

## Sari

Metode penelitian yang dilakukan adalah survey geologi permukaan, pendataan klimatologi hidrologi dan hidrogeologi daerah telitian dan sekitarnya serta analisis air. Beberapa data diambil dari data sekunder, baik data klimatologi dari BMKG dan PSDA Semarang 2011 maupun beberapa penelitian terdahulu.

Setelah data sekunder dan primer di dapat, maka langkah selanjutnya yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menghitung curah hujan daerah telitian, menginterpretasi kerapatan rekahan, menghitung kemiringan lereng, menghitung luas daerah *recharge* yang dipengaruhi stasiun curah hujan, menghitung panjang kerapatan rekahan, dan membuat peta peta terkait serta menghitung potensi *recharge* per zona. Berdasarkan nilai kerapatan rekahan, maka penulis membagi daerah telitian menjadi 5 zona potensi *recharge* yang dioverlay dengan tiga stasiun curah hujan di daerah telitian.

Hasil yang di dapat dari interpretasi rekahan adalah nilai kerapatan rekahan. Dengan adanya nilai kerapatan rekahan yang paling besar menunjukkan bahwa semakin besar nilai kerapatan rekahan maka semakin banyak pula air yang dapat masuk ke dalam reservoir, dengan kata lain *recharge* yang masuk ke reservoir semakin besar pula. Hal ini disebabkan karena curah hujan dapat masuk melalui rekahan-rekahan tersebut.

Maka dapat disimpulkan bahwa potensi *recharge* yang paling besar terdapat pada zona 2 sebesar 23017,28 ltr/dtk dengan daerah pengaruh curah hujan stasiun 1 dengan kemiringan lereng sebesar 135,52 %.

Hidrogeologi erat kaitannya dengan *heat loss* dan potensi *recharge* dalam penentuan kesetimbangan massa pada sistem panasbumi yang berlangsung di daerah penelitian. Parameter yang berkaitan dengan potensi *recharge* adalah luas daerah *recharge*, kemiringan lereng serta curah hujan yang mempengaruhi daerah *recharge*. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan semakin besar parameter- parameter tersebut maka potensi *recharge* semakin besar pula.

Banyak sungai yang berhulu di dekat puncak Gunung Ungaran, walaupun tidak terlalu lebar, tetapi umumnya memiliki debit yang cukup banyak, mengalir terus menerus walaupun pada musim kemarau. Daerah penelitian tersusun oleh dua zona akuifer, yaitu akuifer breksi vulkanik Notopuro dan breksi laharik Ungaran Muda. Kedalaman muka air tanah bervariasi dari 3-11 m dari muka tanah setempat. Arah aliran airtanah cenderung radial, mengikuti morfologi Gunung Ungaran. Mataair banyak ditemukan di lereng Selatan Gunung Ungaran, keluar melalui rekahan-rekahan lava atau porositas intergranuler. Mataair tersebut umumnya jernih dan bersih dengan pH normal, memiliki debit bervariasi dari kecil hingga melebihi 100 l/dtk. Banyaknya mataair yang ada di daerah penelitian menunjukkan bahwa daerah ini memiliki potensi airtanah yang bagus. Kuantitas dan kualitas airtanah cukup memadai. Mataair panas Gedongsongo bertipe Na,Mg-Sulfat, Bikarbonat. Potensi airtanah yang bagus didukung oleh tipe akuifer yang sangat tergantung dari porositas dan permeabilitasnya dan sangat mendukung keberlangsungan prospek panasbumi di daerah Gunung Ungaran.

$3,28 \times 10^{11}$  ,  $7,10 \times 10^{12}$  ,  $5,19 \times 10^{12}$  ,  $4,95 \times 10^{12}$  ,  $3,10 \times 10^{12}$

Dari hasil penelitian neraca air pada sistem panasbumi di daerah prospek Gedongsongo Kompleks Gunung Ungaran, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Neraca air dapat diperhitungkan dengan mempertimbangkan curah hujan dan evapotranspirasi. Berdasarkan data klimatologi di daerah penelitian, dari tahun 2006-2010, jumlah curah hujan terbesar terjadi pada tahun 2010 sebesar 2949 mm/bln = 1125,22 lt/dt/km<sup>2</sup>, dan evapotranspirasi terbesar terjadi pada tahun 2010 sebesar 85,18 mm/hr = 985,88 lt/dt/km<sup>2</sup>.
2. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kondisi surplus di daerah penelitian umumnya terjadi pada bulan basah (musim hujan) yaitu pada bulan Januari-April dan Oktober-Desember. Anomali terjadi pada tahun 2010 dimana pada tahun 2010 surplus yang paling besar terjadi pada bulan Mei.
3. Dari grafik jumlah hujan bulanan di daerah penelitian dari tahun 2006-2010 menunjukkan *trend* penurunan (defisit) dari bulan Juni sampai Oktober dan *trend* kenaikan (surplus) dari bulan Januari sampai Mei, November dan Desember sehingga disimpulkan musim hujan di daerah penelitian terjadi pada bulan Januari - Juni dan musim kemarau di daerah penelitian terjadi pada bulan Juni sampai Desember.
4. Hasil perhitungan neraca air menunjukkan bahwa ketersediaan air di daerah penelitian pada tahun 2006-2010 berturut-turut sebesar  $7,84 \times 10^{-6}$ ;  $5,08 \times 10^{-6}$ ;  $7,02 \times 10^{-6}$ ,  $4,56 \times 10^{-5}$ ;  $7,05 \times 10^{-6}$  mm/tahun.
5. Potensi airtanah yang bagus didukung oleh tipe akifer tergantung dari porositas, permeabilitas serta faktor hidrogeologi yang sangat berperan penting sebagai penunjang tercipta dan keberlangsungan sistem panasbumi di Gunung Ungaran.

## KESIMPULAN

1. Keseimbangan neraca air diperhitungkan dengan mempertimbangkan curah hujan dan evapotranspirasi. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kondisi surplus di daerah penelitian umumnya terjadi pada bulan basah (musim hujan) yaitu pada bulan Januari-April dan Oktober-Desember. Anomali terjadi pada tahun 2010 dimana pada tahun 2010 surplus yang paling besar terjadi pada bulan Mei.

2. Hasil perhitungan neraca air menunjukkan bahwa ketersediaan air di daerah penelitian pada tahun 2007-2010, berturut-turut sebesar  $3,28 \times 10^{11}$  ,  $7,10 \times 10^{12}$  ,  $5,19 \times 10^{12}$  ,  $4,95 \times 10^{12}$  ,  $3,10 \times 10^{12}$  .m<sup>3</sup>/tahun.
3. Daerah penelitian memiliki banyak sungai yang berhulu di dekat Puncak Gunung Ungaran, walaupun tidak terlalu lebar, tapi umumnya memiliki debit yang cukup banyak, mengalir terus menerus walaupun pada musim kemarau.
4. Daerah penelitian tersusun oleh dua zona akuifer, yaitu akifer breksi vulkanik Notopuro dan breksi laharik Ungaran Muda.
5. Kedalaman muka air tanah bervariasi dari 3-11 m dari muka tanah setempat. Arah aliran airtanah cenderung radial, mengikuti morfologi Gunung Ungaran.
6. Mataair banyak ditemukan di lereng Selatan Gunung Ungaran, keluar melalui rekahan-rekahan lava atau porositas intergranuler. Mataair tersebut umumnya jernih dan bersih dengan pH normal, memiliki debit bervariasi dari kecil hingga melebihi 100 l/dtk.
7. Banyaknya mataair yang ada di daerah penelitian menunjukkan bahwa daerah ini memiliki potensi airtanah yang bagus. Kuantitas dan kualitas airtanah cukup memadai. Mataair panas Gedongsongo bertipe Na,Mg-Sulfat, Bikarbonat.
8. Potensi airtanah yang bagus didukung oleh tipe akifer yang sangat tergantung dari porositas dan permeabilitasnya dan sangat mendukung keberlangsungan prospek panasbumi di daerah Gunung Ungaran.

## Saran

1. Penelitian pada tahun pertama ini masih perlu dilanjutkan karena pengenalan potensi akifer dan airtanah belum tuntas dipelajari. Untuk itu ,penulis perlu mengutarakan beberapa saran sebagai berikut:
2. Perlu dilakukannya analisis geologi bawah permukaan melalui data sumur bor dangkal maupun dalam untuk dapat mengenali konfigurasi akifer dalam tiga dimensi.

Selain itu, juga dibutuhkan analisis parameter hidrolik akifer melalui data sumur bor airtanah

3. Perlu tambahan data airtanah meliputi kedudukan/tekanan hidrostatik, kuantitas dan kualitasnya.
4. Pemahaman struktur geologi perlu dipertajam, dengan menambah volume pekerjaan pemetaan geologi kapangan dan analisis data bawah permukaan.

pentingnya peranan air dalam mempertahankan kelangsungan sistem panas bumi sehingga sangat dipengaruhi oleh siklus hidrologi, yang diyakini dapat terjaga keseimbangannya apabila pasokan dari lingkungan tidak terhenti. Keberadaan sumber-sumber air lainnya seperti air tanah, air *connate*, air laut/danau, es atau air hujan akan sangat dibutuhkan sebagai pemasok kembali (*recharge*) air yang hilang mengingat kandungan air dalam magma (*juvenile*) tidak mencukupi jumlah yang dibutuhkan dalam mempertahankan proses interaksi air – magma.

Kondisi hidrologi pada suatu sistem panas bumi sangat dipengaruhi oleh bentang alam lingkungan dimana terjadi, dan berperan terutama dalam membentuk manifestasi-manifestasi permukaan yang dapat memberikan petunjuk tentang keberadaan sumber panas bumi di bawah permukaan.

Air tanah dan air permukaan merupakan sumber air yang mempunyai ketergantungan satu sama lain, Air tanah adalah sumber persediaan air yang sangat penting, terutama di daerah-daerah di mana musim kemarau atau kekeringan yang panjang menyebabkan berhentinya aliran sungai.

Banyak sungai di permukaan tanah yang sebagian besar alirannya berasal dari air tanah, sebaliknya juga aliran air sungai merupakan sumber utama untuk imbuhan air tanah. Pembentukan air tanah mengikuti siklus peredaran air di bumi yang disebut daur hidrologi, yakni proses alamiah yang berlangsung pada air di alam, yang mengalami perpindahan tempat secara berurutan dan terus menerus.

Pembentukan suatu sistem panas bumi sangat ditentukan oleh beberapa penunjangnya yaitu letak dapur magma sebagai sumber panas (*heat source*), umur (*lifetime*) kegiatan magmatisme, reservoir dan kondisi hidrologi. Begitu kuatnya saling ketergantungan antara

penunjang-penunjang tersebut sehingga tanpa keberadaan salah satu daripadanya tidak mungkin tercipta sumber-sumber panas bumi.

Daerah yang merupakan tempat masuknya air permukaan atau air hujan ke dalam tanah untuk mengisi airtanah disebut *recharge area*, sedangkan daerah tempat keluarnya airtanah disebut *discharge area*. Sungai, danau, waduk, rawa, dan genangan air lainnya dapat berperan sebagai *recharge* maupun *discharge area*. Sedangkan vegetasi berperan sebagai *recharge area* yang sangat baik karena dapat menahan laju limpasan air pada saat hujan, sehingga air memiliki waktu yang lebih lama untuk mengalami *infiltrasi* ke dalam tanah