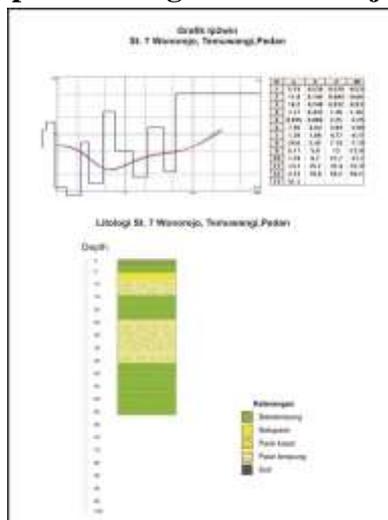
resistivitas yang rendah maka di duga batulempung tersebut mengandung air. (Gambar 5.21)

Gambar 13
Grafik IP2Win dan profil litologi St.8 Jetis Timur, Pedan



Litologi di daerah Jetis Timur di Kecamatan Pedan di dominasi oleh batupasir dengan kisaran nilai resistivitas 20 – 50 ohmmeter. Gambar diatas menunjukkan nilai resistivitas yang rendah dengan grafik menurun saat kedalaman 3-4 meter dan di perkirakan sebagai batulempung yang mengandung air karena nilai resistivitasnya hanya 0,64-0,90 ohmmeter. Namun dilihat dari nilai DHL dan nilai salinitas didaerah ini rendah menunjukkan bahwa air yang terkandung dalamnya air tawar (Gambar 5.22)

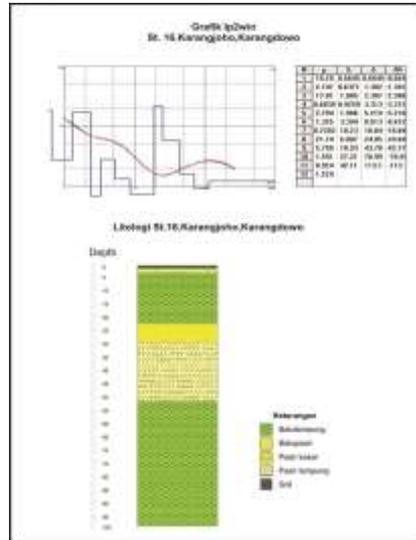
Gambar 14
Grafik IP2Win dan profil litologi St.7 Wonorejo, Temuwangi, Pedan



Dusun Wonorejo berada di sebelah selatan dari dusun Jetis timur sehingga respon geolistrik yang dihasilkan juga berbeda. Nilai resistivitas yang dihasilkan di daerah Wonorejo sangat rendah menunjukkan bahwa batuan sedimen yang mendominasi di daerah ini dengan litologi batulempung dan lempung pasiran, lempung pasiran dengan nilai resistivitas berturut-turut 1,1 dan 0,83 ohmmeter

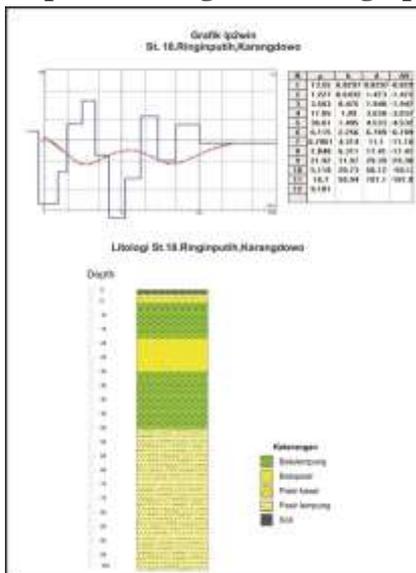
pada kedalaman 1,36 m dan 2,25 m. Dari sampel air yang telah diuji, air tanah di daerah ini tidak dapat di konsumsi karena mempunyai nilai DHL dan salinitas yang tinggi (Gambar 5.23)

Gambar 15
Grafik IP2Win dan profil litologi St.16 Karangjoho, Karangdowo



Hampir semua desa di Kecamatan Karangdowo memiliki air tanah yang payau hal ini dapat dilihat dari nilai resistivitas yang dihasilkan sangat rendah dan juga dari hasil laboratorium menunjukkan bahwa nilai salinitas, DHL, TDS dan klorida di Kecamatan Karangdowo sangat tinggi bila dibandingkan dengan Kecamatan Pedan dan Cawas. Respon resistivity di Desa Karangjoho pada kedalaman 1- 18 meter mempunyai nilai resistivitas sangat kecil berkisar 0-2 ohmmeter.

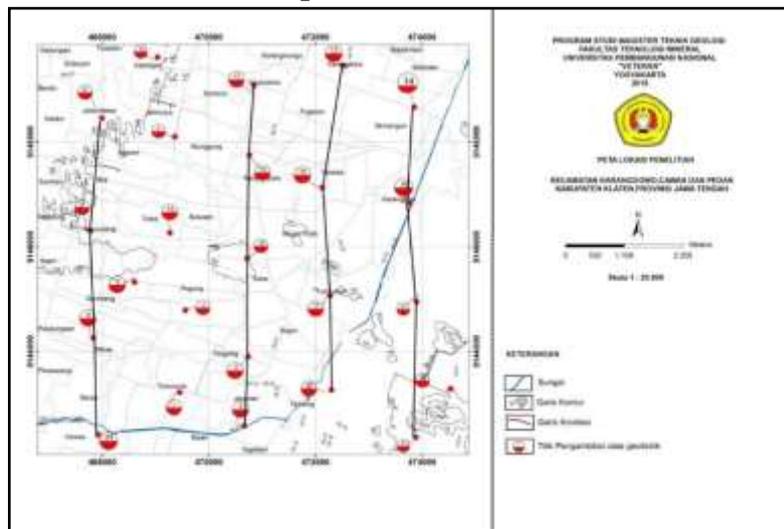
Gambar 16
Grafik IP2Win dan profil litologi St.18 Ringinputih, Karangdowo



Litologi di daerah Desa Ringinputih, Kecamatan Karangdowo batulempung, batupasir dan pasir lempung. Gambar diatas menunjukan respon nilai resistivitas batulempung yang sangat kecil berturut-turut 1,2 ohmmeter dan 3,50 ohmmeter keberadaan air payau diduga terjebak pada litologi lempung pada kedalaman 1,4 – 1,9 meter. Diduga akuifer air tanah dangkal dengan litologi batupasir pada kedalaman 4,5 meter. Sampel air sumur nilai DHL untuk daerah Ringinputih termasuk tinggi yaitu 2.110µmhos/cm dengan indikasi adanya air payau di daerah ini untuk itu air sumur yang ada di daerah ini tidak dimanfaatkan sebagai air minum (Gambar 5.25)

Gambar 17

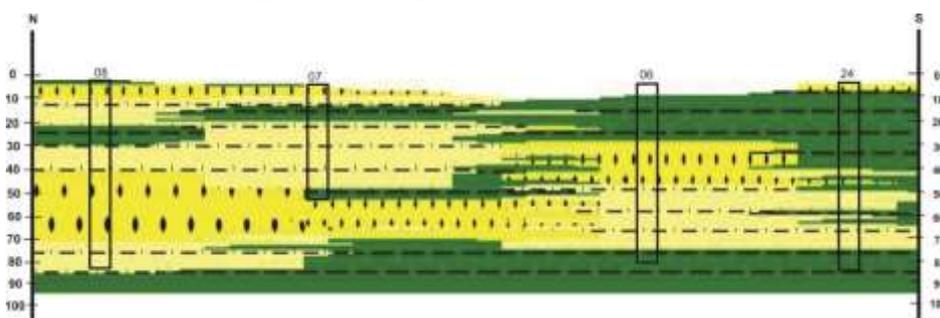
Peta korelasi beberapa titik telitian dari utara ke selatan



Korelasi dilakukan dengan tujuan dapat melihat pola penyebaran air tanah dari utara ke selatan berdasarkan besarnya nilai resistivitas pada batuan. Material penyusun litologi daerah telitian adalah material yang berasal dari gunung merapi (lempung, batupasir, pasir lempung, dll). Batupasir merupakan akuifer yang baik karena kemampuan untuk meloloskan air lebih banyak. Untuk daerah telitian air tanah dangkal berada pada kedalaman 5 – 20meter, akuifer air tanah dangkal yang ditemui dilapangan tidak semuanya fresh water ada sebagian air payau.

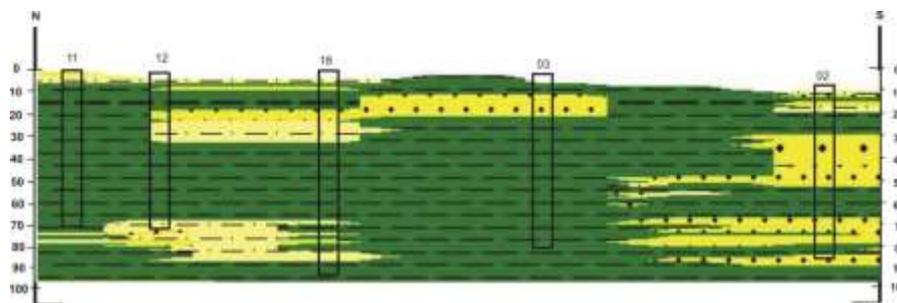
Gambar 18

Korelasi 4 profil litologi dari utara ke selatan (1)



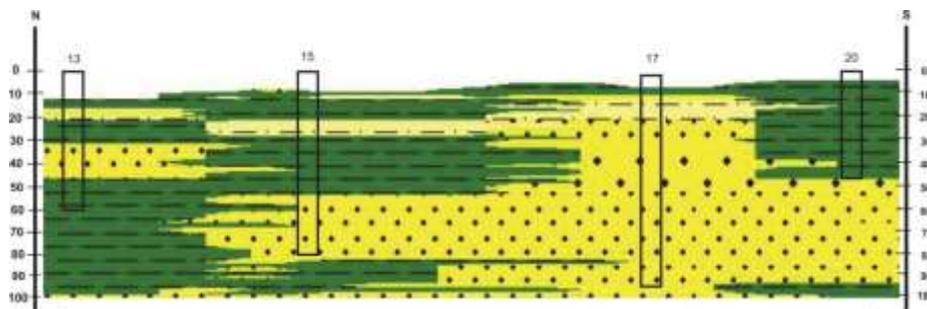
Akuifer di daerah Jetis timur menghasilkan fresh water, selain diketahui dari hasil uji laboratorium, telah dilakukan wawancara dengan warga untuk mengetahui kualitas air dan hasilnya air tersebut bisa di konsumsi oleh masyarakat setempat. Desa Jetis timur (08) memiliki air tanah yang tawar dan layak dikonsumsi, Sedangkan air yang dihasilkan di daerah Wonorejo (07), Mlese (06) dan Sidorejo (24) adalah air payau. Gambar diatas menunjukkan bahwa ke-4 titik diatas termasuk akuifer tertekan, karena bagian bawah dan atas dari akuifer ini tersusun dari lapisan kedap air, lapisan bagian atas terdapat batulempung dan bagian bawah terdapat batupasir lempung. Sumur yang berdekatan dengan daerah telitian menunjukkan daerah Wonorejo, Mlese dan Sidorejo mempunyai nilai DHL > 1.000 $\mu\text{mhos/cm}$ dengan air payau (Gambar 5.27)

Gambar 19
Korelasi 5 profil litologi dari utara ke selatan (2)



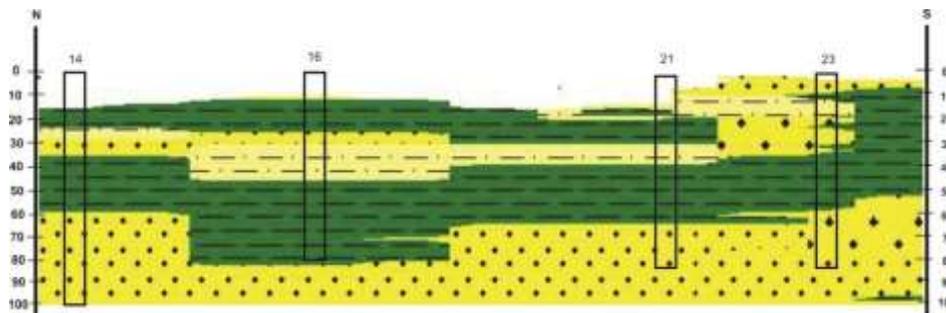
Litologi batupasir di asumsikan sebagai akuifer air tanah dangkal dengan kedalaman berkisar antara 2-5 meter. Ngolondono, Karangdowo menghasilkan air tawar yang baik dan bisa di konsumsi, sedangkan yang lain mempunyai air payau dan hanya bisa di pakai untuk lahan pertanian. Akuifer di daerah Ngolondono (11), Jetis (12), Ringinputih (18), dan Japanan (02) merupakan akuifer tertekan, karena bagian bawah dan atas dari akuifer ini tersusun dari lapisan kedap air, lapisan bagian atas terdapat batulempung dan bagian bawah terdapat batupasir lempung, sedangkan tidak terdapat akuifer dangkal di daerah Tlingsing (03) Kecamatan Cawas. Sumur yang berdekatan dengan daerah telitian menunjukkan daerah Ringinputih dengan nilai DHL > 2.000 $\mu\text{mhos/cm}$, Tlingsing dan Japanan mempunyai nilai DHL > 1.000 $\mu\text{mhos/cm}$ termasuk air payau (Gambar 5.28)

Gambar 20
Korelasi 4 profil litologi dari utara ke selatan (3)



Dilihat dari uji kualitas nilai DHL, Desa Karangtalun (13) dan desa Tambak (15) yang berada di sebelah utara desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo mempunyai kualitas air tanah yang lebih baik atau fresh water dan bisa dikonsumsi di bandingkan dengan desa Tumpukan (17), dan juga desa Senden (20) menghasilkan air tanah yang berasa payau. (Gambar 5.29)

Gambar 21
Korelasi 4 profil litologi dari utara ke selatan (4)



Desa Demangan (14), Karangjoho (16), Kedungjambal(21) dan Sidowayah(23) (gambar 5.30), dengan litologi berupa lempung, batupasir dan lempung berpasir yang berda pada kedalaman < 50 meter. Hasil uji lab desa Kedungjambal, Tengklik dan Sidowayah mempunyai nilai daya hantar listrik lebih dari 1.000 $\mu\text{mhos/cm}$ yang menunjukkan bahwa air tanah pada lapisan atas di daerah ini juga berasa payau. Sedangkan akuifer dalam berada pada lapisan batupasir dengan kedalaman lebih dari 50 meter. (Gambar 5.30)

Kesimpulan

Kondisi bawah permukaan di daerah telitian terdiri dari 4 lapisan batuan yaitu soil, batulempung, batulempung pasiran dan batupasir. Akuifer di daerah telitian dapat dibagi menjadi 2 yaitu akuifer dangkal (akuifer bebas) yang berupa endapan alluvial dengan kedalaman < 15m dan akuifer dalam dengan kedalaman lebih dari 50m. Daerah penelitian menyimpan airtanah yang memiliki nilai DHL yang tinggi lebih dari 1.500

mg/L (payau - asin) dengan nilai resistivitas sebesar 0 -5 Ω meter. Airtanah bersalinitas tinggi ini merupakan hasil jebakan air laut Pliosen yang terdapat pada lapisan lempung. Lempung tersebut dahulunya adalah endapan lempung Rawa Gantiwarno yang terbentuk setelah tersekatnya laut Pliosen oleh proses paleogeomorfologi pada Kala Pleistosen. Karena kondisi di permukaan relatif datar, namun struktur geologi bawah permukaan relatif lebih kompleks yang mengakibatkan persebaran lempung dan airtanah bersalinitas tinggi di bawah permukaan tidak merata berupa spot-spot.

Data uji kualitas air tanah menunjukkan bahwa ada 2 desa di Karangdowo yaitu desa Pogung dan Desa Ringinputih mempunyai nilai DHL, TDS, Klorida, Salinitas lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi yang lain. Maka dapat dikatakan bahwa beberapa air sumur di daerah penelitian tidak layak di konsumsi karena menyebabkan gangguan kesehatan jika dikonsumsi terus- menerus. Sebagian besar sumur di daerah penelitian telah terkontaminasi kandungan bakteri E.colli dan coliform, hal ini bisa disebabkan oleh limbah ternak atau limbah kotoran manusia atau septitank yang bocor.

BIBLIOGRAFI

- Alif Noor Anna; dkk, 2015. Analisis Kualitas Airtanah Untuk Konsumsi pada Lereng Volkan Daerah Klaten Jawa Tengah. Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Apparao, A., 1997. Development in Geoelectrical Methods, Copyright Reserved, Old Post Road, Brook Field, USA and Canada, Hal 71 – 134
- Asdak, Chay.,2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Back, William.,1966. Hydrochemical Facies And Ground-Water Flow Patterns In Northern Part Of Atlantic Coastal Plain, United States Government Printing
- Bouwer, H. 1978. Groundwater Hidrology. McGraw Hill Kogakusha LTD, Tokyo.
- Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan
- Hendrayana H., 2002. Intrusi Air Asin ke Dalam Akuifer Daratan, Jurusan Teknik Geologi FT UGM, Yogyakarta
- Husein, Salahudin dan Srijono (2007). Tinjauan Geomorfologi Pegunungan Selatan DIY/Jawa Tengah Telaah faktor endogenik dan pembentukan Pegunungan, Procceding Workshop; Potensi Geologi Pegunungan Selatan dalam Pengembangan Wilayah; Hotel Inna Garuda, Yogyakarta 27-29 November 2007.
- Indarto., 2010. Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi, Jakarta: Bumi Aksara
- Keller, GV and Frischkenect, FC.,1970. Electrical Methods in Geophysical Prospecting, Pergamont Press, New York, Hal 17 – 166
- Kodoatie, Robert J., 1996. Pengantar Hidrogeologi. Yogyakarta:ANDI Offset
- Kodoatie, Robert J., 2012. Tata Ruang Air Tanah. Yogyakarta:ANDI Offset
- Loke, M. H., 2004. Tutorial : 2D and 3D Electrical Imaging Surveys For Enviromental and Engineering Studies. Geotomo Software pty Ltd. Malaysia
- Saeni, M.S., 1989. Kimia Lingkungan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Ditjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Kajian Geologi dan Karakteristik Air Payau Menggunakan Metode Geolistrik Serta Uji
Kualitas Air Tanah

- Santjoko, H., 1998. Hubungan Kualitas Airtanah Payau dengan gangguan Kesehatan penduduk di Dataran Aluvial Pantai, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta
- Santoso. A., 2011. Penentuan Macam Batuan dibawah Permukaan Berdasarkan metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger daerah Baron,Sundak dan Sadeng Gunungkidul daerah Istimewa Yogyakarta, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Tidak dipublikasikan
- Santosa, L.W. 2001. Karakteristik dan Hidrokimia Airtanah di Sekitar Rowo Jombor
- Santosa. L.W. 2010. Kajian Genesis Bentuklahan dan Pengaruhnya Terhadap Hidrostratigrafi Akuifer dan Hidrogeokimia Sebagai Geoindikator Evolusi Airtanah Bebas pada Bentanglahan Kuarter Kabupaten Kulonprogo Bagian Selatan, Daerah Istimewa Yogyakarta. Disertasi. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Samodra, H., and Sutisna,K. (1997). Peta Geologi Lembar Klaten (Bayat), Jawa. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
- Seyhan, Ersin., 1990. Dasar-dasar Hidrologi, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suharjo. Alif Noor Anna& Kuswaji Dwi Priyono. 2004. Proses Geomorfologi Daerah Solo Jateng. Laporan Penelitian Fundamental.
- Suharjo., dkk., 2005. Studi dan Pemetaan Sumber Air di Kabupaten Klaten. Badan Perencanaan Pengembangan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Klaten.
- Suharjo., dkk, 2015. Kronologi Kualitas Air Tanah Dangkal Di Dataran Fluvial Vulkan Untuk Permukiman Daerah Kabupaten Klaten Jawa Tengah. Fak. Geografi UMS.
- Suharyadi. 1984. Geohidrologi. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Gaja Mada.
- Surono, Toha, B., dan Sudarno, I, 1992. Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro, Jawa, Skala 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Surono., 2008. Litostratigrafi dan Sedimentasi Formasi Kebo dan Formasi Butak di Pegunungan Baturagung, Jawa Tengah Bagian Selatan. Dalam: Publikasi Khusus Geologi Pegunungan Selatan Bagian Timur, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Badan Geologi, Pusat Survei Geologi, Bandung.

- Suyoto., 1994. Stratigrafi Sikuen Cekungan Depan Busur Neogen Jawa Selatan Berdasarkan Data di Daerah Pegunungan Selatan, Yogyakarta. Disertasi Doktor. Jurusan Teknik Geologi ITB (tidak diterbitkan).
- Syarifudin., Hidrologi Terapan. Universitas Bina Dharma, Yogyakarta: Beta Offset.
- Telford, M. W., L. P. Geldard, R.E. Sheriff, and A. Keys., 1976. Applied Geophysics 2nd ed. London: Cambridge University Press.
- Todd, David Keith., 1980, Groundwater Hydrology, 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Todd. David Keith., 2005, Groundwater Hydrology, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York
- Triatmodjo., 2008. Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Van Bemmelen, R. W., 1949, The geology of Indonesia. Martinus Nijhoff The Hague. Government Printing Office, The Hague, Netherlands.
- Van Zuidam, R.A., 1985. Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping, Smith Publisher, The Hague, Amsterdam.
- Wuryantoro., 2007, Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Untuk Menentukan Letak Dan Kedalaman Akuifer Air Tanah (Studi Kasus di Desa Temperak Kecamatan Sarang Kabupaten Rembang Jawa Tengah)

Copyright holder:

Delvia Rimesye Apalem (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

