

Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi

Volume 20 | Number 2

Article 2

2015

PENGARUH FORMASI GEOLOGI TERHADAP POTENSI MATA AIR DI KOTA BATU

Didik Taryana

Universitas Negeri Malang, Indonesia, didik.taryana.fis@um.ac.id

Follow this and additional works at: <https://citeus.um.ac.id/jpg>

Recommended Citation

Taryana, Didik (2015) "PENGARUH FORMASI GEOLOGI TERHADAP POTENSI MATA AIR DI KOTA BATU," *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*. Vol. 20: No. 2, Article 2.

DOI

[10.17977/um017v20i22015p009](https://doi.org/10.17977/um017v20i22015p009)

Available at: <https://citeus.um.ac.id/jpg/vol20/iss2/2>

This Article is brought to you for free and open access by citeus. It has been accepted for inclusion in Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi by an authorized editor of citeus.

PENGARUH FORMASI GEOLOGI TERHADAP POTENSI MATA AIR DI KOTA BATU

Didik Taryana¹

E-mail: didik.taryana.fis@um.ac.id

Abstrak: Salah satu sumberdaya alam yang sangat potensial untuk dieksplorasi dan meningkatkan pendapatan asli daerah adalah potensi mata air yang digunakan untuk suply air bersih penduduk. Peningkatan kebutuhan air bersih sangat dipengaruhi oleh yaitu karakteristik penduduk, kepadatan penduduk, letak daerah, penggunaan lahan serta keadaan iklim. Faktor yang mempengaruhi potensi air tanah adalah kondisi daerah resapan terutama tata guna lahan yang berpengaruh langsung terhadap bagian air hujan yang masuk kedalam tanah sebagai sumber air tanah dan Geologi (formasi batuan) yang bersifat permeable berbeda dibandingkan pada batuan intrusi yang bersifat impermeable serta bentuk lahan dan kemiringan lereng (topografi) juga mempengaruhi potensi air dalam tanah.

Kata Kunci : Formasi geologi, Potensi, Recharge Area.

PENDAHULUAN

Pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam yang berwawasan lingkungan dalam konteks otonomi daerah pada saat ini menjadi penting karena pembangunan dan pemanfaatan sumberdaya alam yang ada di daerah akan menjadi wewenang pemerintah daerah dalam hal ini Kabupaten/kotamadya.

Adanya kewenangan atau otonomi yang diberikan pusat kepada daerah dalam pengelolaan sumberdaya alam dan eksploitasinya maka pada saat ini daerah berlomba-lomba mengeksploitasi secara optimal sumberdaya (orientasi ekonomi) dan kurang memperhatikan kelestarian dan pengendalian mutu lingkungan.

Salah satu sumberdaya alam yang sangat potensial untuk dieksplorasi dan meningkatkan pendapatan asli daerah adalah potensi mata air yang digunakan untuk suply air bersih penduduk. Peningkatan kebutuhan air bersih sangat

dipengaruhi oleh yaitu karakteristik penduduk, kepadatan penduduk, letak daerah, penggunaan lahan serta keadaan iklim.

Masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air menurut Asdak, 2002. cenderung menggunakan air yang bersumber dari air tanah karena air tanah dinilai masih relatif bersih, kemungkinan tercemarnya relatif kecil, dan suhunya relatif rendah. Penggunaan air oleh masyarakat harus sesuai dengan kebutuhan, serta mampu menjaga potensi air dengan melakukan pengelolaan air. Menurut Todd (1959) Kondisi daerah resapan terutama tata guna lahan yang berpengaruh langsung terhadap bagian air hujan yang masuk kedalam tanah sebagai sumber air tanah dan kondisi geologi atau batuan yang bersifat permeable air dapat menembus pori-pori batuan sehingga volume air dalam batuan ini lebih besar

¹ Dosen Jurusan Geografi UM

dibandingkan pada batuan intrusi yang bersifat impermeable serta bentuk lahan dan kemiringan lereng juga dapat mempengaruhi kuantitas air dalam tanah karena semakin curam lereng maka tingkat penyerapan air hujan kecil.

Kota Batu merupakan daerah yang memiliki 7 mata air dan potensinya cukup besar yakni mata air Kasinan, Darmi, Ngesong, Tlogotowo, Terongbelok, Gemuluh, dan Banyuning I, II, III. Dalam pemanfaatan potensi mata air untuk kebutuhan air minum penduduk Kota Batu dikelola oleh PDAM bersumber dari sebagian potensi mata air Gemuluh dan Ngesong, sedangkan potensi mata air Banyuning I dikelola oleh PDAM Kota Malang untuk supply penduduk kota Malang. Potensi mata air terongbelok, Darmi, Tlogotowo, Banyuning II, belum dimanfaatkan untuk supply air bersih dan debitnya mengalir ke sungai.

Agihan akifer yaitu mata air yang muncul dari material lolos air yang tebal dan belum mengalami pengerasan hasil erosi materi batuan berasal dari pegunungan Kawi dan gunung Arjuno. Mata air recharge area bersumber dari pegunungan Panderman meliputi mata air Darmi, Mata Air Terongbelok dan mata air Kasinan. Sedangkan yang bersumber dari Gunung Api Arjuna yaitu mata air yang keluar dari celah-celah batuan yang kedap air (impermeable) meliputi mata air Ngesong I, II, Banyuning I, II, Tlogotowo dan Gemuluh. Recharge area dari batuan yang berbeda, maka akan berpengaruh terhadap kuantitas maupun kualitas air yang keluar ke permukaan (mata air).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian survei yaitu mengumpulkan data tentang kuantitas dan kualitas mata air Kasinan, Darmi, Ngesong, Banyuning I, II, Tlogotowo, Terongbelok, dan Gemuluh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi potensi mata air yang ada di Kota Batu.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yaitu meliputi data debit mata air Kasinan, Darmi, Ngesong, Banyuning I, II, Tlogotowo, Terongbelok, dan Gemuluh. Pengukuran debit diperoleh dengan pengukuran menggunakan 3 metode yaitu metode apung, volumetrik dan WEIR. Sedangkan kualitas air di 7 mata air diketahui dengan cara uji laboratorium di Perum Jasa Tirta. Data sekunder pada penelitian diperoleh dari instansi terkait di Kota Batu.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini untuk sampel kualitas air dengan *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel air dilakukan di ke tujuh mata air. Sedangkan debit mata air dilakukan pada ketujuh mata air yang metodenya berbeda-beda sesuai dengan karakteristik mata air.

Evaluasi kualitas air dengan membandingkan antara hasil uji kualitas air di laboratorium dengan hasil PERMENKES RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 serta membandingkan antara recharge area yang berasal dari gunung Panderman dan Gunung Api Arjuno.

HASIL PENELITIAN

Klasifikasi mata air berdasarkan kondisi geologi penyusun akifer, mata air yang ada di daerah penelitian dibedakan menjadi dua yaitu akifer termasuk dalam klas Lembah antar pegunungan (*intermountain Valley spring*) yaitu mata air yang muncul dari material lolos air yang tebal dan belum mengalami pengerasan hasil erosi materi batuan kompleks pegunungan Panderman dan gunung Arjuno. Mata air yang ada di zone ini meliputi mata air Darmi, Mata Air Terongbelok, Tlogotowo dan mata air Kasinan. Sedang jenis lainnya termasuk dalam *fracture spring* yaitu mata air yang keluar dari celah-celah batuan yang kedap air (*impermeable*). Jenis akuifer ini meliputi mata air Ngesong, Banyuning I, II, dan Gemuluh. Sedangkan klasifikasi berdasarkan kontinuitas aliran air ke tujuh mataair termasuk mata air menahun (*perennial spring*).

Pengukuran debit air menggunakan 3 metode yaitu alat watermeter, pengukuran menggunakan metode apung dan metode limpasan. Watermeter merupakan alat

ukur yang standar digunakan untuk mengetahui debit aliran air yang melalui pipa. Metode ini diterapkan pada pengukuran debit di mata air Ngesong, Banyuning I dan Sebagian debit dari Gemuluh, sedangkan metode apung digunakan untuk pengukuran debit pada saluran yang terbuka meliputi Ngesong II, Banyuning II, Gemuluh dan Tlogotowo. Metode limpasan (volummetrik) digunakan untuk mengukur debit air yang airnya dialirkan pada bak penampung melalui pipa, sehingga diukur secara manual meliputi mata air Darmi, Terongbelok dan Kasinan. Pengukuran dilakukan pada musim kemarau karena debit mata air dipengaruhi oleh musim. Pada musim penghujan debit mata air relatif besar, sedangkan pada musim kemarau mengalami penurunan atau mengalami fluktuasi.

Didasarkan pada daerah resapan (*recharge Area*), mata air yang ada di kota Batu berasal dari dua zone meliputi Pegunungan Panderman dan Gunung Arjuno. Mata air dan daerah resapan atau tangkapan hujan seperti terlihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1 Mata air dan daerah resapan (*recharge Area*)

Pegunungan Panderman		Gunung Arjuno	
Mata Air	Debit (liter/detik)	Mata Air	Debit (liter/detik)
Darmi	30	Ngesong I	21
Terongbelok	73	Ngesong II	315
Kasinan	1,25	Banyuning I	160
Tlogotowo	14,4	Banyuning II	523
		Gemuluh	3.110,4

Klasifikasi mata air berdasarkan besarnya debit aliran, mata air Kasinan, Tlogotowo dan Ngesong I termasuk dalam kelas IV yaitu debitnya antara

0,372 liter/detik – 26,25 liter/detik. Sedangkan mata air Terongbelok, BanyuningI, II dan Darmi termasuk dalam kelas III dimana debitnya antara

26,25 liter/detik – 523 liter/detik. Mata air Gemuluh merupakan mata air yang mempunyai potensi paling besar jika dibandingkan dengan mata air lainnya yang berada di Kota Batu dan berdasarkan klasifikasi mata air di atas, termasuk dalam kelas I yaitu debitnya lebih besar dari 2.825 liter/detik. Didasarkan pada klasifikasi tersebut maka mata air yang masih bisa dieksploitasi untuk menambah supply air bersih penduduk di Kota Batu dan Malang adalah mata air Gemuluh Banyuning I, dan II.

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa ada perbedaan debit mata air yang daerah tangkapan hujan berasal dari Pegunungan Panderman dan Gunung Arjuno. Mata air yang *recharge Areanya* berasal dari Pegunungan Panderman meliputi ; mata air Darmi,

Terongbelok, Kasinan dan Tlogotowo. Sedangkan *recharge area* berasal dari gunung Arjuno meliputi: Ngesong, Banyuning dan Gemuluh. Mata air yang *recharge area* berasal dari gunung Arjuno potensinya lebih besar jika dibandingkan dengan pegunungan Panderman. Hal ini disebabkan oleh pengaruh formasi geologi penyusun akuifer yang ada di kedua daerah tersebut.

Kualitas air dari tujuh mata air didasarkan pada hasil analisa sampel air dilaboratorium kualitas air Perum Jasa Tirta Malang . Dalam pengambilan sampel air dilakukan pada lokasi dimana mata air muncul, sehingga air belum kontak dengan udara luar, sedangkan tujuannya agar supaya susunan kimia tidak terpengaruh atau berubah, sedangkan hasil analisa sifat fisika dan kimia dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2 Hasil Analisa Sifat Fisika Sampel Air dari 7 Mata Air di Kota Batu.

Sifat Fisika	Hasil Analisa Laboratorium						
	Recharge Area Panderman				Recharge Area Arjuno		
	Terongbelok	Kasinan	Tlogotawa	Darmi	Gemuluh	Ngesong	Banyuning
Temperatur oC	20,8	21	20,8	21	20,4	20,2	20,3
Kekeruhan	0,318	0,828	0,942	0,362	0,481	0,324	0,542
Warna	Tdk Berwarna	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
DHL mhos	420	382	473	168	531	528	518

Sumber: Hasil Analisa Kualitas Air Laboratorium Kualitas Air Jasa Tirta 2013

Tabel 3 Hasil Analisa Kualitas air Sifat Kimia Sampel Mata air di Kota Batu

Sifat Kimia	Hasil Analisa Laboratorium						
	Recharge Area Panderman				Recharge Area Arjuno		
	Terongbelok	Kasinan	Tlogotawa	Darmi	Gemuluh	Ngesong	Banyuning
pH	6,7	7,1	6,9	6,8	6,5	7,2	6,5
Kesadahan	4,929	4,429	5,643	2,357	6,12	6,286	5,999
Nitrit	0,499	0,521	0,499	0,362	0,64	0,497	0,663
Nitrat	0,789	0,67	0,789	0,584	0,89	0,648	0,906
Ca	9,791	9,007	8,04	6,483	0,36	0,097	0,087
Mg	5,23	4,84	6,94	16,98	6,46	8,26	7,06
Fe	0,011	0,134	0,183	0,004	0,121	0,15	0,114
MnO4	379,2	518,2	423,4	379,2	613	537,2	632

Sumber : Hasil Analisis laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 2013.

Tabel 3 menunjukkan bahwa, secara fisik kualitas air menunjukkan adanya perbedaan antara yang resapannya bersumber dari pegunungan Panderman dengan yang berasal dari gunung Api Arjuno. Temperatur air yang berasal dari mata air Ngesong, Gemuluh dan Banyuning berkisar 20° C, dimana recharge areanya berasal dari Gunung Arjuno, sedangkan mata air yang recharge berasal dari pegunungan Panderman temperatur airnya berkisar 21°C.

Kekeruhan (TDS) dari ketujuh mata air yang kandungan paling tinggi pada mata air Kasinan dan Tlogotowo yang besarnya 0,828 dan 0,942. Ke lima mata air lainnya memiliki nilai TDS berkisar antara 0,2 sampai 0,5. Tingginya kekeruhan di ke dua mata air tersebut disebabkan lokasi mata air terletak pada daerah endapan abu vulkanik yang tersusun atas batuan tuff, serta letaknya pada daerah yang agak datar, sehingga banyak unsur-unsur kimia yang berasal dari batuan penyusun akifer terlarut dalam aliran air dan waktu tinggal air dalam batuan relatif lama. Sedangkan kelima mata air lainnya antara lain mata air Terongbelok, Gemuluh, Banyuning,

Ngesong dan darmi keluar pada lereng kaki (*foot slope*) atau pada depresi, sehingga aliran air sangat dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan waktu tinggal di batuan penyusun akifer tidak terlalu lama.

Daya hantar listrik (DHL) adalah indikasi kemampuan air merambatkan aliran listrik yang besarnya tergantung pada kandungan kimia yang terlarut pada air. Semakin besar kandungan kimia maka daya hantar listrik semakin besar pula. Dari hasil analisa kualitas air secara fisik menunjukkan ada perbedaan antara mata air yang resapannya berasal dari pegunungan Panderman dengan resapan yang berasal dari gunung Arjuno. Daya hantar listrik (DHL) yang resapannya berasal dari Panderman meliputi; mata air Kasinan sebesar 382 mhos, mata air Darmi sebesar 168 mhos, mata air Terongbelok sebesar 428 mhos dan mata air Tlogotowo sebesar 473 mhos. Sedangkan Daya hantar listrik (DHL) yang resapannya berasal dari gunung Arjuno meliputi; mata air Ngesong sebesar 528 mhos, mata air Banyuning sebesar 518 mhos, dan mata air Gemuluh sebesar 531 mhos. Perbedaan daya hantar listrik ini disebabkan karena mata air yang recharge area berasal dari gunung

Arjuno struktur geologinya tersusun atas batuan beku atas yakni andesit dan bagian luar berupa breksi vulkanik yang berasal dari endapan lava. Sedangkan mata air yang recharge area berasal dari pegunungan Panderman khususnya mata air Darmi terletak pada struktur geologi hasil letusan gunung api berupa abu vulkanik (tuff) sehingga daya hantar listrik relatif rendah.

Kualitas air secara kimiawi ditujuh mata air yang ada di kota Batu menunjukkan kandungan pH berkisar antara 6,5 – 7,2. Parameter pH terbesar terdapat pada sampel mata air Ngesong sebesar 7,2, mata air Kasinan sebesar 7,1, Mata air Tlogotowo sebesar 6,9, mata air Banyuning dan Gemuluh masing-masing pHnya sebesar 6,5. Variasi sifat pH pada 7 sampel mata air menunjukkan bahwa kedudukan akifer pada formasi geologi yang berbeda-beda. Ada mata air yang terletak pada formasi batuan beku dalam, sehingga airnya basa. Selain itu ada akifer yang terletak pada formasi geologi batuan beku luar sehingga airnya bersifat asam yang pHnya kurang dari 7.

Kualitas air secara kimiawi ditujuh mata air yang ada di kota Batu menunjukkan parameter kesadahan berkisar antara 2,3 – 6,3. Parameter kesadahan terbesar terdapat pada sampel mata air Ngesong sebesar 6,286 mata air Gemuluh sebesar 6,12, Mata air Banyuning sebesar 5,999, mata air Tlogotowo sebesar 5,643, mata air Terongbelok sebesar 4,929, mata air Kasinan sebesar 4,429 dan mata air Darmi sebesar 2,357. Variasi kesadahan 7 sampel mata air menunjukkan bahwa kedudukan akifer pada formasi geologi yang berbeda-beda serta pengaruh jarak

dari gunung api berpengaruh terhadap kesadahan. Mata air Gemuluh, Ngesong dan Banyuning merupakan mata air yang terdapat pada lereng kaki dari gunung Arjuno, sedangkan keempat mata air lainnya terletak pada kaki dari gunung Panderman yang merupakan bentukan intrusi batuan dan bagian atas tertutup oleh lapisan tuff.

Kandungan unsur nitrit dan nitrat merupakan pencerminan adanya pengaruh penguraian bahan organik. Lokasi mata air yang terbuka dan dekat dengan pemukiman akan meningkatkan kandungan unsur ini. Hasil analisis sifat kimia pada sampel air dari 7 sampel menunjukkan adanya perbedaan kandungan Nitrat yang terbesar terdapat di mata air Banyuning sebesar 0,906, Gemuluh sebesar 0,89, mata air Tlogotowo sebesar 0,789, kandungannya terkecil pada mata air Darmi sebesar 0,695 dan mata air Ngesong sebesar 0,608.

Kandungan besi yang ada di sampel air merupakan pencerminan pengaruh batuan vulkanik terhadap kualitas air. Semakin dekat dengan vulkanik maka semakin besar kandungan Fe. Seperti hasil dari analisis 7 sampel air menunjukkan bahwa mata air Tlogotowo sebesar 0,183, mata air Ngesong sebesar 0,15, mata air Banyuning dan Gemuluh masing-masing sebesar 0,114 dan yang paling rendah terdapat di mata air Darmi sebesar 0,004. Mata air yang memiliki kandungan Fe relatif besar terletak di Kecamatan Bumiaji meliputi mata air Ngesong, Banyuning, Gemuluh dan Tlogotowo, sedangkan mata air Darmi terletak di Kecamatan Songgokerto yang lokasinya relatif jauh dari gunung Arjuno.

PEMBAHASAN

Pengaruh Formasi Geologi Terhadap Kualitas di Tujuh Mata Air

Evaluasi kuantitas 7 mata air yang ada di Kota Batu dengan membandingkan antara potensi air yang bersumber dari mata air Kasinan, Darmi, Ngesong I, II, Banyuning I, II, Tlogotowo, Gemulu, dan Terongbelok dengan potensi yang sudah dimanfaatkan untuk suply air bersih. Potensi mata air yang recharge area berasal dari Pegunungan Panderman dan posisi mata air berada di kaki lereng meliputi mata air Darmi sebesar 30 liter/detik, Terongbelok sebesar 73 liter/detik, Kasinan sebesar 1,25 liter/detik dan mata air Tlogotowo sebesar 14,4 liter/detik atau total debit mata air yang keluar di zone ini sebesar 118,29 liter/detik. Sedangkan potensi mata air yang recharge area berasal dari gunung Arjuno dan posisi mata air berada di kaki lerengnya meliputi mata air Ngesong I sebesar 21 liter/detik, Ngesong II sebesar 315 liter/detik, Banyuning I sebesar 160 liter/detik, Banyuning II sebesar 523 liter/detik, dan mata air Gemuluh sebesar 3110,4 liter/detik atau total debit mata air yang keluar di zone ini sebesar 4.129,4 liter/detik. Potensi air dari mata air yang ada di kota Batu sebesar 4247,69 liter/detik, dan yang sudah dimanfaatkan baik dikelola oleh PDAM kota Batu dan Kota Malang serta HIPPAM sebesar 331 liter/detik, sehingga masih ada potensi air 3936,69 liter/detik yang belum digunakan untuk suply air bersih penduduk. Potensi air tersebut mengalir kesungai Brantas dan sebagian kecil dimanfaatkan untuk irigasi lahan pertanian khususnya dari debit mata air Gemuluh.

Hasil pengukuran debit mata air Ngesong, Banyuning dan Gemuluh yang sudah dioptimalkan dan yang belum dioptimalkan pada musim kemarau menunjukkan bahwa mata air tersebut memiliki debit air yang besar yaitu lebih dari 100 liter/detik baik pada musim kemarau ataupun pada musim penghujan. Rahardjo dkk (2008) menjelaskan bahwa karakteristik mata air dengan debit air berkisar antara 100-500 liter/detik dinyatakan mata air dengan debit yang besar. Kedua mata air tersebut termasuk tipe mata air *perennial springs* karena kedua mata air ini mempunyai debit yang konsisten sepanjang tahun dan tidak dipengaruhi oleh musim, sehingga dapat dimanfaatkan pada waktu sekarang dan yang akan datang. Kuantitas air yang dihasilkan oleh mata air cukup banyak dan tidak terpengaruh oleh musim maka air tersebut dapat digunakan untuk kepentingan umum dalam jangka waktu yang panjang (Alamsyah,2006).

Potensi mata air yang recharge area berasal dari Pegunungan Panderman total debit mata air yang keluar di zone ini sebesar 118,29 liter/detik, sedangkan potensi mata air yang recharge area berasal dari gunung Arjuno total debit mata air yang keluar di zone ini sebesar 4.129,4 liter/detik. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang cukup besar antara mata air yang keluar pada formasi geologi Pegunungan Panderman dengan Gunung Arjuno.

Penyebab perbedaan ini adalah materi batuan kompleks pegunungan Panderman penyusun akifer berasal dari material lolos air yang tebal dan belum mengalami pengerasan hasil lemparan abu vulkanik yang berupa tuff dan hasil

erosi. Mata air yang keluar pada zone ini disebut *intermountain Valley spring* atau mata air Lembah antar pegunungan sedangkan materi penyusun gunung Arjuno berupa formasi geologi batuan beku intrusi, sehingga mata air keluar dari celah-celah batuan yang kedap air (*impermeable*) termasuk dalam *fracture spring*. Bentuk rekahan-rekahan antar batuan ini mempunyai simpanan air (*storage*) relatif besar sehingga debit mata air mengalir sepanjang tahun dan relatif besar.

Pengaruh Formasi Geologi Terhadap Kualitas di Tujuh Mata Air

Evaluasi kualitas mata air dalam memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari dilakukan dengan melakukan uji kualitas air, kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu air PERMENKES No. 492. MENKES /PER/ 1V/2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum adalah parameter wajib.

Berdasarkan hasil uji kualitas air terhadap 7 mata air yang ada di Kota Batu dapat diketahui bahwa sifat fisik yang terdiri dari parameter bau, rasa, warna dan kekeruhan berada dibawah standar baku mutu air. Parameter bau, rasa, dan warna tidak memiliki variasi antara air yang berasal 7 mata air. Hal ini dikarenakan hasil pada parameter bau, rasa dan warna memiliki nilai yang sama, yaitu tidak berbau, tidak berasa dan tidak berwarna.

Parameter kekeruhan tiap sampel berbeda antara air yang berasal dari sumber mata air. Lokasi dari sumber mata air semakin datar, maka tingkat kekeruhannya semakin tinggi, hal itu

disebabkan karena semakin datar letak sumber mata air semakin lama air tinggal di batuan, sehingga semakin banyak unsur kimia yang terlarut serta didukung oleh kondisi geologi yang tersusun material yang belum terkonsolidasi (*lithogenesis*) sehingga mempengaruhi kualitas air, salah satunya yaitu adanya *illuviasi* dari tanah dan masuk kedalam air tanah. Mata air Kasinan dan Tlogotowo memiliki kekeruhan yang paling tinggi karena letaknya pada daerah yang datar dan pada zone pengaruh gunung Panderman yang tersusun material belum terkonsolidasi. Berbeda dengan kelima mata air antara lain mata air Terongbelok, Gemuluh, Banyuning, Ngesong dan darmi keluar pada lereng kaki (*foot slope*) , sehingga aliran air sangat dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan waktu tinggal air pada batuan penyusun akifer tidak terlalu lama.

Sifat kimia air dari ketujuh mata air meliputi Daya hantar listrik (DHL) merupakan indikasi kemampuan air merambatkan aliran listrik yang besarnya tergantung pada kandungan kimia yang terlarut pada air. Dari hasil analisa kualitas air secara fisik menunjukkan ada perbedaan antara mata air yang resapannya berasal dari pegunungan Panderman dengan resapannya berasal darigunung Arjuno. Daya hantar listrik (DHL) yang resapannya berasal dari Panderman meliputi; mata air Kasinan besarnya 382 mhos, mata air Darmi sebesar 168 mhos, mata air Terongbelok sebesar 428 mhos dan mata air Tlogotowo sebesar 473 mhos. Sedangkan Daya hantar listrik (DHL) yang resapannya berasal dari gunung Arjuno meliputi; mata air Ngesong sebesar 528

mhos, mata air Banyuning sebesar 518 mhos, dan mata air Gemuluh sebesar 531 mhos. Perbedaan daya hantar listrik ini disebabkan karena mata air yang recharge area berasal dari gunung Arjuno struktur geologinya tersusun atas batuan beku atas yakni andesit dan bagian luar berupa breksi vulkanik yang berasal dari endapan lava. Sedangkan mata air yang recharge area berasal dari pegunungan Panderman khususnya mata air Darmi terletak pada struktur geologi hasil letusan gunung api berupa abu vulkanik (tuff) sehingga daya hantar listrik relatif rendah, sedangkan mata air Terongbelok, Kasinan, dan Tlogotowo terletak pada struktur geologi yang lapisan atasnya berupa abu vulkanik (tuff) sedangkan pada bagian bawahnya merupakan batuan intrusi (batuan beku) khususnya andesit sehingga daya hantar listriknya relatif cukup tinggi. Parameter pH terbesar terdapat pada sampel mata air Ngesong sebesar 7,2, mata air Kasinan sebesar 7,1, Mata air Tlogotowo sebesar 6,9, mata air Banyuning dan Gemuluh masing-masing pHnya sebesar 6,5. Variasi sifat pH pada 7 sampel mata air menunjukkan bahwa kedudukan akifer pada formasi geologi yang berbeda-beda. Ada mata air yang terletak pada formasi batuan beku dalam, sehingga airnya basa. Selain itu ada akifer yang terletak pada formasi geologi batuan beku luar sehingga airnya bersifat asam yang pH-nya kurang dari 7. Menurut Denis (2010) yang menyatakan bahwa pengaruh yang menyangkut aspek kesehatan dari penyimpangan standar kualitas air minum dalam hal pH yang lebih kecil 6,5 dan lebih besar dari 9,2 dapat menyebabkan senyawa kimia berubah menjadi racun yang sangat mengganggu kesehatan.

Kualitas air secara kimiawi ditujuh mata air yang ada di kota Batu menunjukkan parameter kesadahan Parameter kesadahan terbesar terdapat pada sampel mata air Ngesong sebesar 6,286 mata air Gemuluh sebesar 6,12, dan terendah mata air Darmi sebesar 2,357. Variasi kesadahan 7 sampel mata air menunjukkan bahwa kedudukan akifer pada formasi geologi yang berbeda-beda serta pengaruh jarak dari gunung api berpengaruh terhadap kesadahan. Mata air Gemuluh, Ngesong dan Banyuning merupakan mata air yang terdapat pada lereng kaki dari gunung Arjuno, sedangkan keempat mata air lainnya terletak pada kaki dari gunung Panderman yang merupakan bentukan intrusi batuan dan bagian atas tertutup oleh lapisan tuff.

Kandungan unsur nitrit dan nitrat merupakan pencerminan adanya pengaruh penguraian bahan organik dan pupuk. Lokasi mata air yang terbuka dan dekat dengan pemukiman akan meningkatkan kandungan unsur ini. Hasil analisis sifat kimia pada sampel air dari 7 sampel menunjukkan adanya perbedaan kandungan Nitrat yang terbesar terdapat di mata air Banyuning sebesar 0,906, Gemuluh sebesar 0,89, mata air Tlogotowo sebesar 0,789, kandungannya terkecil pada mata air Darmi sebesar 0,695 dan mata air Ngesong sebesar 0,608. Mata air Banyuning dan Gemuluh merupakan mata air yang terletak di Bumiaji yang padat penduduk dan dekat dengan Hotel Purnama, serta mata air ini sifatnya terbuka, sehingga banyak penyemar khususnya bahan organik atau kotoran lainnya bisa masuk ke mata air. Mata air Darmi dan Ngesong merupakan

mata air yang sifatnya tertutup, karena air yang keluar ke permukaan langsung dialirkan lewat pipa, dan lokasinya jauh dari pemukiman penduduk. Mata air Ngesong terletak di Kelurahan Bumiaji yang bagian atasnya merupakan daerah perkebunan apel, sedangkan mata air Darmi terletak di Desa Oro-oro Ombo dekat dengan Coban Rais dan air yang keluar ke permukaan langsung dialirkan melalui pipa, sehingga pencemaran tidak terlalu besar.

Kandungan besi yang ada di sampel air merupakan pencerminan pengaruh batuan vulkanik terhadap kualitas air. Semakin dekat dengan vulkanik maka semakin besar kandungan Fe. Seperti hasil dari analisis 7 sampel air menunjukkan bahwa mata air Tlogotowo sebesar 0,183, mata air Ngesong sebesar 0,15, mata air Banyuning dan Gemuluh masing-masing sebesar 0,114 dan yang paling rendah terdapat di mata air Darmi sebesar 0,004. Kandungan Fe yang relatif besar terletak di mata air di Kecamatan Bumiaji meliputi mata air Ngesong, Banyuning, Gemuluh dan Tlogotowo, sedangkan mata air Darmi terletak di Kecamatan Songgokerto yang lokasinya relatif jauh dari gunung Arjuno.

Sifat Kimia yang terkandung dalam sampel air pada 7 mata air di Kota Batu terdiri dari Nitrat dan Kesadahan total yang berada di bawah standar baku mutu air yang ditetapkan yaitu untuk parameter Nitrat kurang dari 10 mg/L dan parameter Kesadahan total kurang dari 500 mg/L. Nitrat dan kesadahan adalah parameter lain yang digunakan dalam uji kualitas air, hal ini dikarenakan parameter tersebut mempengaruhi kesehatan konsumen jika berada diatas standar baku mutu air.

Berdasarkan hasil uji laboratorium air yang berasal dari ketujuh mata air kandungan besi sebesar $<0,3$ mg/L, sehingga masih berada dibawah standar baku mutu air.

Penjelasan tentang sifat fisik dan kimia pada ketujuh mata air layak digunakan dalam memenuhi kebutuhan air bersih penduduk Kota Batu dan Kotamadya Malang. Kualitas air tersebut termasuk golongan A yaitu air sebagai bahan baku yang langsung dialirkan menjadi suply air bersih dan keperluan rumah tangga lainnya (Handoyo, 2003).

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian Dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut yaitu: ada perbedaan besarnya debit mata air yang recharge area dari pegunungan Panderman dengan Gunung Arjuno. Debit mata air yang recharge area bersumber dari Gunung Arjuno lebih besar dari pada dari Gunung Panderman, mata air tersebut meliputi ; mata air Ngesong, Banyuning dan Gemuluh. Dan ada perbedaan kualitas air dari mata air yang recharge area dari pegunungan Panderman dengan Gunung Arjuno. Daya hantar listrik (DHL), kandungan Nitrit dan Nitrat, serta kesadahan yang berasal dari mata air yang recharge area bersumber dari Gunung Arjuno lebih besar dari pada dari Gunung Panderman.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, Chay. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Rahardjo, N., Purnama, S. & Sulaswono, B. 2008. *Pemetaan Potensi Mata Air di Pulau Bali*. Jurnal Teknik Lingkungan, (Online), 4 (2): 105-118, ([http://m.Tek.Ling.com/pemetaan potensi mata air di pulau Bali/](http://m.Tek.Ling.com/pemetaan-potensi-mata-air-di-pulau-bali/), diakses 16 Desember 2011.
- Samekto, C dan Winata, E.S. 2010. *Potensi Sumber Daya Air di Indonesia*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Penyediaan Air Bersih untuk Kabupaten/Kota di Indonesia, Jakarta, 16 Juni 2010, ([http://www.Bappenas.co.id/potensi Sumber Daya Air Indonesia.pdf](http://www.Bappenas.co.id/potensi-Sumber-Daya-Air-Indonesia.pdf)), diakses 23 Februari 2012.
- Sari, D. C. 2010. *Air Bersih: Understanding Infrastructure*, George Rainer, (Online), ([http: chapter-1-water-supply-Diah_cahyani.pdf](http://chapter-1-water-supply-Diah-cahyani.pdf)), diakses 23 Februari 2012.
- Sudarmadji, 2007. *Pembangunan Berkelanjutan, Lingkungan Hidup dan Otonomi Daerah*. Yogyakarta : Seminar dalam Rangka DIES UGM ke 58.
- Suratman Worosuprojo, 2009. *Gerakan Peduli Lingkungan Sebuah Wujud Pembangunan Berwawasan Lingkungan*. Yoyakarta : Seminar Nasional dan Temu Akbar IMAHAGI di UNY.
- Sunaryo, T dan Walujo, T. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Air Konsep dan Penerapannya*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Philipus M. Hadjon. 2001. *Aspek Hukum Otonomi Daerah*. Surabaya: ITS.