

KAJIAN POTENSI AIRTANAH BEBAS UNTUK KEBUTUHAN DOMESTIK DI KECAMATAN BANTUL KABUPATEN BANTUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Trisna Pramanda
trisna.pramanda@gmail.com

Setyawan Purnama
SetyaPurnama@geo.ugm.ac.id

Abstract

The aims of this research are to find out the availability, quality, the needs of domestic water and analyze the potential of unconfined groundwater to meet domestic needs. The boring logs analysis was used to determine the availability of groundwater. The amount of water needs is determined using field structured interview by purposive sampling. Furthermore, groundwater quality data are taken by systematic random sampling and the samples are taken using stratified random sampling. Secondary data analysis and the field result are used to find out the potential of the groundwater.

The results of this research show that the availability of groundwater in research area is 211.140.954 m³/year. The quality of groundwater tested are the parameters of TDS (Total Dissolved Solid), chloride, nitrate, sulphate, pH, and fecal Coli. Total amount of water needs in research area are 2.997.626 m³/year. The amount of domestic water needs in Bantul Subdistric is lower than the safe parameter result which is 7.453.223 m³/year. Furthermore, the potential of the groundwater to meet the domestic needs can be seen from the quantity and the quality of the water. From the availability or quantity, the water is considered sufficient enough to meet the domestic needs up to 2030 with total 3.273.475 m³/year. The result also shows that the water quality consists of 80% clean water and 20% of lightly contaminated water. However, the water still considered sufficient to meet the domestic needs through several processing first.

Keywords: groundwater, groundwater potential, water quality, domestic water needs

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui ketersediaan, kualitas, kebutuhan dan menganalisis potensi airtanah untuk memenuhi kebutuhan domestik. Ketersediaan airtanah diketahui dengan menganalisis data bor. Kebutuhan air diketahui melalui wawancara secara purposive sampling. Pengambilan data kualitas airtanah dilakukan secara systematic random sampling dan sampel diambil secara stratified random sampling. Potensi airtanah diketahui dengan analisis data sekunder maupun data lapangan.

Ketersediaan airtanah bebas di daerah penelitian yaitu 211.140.954 m³/tahun. Kualitas airtanah yang diuji yaitu parameter TDS, Klorida, Nitrat, Sulfat, pH serta fecal coli. Parameter yang melebihi baku mutu air yaitu Nitrat dan Fecal coli. Jumlah kebutuhan airtanah total yaitu 2.997.626 m³/tahun. Jumlah kebutuhan air domestik lebih rendah daripada hasil amannya sebesar 7.453.223 m³/tahun. Potensi airtanah dalam mencukupi kebutuhan domestik dapat dilihat dari segi kuantitas maupun kualitas airtanah. Kebutuhan airtanah total masih dapat terpenuhi bahkan hingga tahun 2030 sebesar 3.273.475 m³/tahun. Kualitas airtanah terdiri dari 80% kualitas bersih dan 20 % sisanya tercemar ringan. Meskipun demikian airtanah tersebut masih mampu memenuhi kebutuhan domestik melalui pengolahan terlebih dahulu.

Kata kunci: Airtanah, potensi airtanah, kualitas air, kebutuhan air domestik

PENDAHULUAN

Airtanah adalah salah satu sumberdaya air yang paling banyak dimanfaatkan oleh manusia yang sangat esensial dan potensial. Sumberdaya airtanah merupakan sumberdaya yang esensial karena menjadi andalan penduduk seperti untuk memenuhi kebutuhan domestik, sekaligus menjadi sumberdaya yang potensial karena secara kualitas maupun kuantitas melebihi dari sumberdaya air yang lainnya. (Darmanto, 2013).

Seiring bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan akan air bersih juga meningkat. Selain itu jumlah limbah yang dihasilkan pun akan semakin besar. Sehingga ketersediaan airtanah secara kuantitas maupun kualitas dapat terancam keberlanjutannya. Ketersediaan secara kuantitas dapat dipengaruhi oleh jumlah penduduk karena terkait dengan kebutuhan air. Kebutuhan air yang meningkat dapat mempengaruhi pemanfaatan airtanah. Oleh karena itu dalam pemanfaatannya harus disesuaikan dengan hasil aman penurapan agar tidak terjadi masalah seperti *landsubsiden*.

Kebutuhan airtanah dapat dikaitkan dengan pertambahan penduduk di setiap tahunnya sehingga kebutuhan air dapat diprediksi dengan laju pertumbuhan penduduk suatu wilayah. Kebutuhan tersebut dapat dikaitkan dengan kuantitas dan kualitas untuk mengetahui potensi airtanah. Potensi tersebut dilihat dari ketersediaan dan kualitasnya untuk memenuhi kebutuhan domestik. Potensi air tanah dapat dilihat dari kuantitas dengan acuan ketersediaan dan kualitas airtanah (Hidayat, 2008). Ketersediaan, kebutuhan, dan kualitas ketiganya saling terkait satu sama lain yang dapat digunakan untuk evaluasi airtanah. Untuk mengetahui kecukupan dan kualitasnya maka perlu adanya analisis.

Kajian penelitian ini mencakup kuantitas dan kualitas airtanah. Untuk kajian kuantitas dibandingkan dengan kebutuhan untuk masa sekarang dan di masa yang akan datang dengan melakukan proyeksi penduduk. Sehingga penelitian ini dapat digunakan untuk acuan agar pemanfaatannya air tanah dapat berlangsung secara berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui ketersediaan airtanah bebas di daerah penelitian

2. Mengetahui kualitas airtanah bebas di daerah penelitian
3. Mengetahui kebutuhan airtanah domestik di daerah penelitian
4. Menganalisis potensi airtanah bebas untuk memenuhi kebutuhan domestik di daerah penelitian

METODE PENELITIAN

Data karakteristik tentang airtanah yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara survey langsung ke lapangan dengan obyek berupa sumur gali. Data kedalaman muka airtanah, DHL dan fluktuasi airtanah dilakukan dengan metode *systematic random sampling* yaitu menggunakan grid 500 m yang di dalamnya diambil satu sampel sumur gali. Hal tersebut dikarenakan lokasi kajian memiliki topografi yang relatif sama. Dengan topografi yang seragam maka berdampak pada dominasi satu bentuk lahan yaitu bentuk lahan dataran fluviovulkan.

Untuk Memperoleh data DHL dapat diukur dengan menggunakan alat EC meter. Pengambilan sampel kualitas air dilakukan secara *stratified random sampling* karena pengambilannya didasarkan pada pertimbangan variasi DHL yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Kelas DHL} = \frac{\text{Nilai maksimal DHL} - \text{Nilai Minimum DHL}}{3}$$

Setelah diperoleh kelas DHL maka dapat diambil sampel pada variasi DHL di daerah kajian dengan pertimbangan batas administrasi desa agar sampel tersebar secara merata. Sampel pada variasi DHL diambil pada semua desa di lokasi kajian. Hal tersebut dikarenakan parameter DHL dapat mencerminkan konsentrasi ion terlarut maupun kualitas relatif airtanah (Santosa dan Adji, 2014). Pengukuran kualitas airtanah tersebut lebih kepada parameter yang digunakan untuk air minum sesuai parameter yang tercantum dalam SNI-13-7121-2005 (TDS, Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , pH) tentang penyelidikan potensi airtanah dan tambahan parameter pencemar seperti Fecal Coli.

Data kebutuhan air domestik diperoleh dengan melakukan wawancara terstruktur dengan metode *purposive sampling*. Wawancara dilakukan pada responden yang memakai sumur gali saja di daerah penelitian dan mempertimbangkan batas administrasi. Selain

itu anggota populasi berada pada bentuklahan yang sama yaitu dataran fluviovulkan. Jumlah responden yang diambil pada masing-masing desa yaitu 12 sampel pada 5 desa. Maka jumlah responden yang diwawancarai sebanyak 60 responden.

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data jumlah penduduk yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air domestik. Data bor digunakan untuk mengetahui tebal akuifer serta *specific yield* sehingga dapat mengetahui ketersediaan airtanah

Pengolahan data

Perhitungan ketersediaan airtanah dapat di hitung menggunakan metode statis dengan formulasi menurut Todd and Mays (2005):

$Vat : Sy \times Vak$

Vat : Volume airtanah atau ketersediaan airtanah (m^3)

Sy : *Spesific Yield* / hasil jenis

Vak : Volume akuifer

Perhitungan kebutuhan air domestik dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

Kebutuhan domestik dalam setahun (m^3 /tahun)

- Kebutuhan Domestik: (kebutuhan (liter/kapita/hari) x Jumlah penduduk x 365)/1000

Proyeksi jumlah kebutuhan domestik dapat dilakukan dengan meproyeeksikan jumlah penduduk sesuai rumus Mantra (2003) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Pt = Po(1 + r)^t$$

Pt : Banyaknya penduduk pada tahun t

Po : Jumlah penduduk pada tahun dasar

r : Rata-rata laju pertumbuhan penduduk per tahun

t : Jangka waktu

Hasil aman volume penurapan airtanah perlu dilakukan agar keseimbangan airtanah bebas seimbang dengan jumlah penurapan yang ada (Santosa dan Aji, 2014). Hasil aman tersebut salah satunya dapat dihitung menggunakan metode statis yaitu dengan parameter fluktuasi rerata tahunan (F), luas potensi airtanah (A), serta *specific yield* (Sy). Hal tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Hasil Aman} = A \times F \times Sy$$

Potensi airtanah dalam mencukupi kebutuhan domestik dapat dilihat dari segi kuantitas maupun kualitas airtanah. Potensi Airtanah secara kuantitas dapat dilakukan dengan membandingkan ketersediaan dengan

kebutuhan domestik airtanah. Kualitas air dapat diketahui dengan membandingkan parameter yang diuji dengan baku mutu air kelas 1 sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Hasil kualitas air dapat dikaitkan dengan arah aliran airtanah dengan mencari selisih antara elevasi dengan tinggi muka airtanah.

Hasil akhir dari pengolahan kualitas air yang menggunakan beberapa parameter pada 15 sampel dapat diklasifikasikan dengan metode *Water Quality Index* untuk menganalisis potensi airtanah secara kualitas di daerah penelitian. *WQI* (*Water Quality Index*) merupakan suatu metode untuk menentukan penyajian ekspresi numerik yang diturunkan secara kumulatif sehingga dapat menentukan kualitas air tertentu Bordalo (2006) dalam Katyal (2011). Metode tersebut dapat menentukan kualitas air suatu sampel dari beberapa parameter yang digunakan.

$$WQI = \frac{\sum \left(\frac{Ci}{Pli} \right)}{n}$$

Keterangan :

WQI = *Water Quality Index*

Ci = Konsentrasi Variabel i

Pli = Standar baku yang di ijinakan untuk variabel i

n = Jumlah Variabel

(Altansukh dan Davaa, 2011)

Adapun pembagian kelas kualitas air dapat dibagi menjadi 6 kelas yaitu tercantum dalam tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Kualitas Air

Nilai WQI	Kualitas Air		Rekomendasi
	Kelas	Tingkat	
$WQI \leq 0,30$	1	Sangat Bersih	Tidak perlu adanya pengelolaan. Sesuai dengan semua jenis kebutuhan air
$0,31 \leq WQI \leq 0,89$	2	Bersih	Perlu adanya pengolahan agar dapat digunakan untuk minum dan pertanian, dan tidak perlu pengolahan apabila untuk perikanan.
$0,90 \leq WQI \leq 2,49$	3	Tercemar Ringan	Tidak Sesuai apabila untuk minum dan pertanian, akan tetapi apabila tidak ada pilihan lain perlu adanya pengolahan sebelumnya. Tidak perlu adanya pengolahan untuk peternakan, rekreasi, maupun tujuan olahraga.
$2,50 \leq WQI \leq 3,99$	4	Tercemar Sedang	Dapat digunakan untuk irigasi maupun keperluan industri dengan adanya pengolahan terlebih dahulu
$4,00 \leq WQI \leq 5,99$	5	Tercemar Berat	Hanya dapat digunakan untuk kepentingan industri berat tanpa adanya kontak badan setelah dilakukan pengolahan
$WQI \geq 6,00$	6	Kotor	Tidak sesuai untuk berbagai keperluan dan biaya pengolahannya sangat mahal

Sumber: Altansukh dan Davaa (2011)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan ketersediaan airtanah bebas secara statis memperhitungkan parameter berupa tebal akuifer, hasil jenis yang dihitung berdasarkan materialnya, serta luas penampang akuifer. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan semua parameter tersebut. Perkalian parameter tebal akuifer dan luas penampang akuifer menghasilkan volume akuifer.

Perhitungan tebal rata-rata akuifer di Kecamatan Bantul merupakan rata-rata dari tebal akuifer dimasing-masing desa karena satuan geomorfologi maupun geologinya semuanya sama. Satuan geomorfologi yang terdapat di Kecamatan Bantul yaitu dataran fluvio gunung merapi (Santosa, 2015). Satuan geologinya menurut peta geologi skala 1:100.000 . lembar Yogyakarta 1408 – 2 dan 1407 – 5 secara umum material yang terdapat di lokasi kajian yaitu material Qa atau alluvium yang terdiri dari kerakal, pasir, lanau, dan lempung. Hal tersebut juga dapat dibuktikan dengan data bor yang tersedia. Oleh karena itu perhitungan tebal akuifer di seluruh desa di Kecamatan Bantul dianggap perwakilan dari rata-rata ketebalan di masing-masing desa. Ketebalan rata-rata akuifer yang terdapat di Kecamatan Bantul yaitu 40,2 meter.

Ketersediaan airtanah di Kecamatan Bantul memiliki potensi yang besar karena dipengaruhi oleh kondisi geomorfologi dan geologi yang ada dilokasi kajian. Kondisi geomorfologi secara morfostruktur kecamatan bantul termasuk sebuah graben yang material diatasnya merupakan deposisi bahan alluvium yang berasal dari pengendapan material piroklastik hasil erupsi gunungapi. Hal tersebut dapat menyebabkan lokasi kajian termasuk suatu wadah yang potensial untuk berkumpulnya airtanah. Selain itu graben yang terdapat di Bantul dibatasi oleh suatu dinding patahan (horst) yang dapat sebagai penahan aliran airtanah di kanan kirinya yang terletak pada sebelah timur (Perbukitan baturagung) dan barat (perbukitan menoreh) (Santosa dan Adji, 2014).

Ketersediaan airtanah di daerah kajian dapat dilihat pada tabel 3. Ketersediaan airtanah paling tinggi di Desa Trirenggo dan terkecil Desa Sabdodadi. Besar atau kecilnya ketersediaan airtanah tersebut dipengaruhi oleh volume akuifer (perkalian antara luas penampang akuifer dan tebal akuifer) dan hasil

jenis (*specific yield*) yang nilainya saling bebanding lurus. Tebal akuifer bebas serta hasil jenis dipengaruhi oleh material akuifer. Tebal akuifer bebas ditentukan berdasarkan material pembatas seperti lempung. Hasil jenis dipengaruhi oleh oleh karakteristik material penyusun akuifer yang didominasi pasir sehingga mudah menyimpan maupun meloloskan air. Walaupun ketersediaan airtanah di daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh kondisi akuifer yang didominasi oleh pasir sedang hingga halus, tetapi dalam hasil perhitungan ini lebih dipengaruhi oleh luasan akuifer yang berbeda.

Tabel 2. Volume Akuifer di Daerah Penelitian

Desa	Luas Akuifer (m ²)	Rata-rata tebal Akuifer(m)	Volume Akuifer (m ³)
Palbapang	5406814	51.0	275747492
Ringinharjo	2729855	32.0	87355351
Bantul	5526713	47.5	262518874
Trirenggo	5792270	55.7	322436376
Sabdodadi	2255146	15.0	33827187
Kecamatan	21710797	40.2	873497751

Tabel 3. Volume Ketersediaan Airtanah

Desa	Volume Akuifer (m ³)	Hasil Jenis (Sy) (%)	Sy	Volume ketersediaan airtanah(m ³ /tahun)
Palbapang	275747492	18.4	0.18	50668602
Ringinharjo	87355351	22.9	0.23	20007193
Bantul	262518874	26.5	0.26	69474881
Trirenggo	322436376	25.3	0.25	81629695
Sabdodadi	33827187	27.8	0.28	9403958
Kecamatan	873497751	24.2	0.24	211140954

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Kebutuhan airtanah

Kebutuhan domestik airtanah pada penelitian ini dibatasi penggunaannya yang terdiri dari kegiatan domestik sehari-hari seperti mandi, kaskus, cuci baju, cuci piring, masak dan minum, cuci kendaraan dan menyiram tanaman.

Berdasarkan tabel 4 maka dapat diketahui jumlah kebutuhan airtanah dalam liter per hari paling tinggi yaitu pada Desa Bantul yaitu 135.71 l/kapita/hari. Kebutuhan domestik paling rendah yaitu pada Desa Palbapang yang dapat dipengaruhi oleh karakteristik penduduk. Pada tabel 4. dapat diketahui perbedaan total kebutuhan air penduduk pada masing-masing desa dan total di kecamatan Bantul yaitu 2.997.626 m³/tahun.

Kebutuhan total pada masing-masing desa dipengaruhi oleh jumlah penduduk yang berbeda di masing-masing wilayah.

Tabel 4. Total Kebutuhan Air Domestik

Daerah	Jumlah Penduduk	Total kebutuhan air penduduk		
		L/Kapita/Hari	Rata-rata (L/Kapita/Hari)	m3/tahun
Palbapang	13534	126.7	130	642701
Ringinharjo	8179	127.9		388403
Bantul	16480	135.7		782600
Trirenggo	18043	132.1		856824
Sabdodadi	6888	128.1		327097
Kecamatan	63124	130.1		2997626

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Hasil Aman

Hasil aman merupakan nilai yang menunjukkan volume penurapan aman agar dapat menjaga keseimbangan antara ketersediaan dengan penurapan airtanah. Parameter yang digunakan yaitu rerata tahunan fluktuasi airtanah antara musim kemarau dan musim hujan, luas penampang akuifer dan parameter yang terakhir yaitu hasil jenis atau *specific yield* (Sy).

Rata-rata fluktuasi airtanah di kecamatan Bantul pada tiap desa berkisar antara 1.7 meter hingga 2.1 meter dan memiliki rata-rata total 1.9 meter. Fluktuasi airtanah pada musim hujan dan kemarau dapat terjadi karena adanya perbedaan input hujan yang berbeda dimusim tersebut. Pada saat musim kemarau maka input air hujan akan lebih sedikit dibandingkan dengan musim kemarau. Saat input hujan sedikit maka air yang masih ada akan mengisi pori-pori kosong yang ada di bawahnya maupun sekitarnya sehingga airtanah umumnya akan mengalami penurunan.

Tabel 5. Hasil Aman di Daerah Penelitian

Desa	Fluktuasi (m/tahun)	Hasil Jenis (Sy)	Sy	Luas Penampang Akuifer(m2)	Hasil Aman (m3/tahun)
Palbapang	1.7	18.4	0.18	5406814	1697233
Ringinharjo	1.9	22.9	0.23	2729855	934820
Bantul	1.8	26.5	0.26	5526713	1813453
Trirenggo	2.1	25.3	0.25	5792270	2244347
Sabdodadi	1.9	27.8	0.28	2255146	776968
Kecamatan Bantul	1.9	24.2	0.24	21710797	7453223

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Berdasarkan tabel 5 diatas dapat diketahui hasil aman tertinggi pada desa Trirenggo yaitu bernilai 2.244.347 m³/tahun ,sedangkan hasil aman paling kecil yaitu desa Sabdodadi yaitu 776.968 m³/tahun. Hal tersebut dipengaruhi oleh 3 parameter fluktuasi, hasil jenis dan luas akuifer yang saling berbanding lurus. Paramater yang paling berpengaruh yaitu berupa material yang terdapat di daerah kajian didominasi pasir halus hingga sedang sehingga

material tersebut mampu menyimpan dan meloloskan air dalam jumlah yang cukup. Oleh karena itu penurapan airtanah masih tergolong aman.

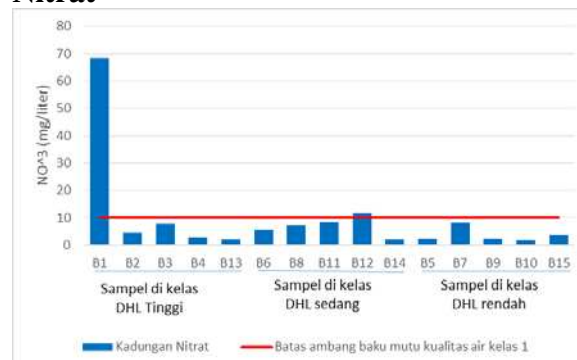
Kualitas airtanah

DHL

DHL merupakan kemampuan air untuk mengalirkan aliran listrik. Maka semakin banyak garam terlarut semakin tinggi pula nilai DHL (Effendi, 2003). Nilai DHL yang semakin tinggi dapat menunjukkan bahwa ion yang terlarut juga semakin tinggi. Oleh karena itu DHL dapat mengindikasikan pencemaran pada airtanah karena dapat menggambarkan ion-ion yang terlarut dalam suatu airtanah sebagai dasar pengambilan sampel. Parameter DHL dapat mencerminkan konsentrasi ion terlarut maupun kualitas relatif airtanah (Santosa dan Adji, 2014).

Pengukuran nilai DHL pada mulanya dilakukan untuk membuat iso DHL dan peta zonasi DHL. Peta tersebut mempermudah dalam pengambilan sampel dengan parameter yang lebih kompleks. Berdasarkan nilai DHL yang diperoleh dari pengukuran 85 titik di lapangan maka diperoleh nilai DHL paling tinggi yaitu 782.7 μ hos/cm dan yang paling kecil yaitu 338.5 μ hos/cm. Nilai DHL pada 15 sampel maupun seluruh sampel (85 titik) masih memasuki rentang nilai yang masih normal karena menurut Boyd (1988) dalam Effendi (2003) rentang nilai DHL pada perairan alami yaitu 20-1500 μ hos/cm.

Nitrat



Gambar 1. Grafik Kandungan Nitrat pada Sampel Airtanah

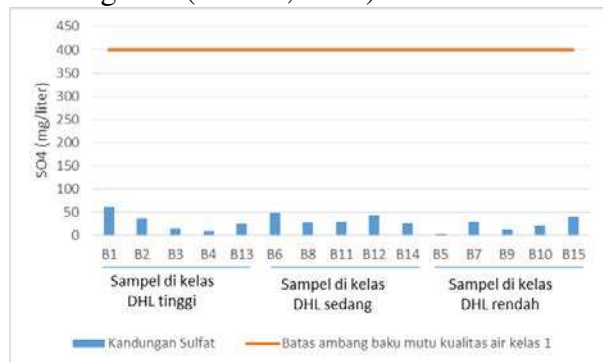
Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Berdasarkan gambar 1 kandungan nitrat pada sampel airtanah terdapat 2 sampel yang nilainya melebihi dari batas ambang baku mutu kualitas air kelas 1 (10mg/L). Sampel air yang melebihi batas ambang tersebut yaitu sampel B1

yang terletak pada kelas DHL tinggi dan sampel B12 yang terletak pada kelas DHL sedang. Sampel B1 mempunyai nilai nitrat paling tinggi yaitu sebesar 68.31 mg/liter yang terletak di desa Ringinharjo. Aliran airtanah tidak mempengaruhi konsentrasi nitrat pada sampel. Nilai nitrat yang tinggi disebabkan oleh dekatnya sumur dengan kandang ternak.

Sulfat

Berdasarkan gambar 2 tidak ada sampel yang memiliki nilai diatas batas ambang baku mutu kualitas air kelas 1. Besar kecilnya DHL tidak mempengaruhi kandungan nitrat pada sampel. Rentang nilai sulfat pada semua sampel yaitu antara 3.0 hingga 60,678 mg/L sehingga nilai tersebut masih dibawah nilai ambang baku mutu sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 82 tahun 2001 yaitu 400 mg/liter. Kadar sulfat di perairan alami memiliki kisaran 2-80 mg/liter (effendi, 2003).

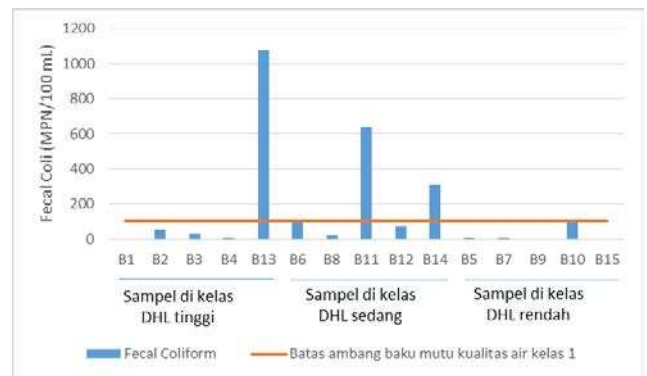


Gambar 2. Grafik Kandungan Sulfat pada Sampel Airtanah

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Fecal Coli

Fecal coli merupakan bakteri yang biasa digunakan untuk mengetahui indikator pencemaran air. Dari semua sampel terdapat 3 sampel air yang mengandung bakteri coli dengan konsentrasi melebihi baku mutu air kelas 1 sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 82 tahun 2001 yaitu sampel B13, B14, B11. Kandungan fecal coli pada B13, B11 dan B14 secara berurutan yaitu 1080 MPN/100mL, 640 MPN/100mL, dan 310 MPN/100mL. Sampel air yang memiliki kandungan fecal coli paling tinggi yaitu sampel B13 yang nilainya mencapai 1080 MPN/100mL sedangkan batas ambang baku mutu kelas air sesuai peraturan tersebut yaitu 100 MPN/100mL.

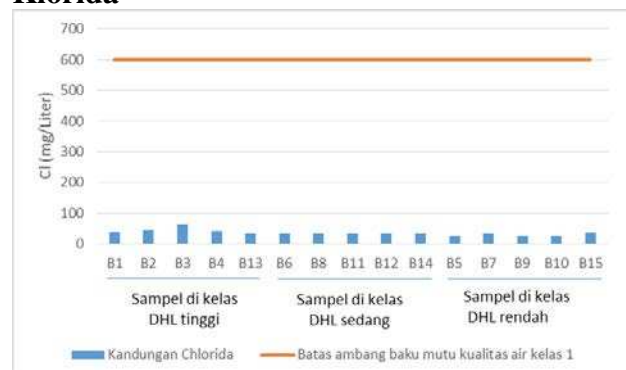


Gambar 3. Grafik Kandungan Bakteri Coli pada Sampel Airtanah

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Sampel air pada gambar 3 yang memiliki kandungan fecal coli melebihi baku mutu kualitas air dapat di indikasikan telah tercemar oleh bakteri dari tinja manusia maupun hewan. Kadar kandungan fecal coli pada sampel tidak dipengaruhi oleh arah aliran airtanah karena bakteri tersebut mati bila mengalir melebihi 10 meter. Kadar coli lebih dipengaruhi oleh tinja manusia yang mencemari air pada sumur penduduk melalui resapan septiktank penduduk yang jaraknya kurang dari 10 meter dari sumber air.

Klorida



Gambar 4. Grafik Kandungan Klorida pada Sampel Airtanah

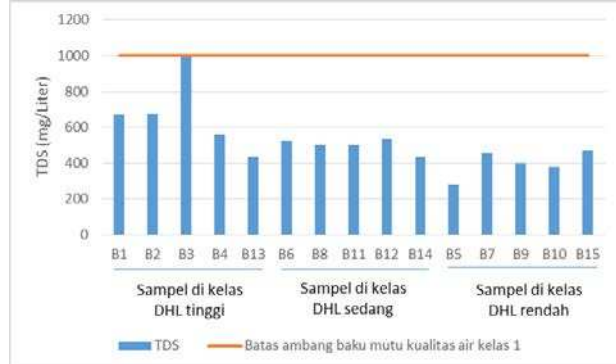
Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Berdasarkan gambar 4. dapat diketahui klorida tertinggi yaitu 62 mg/L (B3) dan terendah 24 mg/L (B10). Nilai klorida tersebut tidak terpaut jauh dengan kadarnya di perairan alami yang berkisar 2-20 mg/l (Rump dan Krist, 1992 dalam Effendi, 2003). Penyebab adanya kandungan klorida tersebut dapat berasal dari pelarutan mineral yang terdapat di dalam airtanah maupun yang berasal dari air hujan. Berdasarkan seluruh sampel yang diambil tidak ada sampel air yang melebihi baku mutu air kelas 1 sesuai Peraturan Pemerintah Republik

Indonesia no 82 tahun 2001 yaitu 600 mg/l sehingga masih layak untuk air minum.

TDS

TDS dipengaruhi oleh bahan-bahan anorganik yang termasuk ion-ion yang biasanya terdapat di perairan. Keberagaman nilai TDS pada seluruh sampel dapat dilihat pada gambar 5

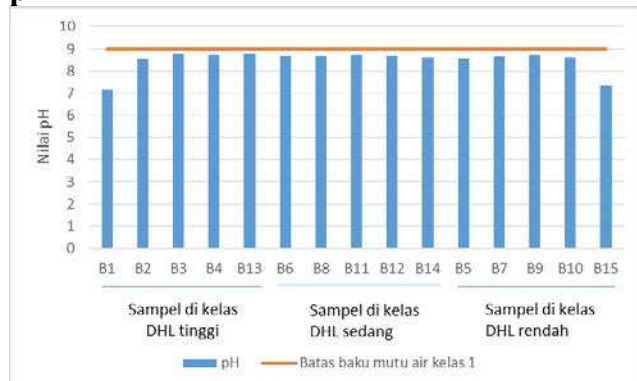


Gambar 5. Grafik Nilai TDS pada Sampel Airtanah

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat variasi nilai DHL pada semua sampel airtanah memiliki rentang TDS dari 284 mg/L hingga paling tinggi 992 mg/L. Tingginya nilai TDS dapat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah, serta pengaruh antropogenik (limbah domestic dan industry) (Effendi, 2003). Nilai TDS pada semua sampel masih dibawah nilai baku mutu air kelas 1 menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 82 tahun 2001 yaitu 1000 mg/liter.

pH



Gambar 6. Grafik Nilai pH pada Sampel Airtanah

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat variasi nilai pH di lokasi Kajian memiliki rentang pH 7.16 hingga 8.76. Nilai pH di lokasi kajian memiliki nilai diatas 7 tetapi masih dibawah ambang batas baku mutu kualitas air kelas 1 menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 82 tahun 2001 tentang pengelolaan

kualitas air dan pengendalian pencemaran air yaitu maksimum 9.

Hasil diatas dapat dianalisis menjadi sampel yang tidak memiliki parameter pembatas dan yang memiliki parameter pembatas. Parameter pembatas yaitu parameter kualitas air yang melebihi batas ambang baku mutu kualitas air kelas 1 sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.

Sampel yang memiliki parameter pembatas yaitu sekitar 33 % (5 sampel) pada sampel B1, B11, B12, B13, B14. Parameter pembatas tersebut yaitu berupa Fecal Coli 60 % (2 sampel) dan Nitrat 40 % (3 sampel) , sedangkan untuk sampel yang tidak memiliki parameter pembatas mempunyai persentase 67 % (10 sampel).

Tabel 6 Klasikasi Kualitas Air

Kode	pH	Nitrat (mg/L)	Klorida (mg/L)	Sulfat (mg/L)	Bakteri Coli(MPN /100ml)	TDS (mg/L)	Nilai WQI	Kelas Kualitas Air
B1	7.16	68.31	38	60.678	0	672	1.703	Tercemar ringan
B2	8.54	4.416	44	37.288	55	676	0.464	bersih
B3	8.76	7.676	62	15.254	28	992	0.526	bersih
B4	8.74	2.934	40	9.153	7	560	0.331	bersih
B5	8.59	2.163	26	3.051	7	284	0.263	bersih
B6	8.69	5.72	34	48.136	90	524	0.523	bersih
B7	8.66	7.972	32	30.168	4	456	0.397	bersih
B8	8.69	7.142	34	28.136	20	500	0.418	bersih
B9	8.73	2.4	26	13.22	0	399	0.337	bersih
B10	8.61	1.63	24	20.678	90	380	0.415	bersih
B11	8.73	8.209	32	29.831	640	504	1.470	Tercemar ringan
B12	8.68	11.528	34	44.068	75	532	0.594	bersih
B13	8.76	1.986	34	24.746	1080	432	2.087	Tercemar ringan
B14	8.61	2.045	34	27.119	310	432	0.803	bersih
B15	7.37	3.527	36	40.678	0	472	0.361	bersih
Melebihi ambang batas baku mutu air kelas 1								

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Parameter pembatas berupa fecal Coli dan nitrat dapat menunjukkan adanya penurunan kualitas airtanah berupa pencemaran yang diakibatkan oleh antropogenik. Berdasarkan kelas *Water Quality Index* pada tabel 6. dari 15 sampel air menunjukkan 12 sampel memiliki kategori kualitas bersih dan sisanya berjumlah 3 sampel masuk kategori Tercemar ringan. Kategori bersih merupakan kategori air yang masih perlu adanya pengolahan apabila digunakan untuk minum dan pertanian dan tidak perlu apabila hanya untuk perikanan. Untuk Kategori Tercemar Ringan walaupun tidak sesuai untuk minum maupun pertanian akan tetapi apabila tidak ada pilihan lain masih bisa digunakan dengan adanya pengolahan. Kategori tercemar ringan tidak perlu adanya pengolahan apabila digunakan untuk peternakan, rekreasi.

Potensi Airtanah

Potensi air tanah dapat dilihat dari kuantitas dengan acuan ketersediaan dan kualitas airtanah (Hidayat, 2008). Potensi airtanah yang terdapat di Kecamatan Bantul dapat memenuhi apabila ketersediaannya mencukupi kebutuhan dengan kualitas yang dapat digunakan untuk keperluan domestik.

Potensi secara kuantitas airtanah dalam penelitian ini yaitu ketersediaan airtanah statis. Ketersediaan airtanah agar penggunaannya dapat berkelanjutan maka perlu adanya analisis dengan cara membandingkannya dengan kebutuhan airtanah oleh penduduk dimasa sekarang maupun dimasa yang akan datang. Perbandingan ketersediaan air dengan kebutuhan air domestik penduduk dapat digunakan untuk mengetahui apakah ketersediaan airtanah yang ada mencukupi kebutuhan penduduk saat sekarang maupun masa yang akan datang. Selain itu dapat diketahui imbalan airtanah di kecamatan Bantul mengalami surplus atau defisit.

Potensi airtanah dilihat kualitas airtanah di Kecamatan Bantul pada penelitian ini dapat diketahui dengan pengambilan 15 sampel. Berdasarkan uji laboratorium 15 sampel airtanah di Kecamatan Bantul maka 80% masuk kategori bersih dan 20 % sisanya tercemar ringan yang tersebar di Desa Palbapang dan Ringinharjo. Kategori bersih merupakan kategori air yang masih perlu adanya pengolahan apabila digunakan untuk minum dan pertanian dan tidak perlu apabila hanya untuk perikanan. Untuk Kategori Tercemar Ringan walupun tidak sesuai untuk minum maupun pertanian akan tetapi apabila tidak ada pilihan lain masih bisa digunakan dengan adanya pengolahan. Kategori tercemar ringan tidak perlu adanya pengolahan apabila digunakan untuk peternakan, rekreasi. Potensi airtanah secara kuantitas dan kualitas dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Analisis Potensi Airtanah untuk Memenuhi Kebutuhan Domestik

Wilayah	Ketersediaan Airtanah (m3/tahun)	Kebutuhan air (m3/tahun)	Kebutuhan air tahun 2030 (m3/tahun)	Hasil Aman (m3/tahun)	Kualitas Air WQI
Palbapang	50668602	642701	701844	1697233	B2;B3;B4;B9; B11;B13
Ringinharjo	20007193	388403	424145	934820	B1;B10;B14
Bantul	69474881	782600	854617	1813453	B12;B15
Trirenggo	81629695	856824	935671	2244347	B5;B8
Sabdodadi	9403958	327097	357197	776968	B6;B7
Kecamatan	211140954	2997626	3273475	7453223	80 % bersih dan 20 % tercemar
Keterangan: B1, B2, B3, dst ... : Kode sampel airtanah (warna merah tercemar ringan)					

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

Imbalan airtanah digunakan untuk menganalisis antara ketersediaan dan kebutuhan airtanah. Apabila ketersediaan lebih besar dari kebutuhan airtanah maka dapat dikatakan surplus airtanah dan sebaliknya apabila ketersediaan airtanah lebih kecil daripada kebutuhan maka dapat dikatakan adanya defisit airtanah.

Imbalan airtanah dengan kondisi surplus tersebut menunjukkan potensi secara ketersediaan mampu memenuhi kebutuhan domestik di daerah penelitian. Hal tersebut disebabkan karena keadaan akuifer yang mendukung berupa dominasi material pasir halus hingga sedang. Material yang terdapat dilokasi kajian merupakan material endapan yang berasal dari gunung merapi maupun perbukitan di sekitarnya. Material yang berasal dari gunung merapi dapat dibawa dan diendapkan oleh aliran air sungai. Oleh karena itu gemorfologi di lokasi kajian disebut dataran fluviovulkan yang potensi airtanahnya tinggi. Selain itu ketersediaan yang besar disebabkan karena lokasi daerah penelitian terletak pada sebuah graben (Santosa dan Adji, 2014). Untuk Perhitungan imbalan Airtanah dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Imbangan Airtanah di Daerah Penelitian

Wilayah	Ketersediaan Airtanah (m ³ /tahun)	Kebutuhan air (m ³ /tahun)	Imbangan Airtanah (m ³ /tahun)	Keterangan
Palbapang	50668602	642701	50025900	Surplus
Ringinharjo	20007193	388403	19618790	Surplus
Bantul	69474881	782600	68692281	Surplus
Trirenggo	81629695	856824	80772871	Surplus
Sabdodadi	9403958	327097	9076861	Surplus
Kecamatan	211140954	2997626	208143329	Surplus

Sumber: Hasil Olah Data (2017)

KESIMPULAN

1. Ketersediaan airtanah bebas total di daerah penelitian yaitu 211.140.954 m³/tahun
2. Penelitian terhadap parameter TDS, pH, klorida, sulfat, di daerah penelitian nilainya masih dibawah baku mutu kualitas air kelas 1 sehingga masih layak konsumsi, sedangkan parameter yang melebihi baku mutu kualitas air kelas 1 yaitu bakteri coli dan nitrat pada 5 sampel yang berbeda dari 15 sampel yang diambil. Nitrat pada sampel B1 dan B12 dan fecal coli pada sampel B11, B13, B14.
3. Kebutuhan airtanah domestik di daerah penelitian yaitu 2.997.626 m³/tahun dengan penggunaan airtanah rata-rata 130,1 L/Kapita/Hari
4. Potensi airtanah dalam mencukupi kebutuhan domestik dapat dilihat dari segi kuantitas maupun kualitas airtanah. Ketersediaan airtanah di Kecamatan Bantul mampu memenuhi kebutuhan domestik hingga tahun 2030. Imbangan airtanah menunjukkan nilai surplus di semua desa. Jumlah kebutuhan air domestik di Kecamatan Bantul lebih rendah daripada hasil amannya. Oleh karena itu secara kuantitas mampu memenuhi kebutuhan domestik. Ditinjau dari kualitasnya 80 % tergolong kualitas bersih dan sisanya 20 % tercemar ringan yang tersebar di desa Palbapang dan ringinharjo. Meskipun demikian airtanah tersebut masih sesuai untuk memenuhi kebutuhan domestik melalui pengolahan terlebih dahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Altansukh dan Davaa. (2011). Application of Index Analysis to Evaluate the Water Quality of the Tuul River in Mongolia. *Jurnal of Water Resource and Protection*, 3, 398-414
- Effendi, Hefni. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius
- Hidayat, Robi S. (2008). Potensi Airtanah di Cekungan Air Tanah Sambas, Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Geologi Indonesia*, 3 (4), 205-216.
- Katyal and Bharti N. (2011). Water Quality Indices Used for Surface water Vulnerability Assessment. *International Jurnal of Environmental Sciences*.2 (1) 155
- Mantra. (2003). *Demografi Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Santosa, L.W & Tjahyo N.A. (2014). *Karakteristik Akuifer dan Potensi Airtanah Graben Bantul*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Todd, D.K & Mays, L.W. (2005). *Groundwater Hydrology Third Edition*. US: John Wiley and Sons, Inc