

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
SARI	xii
ABSTRACT	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	2
I.3. Tujuan Penelitian	2
I.4. Lokasi Daerah Penelitian	2
I.5. Batasan Masalah	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
II.1. Geologi Regional	4
II.2. Peneliti Terdahulu	9
 BAB III LANDASAN TEORI	 11
III.1. Sistem Panas Bumi	11
III.2. Geokimia Lapangan Panas Bumi	14
III.2.1 Geoindikator dan <i>Tracer</i>	14
III.2.2 Asal dan Tipe Air Panas Bumi	19
III.2.3 Zona <i>Upflow</i> dan <i>Outflow</i>	23
III.2.4 Geotermometer Kimia	24
 BAB IV METODE PENELITIAN	 27
IV.1. Hipotesis	27
IV.2. Bahan dan Alat	27
IV.2.1 Bahan	27
IV.2.2 Alat	30
IV.3 Waktu dan Tahapan Penelitian	32
IV.3.1 Tahap <i>Reconnaissance</i>	32
IV.3.2 Tahap Perumusan Masalah	33
IV.3.3 Tahap Persiapan	33
IV.3.4 Tahap Pengambilan Data Lapangan	34
IV.3.5 Tahap Analisis Data dan Interpretasi	36
IV.3.6 Tahap Penyusunan Laporan	38

BAB V PENGURAIAN DATA	40
V.1. Geologi Daerah Penelitian	40
V.1.1 Geomorfologi Daerah Penelitian.....	40
V.1.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	45
V.1.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian	50
V.2. Mata Air	52
V.2.1 Mata air panas	52
V.2.2 Mata air dingin	65
V.3. Hasil Laboratorium	69
V.3.1 Data isotop stabil ^{18}O dan D.....	69
V.3.2 Data geokimia air	71
BAB VI PEMBAHASAN.....	76
VI.1. Kesetimbangan ion	76
VI.2. Tipe Air Panas Bumi	77
VI.3. Suhu Reservoir.....	82
VI.4. Asal Fluida	86
VI.4.1 Asal fluida manifestasi.....	86
VI.4.2 Asal fluida panas bumi.....	90
VI.5. Arah Aliran Fluida Panas Bumi.....	92
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	97
VII.1. Kesimpulan	97
VII.2. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta lokasi daerah penelitian	3
Gambar 2.1. Zona fisiografi Pulau Jawa bagian tengah dan timur (Bemmelen, 1949).....	4
Gambar 2.2. Peta geologi regional Lembar Ponorogo (Sampurno dan Samodra, 1997) dengan modifikasi.	9
Gambar 3.1. Grafik penentuan sumber air panas bumi (Giggenbach, 1993) dengan modifikasi	19
Gambar 3.2. Diagram segitiga Cl-Li ⁺ -B (Giggenbach, 1991).....	20
Gambar 3.3. Diagram segitiga Cl-SO ₄ ²⁻ -HCO ₃ ⁻ (Giggenbach, 1991)	22
Gambar 3.4. Model panas bumi pada <i>high-relief setting</i> (Nicholson, 1993)	23
Gambar 4.1. (a) Larutan HNO ₃ (b) Citra DEM daerah penelitian (c) Peta topografi daerah penelitian	29
Gambar 4.2. Pengambilan sampel mata air di daerah penelitian.....	36
Gambar 4.3. Diagram alir penelitian	39
Gambar 5.1. Bentang alam Vulkanik (Brahmantyo, 2006)	41
Gambar 5.2. Peta geomorfologi daerah penelitian	43
Gambar 5.3. Kenampakan satuan punggungan aliran lava Gunung Lawu berlereng terjal.....	43
Gambar 5.4. Kenampakan satuan punggungan aliran lava Gunung Jobolarangan berlereng terjal dan satuan punggungan aliran piroklastik berlereng sedang	44
Gambar 5.5. Peta geologi daerah penelitian	51
Gambar 5.6. Kenampakan beberapa kolam air panas di Desa Pablengan, Kecamatan Matesih, Kabupaten Karanganyar	53
Gambar 5.7. Kenampakan kolam air hangat sebagai tempat pengambilan sampel di lokasi mata air panas Pablengan, Kecamatan Matesih.....	53

Gambar 5.8. Kenampakan mata air panas di Dusun Nglerak, Desa Segoro Gunung, Kec. Ngaryoso	56
Gambar 5.9. Kenampakan mata air panas di Desa Jenawi, Kec. Jenawi	57
Gambar 5.10. Kenampakan 3 kolam mata air panas di Dusun Mangli, Desa Trengguli, Kec. Jenawi.....	58
Gambar 5.11. Kenampakan kolam 3, sebagai tempat pengambilan sampel mata air panas di Dusun Mangli.....	58
Gambar 5.12. (a) Titik keluarnya mata air dalam kolam penampungan di Ds. Jenawi, Kec Jenawi (b) Titik keluarnya mata air panas di luar kolam penampungan.....	59
Gambar 5.13. Kenampakan kolam mata air panas di Dusun Ngunut, Desa Jetis, Kec. Sambirejo	60
Gambar 5.14. Kenampakan saluran keluar kolam mata air panas di Dusun Ngunut, Desa Jetis	60
Gambar 5.15. Kenampakan kolam mata air panas 1 di Dusun Bayanan, Desa Jambeyan	61
Gambar 5.16. Kenampakan kolam mata air panas 2 (kiri) dan titik keluar mata air panas di luar kolam (kanan) di Dusun Bayanan, Desa Jambeyan ..	62
Gambar 5.17. Kenampakan kolam 3 sebagai tempat pengambilan sampel mata air panas di Dusun Bayanan, Desa Jambeyan	62
Gambar 5.18. Kenampakan fumarol Condrodimuko di Desa Gondosuli, Kecamatan Tawangmangu	63
Gambar 5.19. Kenampakan mata air panas yang berada sekitar 100 meter ke selatan dari Kawah Condrodimuko di Desa Gondosuli, Kecamatan Tawangmangu	64
Gambar 5.20. Peta persebaran sampel mata air panas dan mata air dingin daerah penelitian	64
Gambar 5.21. Kenampakan mata air dingin di Dusun Bayanan, Desa Jambeyan, Kec. Sambirejo	66
Gambar 5.22. Kenampakan mata air dingin dan bekas longsoran di Dusun Tasin, Desa Beruk, Kecamatan Jatiyoso	67

Gambar 5.23. Kenampakan mata air dingin di Desa Gondosuli, Kecamatan Tawangmangu	69
Gambar 5.24. Ploting data isotop $\delta^{18}\text{O}$ dan δD daerah penelitian.....	70
Gambar 6.1. Hasil ploting pada diagram segitiga Cl^- - HCO_3^- - SO_4^{2-} menurut Giggenbach (1991)	78
Gambar 6.2. Interpretasi mekanisme pembentukan fluida pada MAP LW-8 (Ngunut) dan MAP LW-9 (Bayanan).....	80
Gambar 6.3. Interpretasi mekanisme pembentukan fluida pada MAP LW-4 (Nglerak), MAP LW-6 (Mangli), dan MAP LW-7 (Jenawi-2)	81
Gambar 6.4. Interpretasi posisi manifestasi relatif pada sistem panas bumi tipe vulkanik berelief tinggi menurut Nicholson (1993)	82
Gambar 6.5. Hasil ploting pada diagram segitiga Na^+ - K^+ - Mg^{2+} menurut Giggenbach (1991)	85
Gambar 6.6. Hasil ploting pada diagram segitiga Cl^- - Li^+ -B menurut Giggenbach, (1991)	89
Gambar 6.7. Hasil ploting pada diagram segitiga Cl^- -F-B menurut O'Brein, (2010)	89
Gambar 6.8. Grafik hubungan antara nilai $\delta^{18}\text{O}$ dan nilai δD	90
Gambar 6.9. Interpretasi sistem panas bumi di daerah penelitian	96

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Rumus perhitungan geotermometer silika (Fournier dan Potter, 1982 dalam Nicholson, 1993).....	24
Tabel 3.2. Rumus perhitungan geotermometer Na^+/K^+	29
Tabel 3.3. Rumus perhitungan geotermometer $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{Ca}^{2+}$ (Fournier dan Truesdell, 1982 dalam Nicholson, 1993).....	26
Tabel 4.1. Daftar data primer penelitian dan penjelasannya	28
Tabel 4.2. Daftar data sekunder penelitian dan penjelasannya	29
Tabel 4.3. Daftar alat penelitian dan penjelasannya.....	30
Tabel 4.4. Jadwal penelitian	32
Tabel 4.5. Rumus perhitungan kesetimbangan ion (Nicholson, 1993)	37
Tabel 5.1. Klasifikasi mormometri (Zuidam, 1983)	41
Tabel 5.2. Data isotop stabil daerah penelitian.....	70
Tabel 5.3. Data geokimia air dari analisis <i>ion chromatography</i>	73
Tabel 5.4. Data geokimia air dari analisis ICP-AES	74
Tabel 5.5. Data geokimia air dari analisis Titrasi.....	75
Tabel 6.1. Nilai kesetimbangan ion pada sampel air di daerah penelitian	77
Tabel 6.2. Hasil perhitungan $[(\text{Ca})^{1/2}/\text{Na}]$ dalam penggunaan geoternometer $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{Ca}^{2+}$	84
Tabel 6.3. Hasil perhitungan geotermometer Na^+/K^+ menurut Giggenbach (1988).....	86
Tabel 6.4. Analisis zona <i>upflow</i> dan <i>outflow</i> berdasarkan rasio Na^+/K^+	94
Tabel 6.5. Analisis zona <i>upflow</i> dan <i>outflow</i> berdasarkan rasio $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$	94
Tabel 6.6. Analisis zona <i>upflow</i> dan <i>outflow</i> berdasarkan rasio $\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$	95
Tabel 6.7. Analisis zona <i>upflow</i> dan <i>outflow</i> berdasarkan rasio B/Li^+	95