

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>SARI .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
I.4. Manfaat Penelitian .....	3
I.5. Lokasi Penelitian .....	4
I.6. Ruang Lingkup Penelitian .....	4
I.7. Peneliti terdahulu .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>10</b>
II.1. Geologi Regional .....	10
II.1.1. Geomorfologi Regional .....	10
II.1.2. Stratigrafi Regional .....	11
II.1.3. Struktur Geologi Regional .....	15
II.2. Hidrogeologi Regional .....	16
<b>BAB III DASAR TEORI .....</b>	<b>19</b>
III.1. Airtanah .....	19
III.2. Geokimia Airtanah .....	19
III.2.1. Sifat Kimia Airtanah .....	20
III.2.2. Kandungan Airtanah untuk Identifikasi Batuan .....	27
III.2.3. Analisa Geokimia Airtanah .....	28
III.3. Air Asam Tambang .....	38
III.4. Hipotesis .....	41
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
IV.1. Alat dan Bahan .....	42
IV.2. Tahapan Penelitian .....	44
IV.2.1. Tahap Pendahuluan .....	44
IV.2.2. Tahap Pengambilan Data .....	44
IV.2.3. Tahap Analisa Data .....	51
IV.2.4. Tahap Penyusunan Laporan .....	60
IV.3. Jadwal Penelitian .....	61
<b>BAB V PENGUTARAAN DATA .....</b>	<b>62</b>
V.1. Geomorfologi Daerah Penelitian .....	62
V.1.1. Satuan Dataran Aluvial .....	62
V.1.2. Satuan Dataran Lahar .....	65

V.1.3. Satuan Bukit Intrusi .....	66
V.1.4. Satuan Dataran Karst .....	67
V.1.5. Satuan Perbukitan Vulkanik Berlereng Sedang.....	68
V.1.6. Satuan Perbukitan Vulkanik Berlereng Curam.....	69
V.2. Litologi Daerah Penelitian .....	70
V.2.1. Satuan Batupasir Tufan.....	70
V.2.2. Satuan Diorit .....	72
V.2.3. Satuan Breksi .....	73
V.2.4. Satuan Batugamping .....	74
V.2.5. Satuan Lahar Lawu .....	75
V.2.6. Satuan pasir kerakalan .....	75
V.3. Struktur Geologi Daerah Penelitian .....	76
V.4. Hidrogeologi Daerah Penelitian.....	77
V.4.1. Keberadaan Airtanah dan Air permukaan .....	77
V.4.2. Kedalaman Airtanah .....	79
V.4.3. Elevasi dan Pola Aliran Airtanah.....	82
V.4.4. Sistem Akuifer Daerah Penelitian.....	84
V.4.5. Sifat Fisika – Kimia Airtanah .....	89
V.4.6. Data Kimia Airtanah .....	99
V.4.7. Kandungan Ion Klorida .....	100
V.4.8. Kandungan Ion Sulfat .....	102
<b>BAB VI PEMBAHASAN.....</b>	<b>104</b>
VI.1. Tipe Kimia Airtanah .....	104
VI.1.1. Tipe kimia airtanah berdasarkan klasifikasi kurlov .....	104
VI.1.2. Tipe kimia airtanah berdasarkan analisis Trilinier Piper .....	108
VI.2. Konektivitas Hidrolika.....	114
VI.3. Evolusi Kimia Airtanah .....	118
VI.4. Kontrol Geologi dan Kimia Airtanah .....	121
VI.5. Diskusi .....	132
VI.5.1. Anomali kimia airtanah .....	132
VI.5.2. Model konseptual hidrogeokimia daerah penelitian .....	139
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>143</b>
VII.1. Kesimpulan.....	143
VII.2. Saran .....	145
DAFTAR PUSTAKA .....	146
LAMPIRAN I .....	149
LAMPIRAN II .....	156
LAMPIRAN III.....	164
LAMPIRAN IV.....	196
LAMPIRAN V.....	198
LAMPIRAN VI.....	205

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) daerah penelitian .....	5
Gambar 2. 1. Fisiografi Pulau Jawa Bagian Timur (Van Bemmelen, 1949 dengan modifikasi) .....	11
Gambar 2. 2. Peta geologi daerah Selogiri dan sekitarnya skala 1 : 100.000 (Sutarto dkk, 2015) .....	14
Gambar 2. 3. Peta hidrogeologi daerah penelitian berdasarkan Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar IX Yogyakarta (Djaeni, 1982) .....	18
Gambar 3. 1. Diagram komposisi satu klaster (Mazor, 2004) .....	32
Gambar 3. 2. Diagram komposisi dua klaster (Mazor, 2004) .....	32
Gambar 3. 3. Diagram komposisi pola garis (Mazor, 2004) .....	33
Gambar 3. 4. Diagram komposisi pola distribusi triangular (Mazor, 2004) .....	34
Gambar 3. 5. Gambaran perbedaan muka airtanah berbanding dengan perubahan konsentrasi ion klorida (Mazor, 2004) .....	35
Gambar 3. 6. Diagram Trilinier Piper (Furtak dan Langguth, 1967) .....	37
Gambar 3. 7. Diagram Stiff .....	38
Gambar 4. 1. Skema diagram penelitian .....	45
Gambar 4. 2. Peta lokasi observasi geologi dan hidrogeologi .....	50
Gambar 4. 3. Peralatan analisis geokimia air .....	52
Gambar 4. 4. Tampilan grafik retention time vs conductivity .....	53
Gambar 4. 5. Alat dan bahan preparasi sampel .....	55
Gambar 4. 6. Tampilan monitor saat IC software dioperasikan .....	57
Gambar 5. 1. Peta geomorfologi daerah penelitian .....	63
Gambar 5. 2. Kolom geomorfologi daerah penelitian .....	64
Gambar 5. 3. Satuan dataran aluvial .....	65
Gambar 5. 4. Satuan dataran lahar .....	66
Gambar 5. 5. Satuan bukit intrusi .....	67
Gambar 5. 6. Satuan perbukitan karst .....	68
Gambar 5. 7. Satuan perbukitan struktural berlereng sedang .....	69
Gambar 5. 8. Satuan perbukitan struktural berlereng curam .....	70
Gambar 5. 9. Peta geologi daerah penelitian (modifikasi dari Sutarto dkk, 2015) .....	71
Gambar 5. 10. Kenampakan megaskopis batupasir .....	72
Gambar 5. 11. Kenampakan megaskopis diorit .....	73
Gambar 5. 12. Kenampakan megaskopis breksi .....	74
Gambar 5. 13. Kenampakan megaskopis batugamping .....	74
Gambar 5. 14. Kenampakan megaskopis laharlawu .....	75
Gambar 5. 15. Kenampakan megaskopis pasir kerakalan .....	76
Gambar 5. 16. Sumur gali STA 77 (kamera menghadap barat) .....	78
Gambar 5. 17. Peta kedalaman muka airtanah daerah penelitian .....	81
Gambar 5. 18. Peta pola aliran airtanah daerah penelitian .....	83
Gambar 5. 19. Litologi sistem akuifer rekahan (STA 107) .....	85

Gambar 5. 20. Litologi sistem akuifer tanah lapuk (STA 130).....	86
Gambar 5. 21. Litologi sistem akuifer endapan (STA 115).....	87
Gambar 5. 22. Sistem akuifer daerah penelitian (dimodifikasi dari Pambudi, 2016).....	88
Gambar 5. 23. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran pH airtanah .....	90
Gambar 5. 24. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran temperatur airtanah daerah penelitian .....	92
Gambar 5. 25. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran nilai DHL daerah penelitian .....	95
Gambar 5. 26. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran nilai TDS daerah penelitian .....	98
Gambar 5. 27. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran kandungan klorida pada airtanah daerah penelitian.....	101
Gambar 5. 28. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran kandungan sulfat pada airtanah daerah penelitian.....	103
Gambar 6. 1. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran tipe airtanah metode klasifikasi Kurlov.....	107
Gambar 6. 2. Analisis diagram Trilinier Piper .....	108
Gambar 6. 3. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran tipe airtanah metode Trilinier Piper.....	113
Gambar 6. 4. Pengeplotan kandungan airtanah pada diagram Fingerprint .....	114
Gambar 6. 5. Pengeplotan kandungan airtanah pada diagram Fingerprint .....	115
Gambar 6. 6. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran tipe airtanah metode diagram Fingerprint .....	117
Gambar 6. 7. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto,2015) vs persebaran evolusi airtanah metode diagram Stiff.....	119
Gambar 6. 8. Peta geomorfologi vs persebaran nilai TDS.....	127
Gambar 6. 9. Pengeplotan kandungan airtanah pada Schoeller Diagram .....	136
Gambar 6. 10. Peta persebaran anomali airtanah .....	137
Gambar 6. 11. Peta geologi (dimodifikasi dari Sutarto dkk,2015) vs peta persebaran anomali airtanah .....	140
Gambar 6. 12. Model konseptual hidrogeologi A-B (dimodifikasi dari Pambudi,2016).....	141
Gambar 6. 13. Model konseptual hidrogeologi C-D (dimodifikasi dari Pambudi,2016).....	142

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Penelitian terdahulu di lokasi penelitian .....	6
Tabel 3. 1. Klasifikasi air berdasarkan jumlah garam terlarut (Fetter, 2001) .....	20
Tabel 3. 2. Klasifikasi air berdasarkan TDS, DHL, dan ion klorida (PAHIAA, 1986 dalam Kusumarini, 2013) .....	21
Tabel 3. 3. Sifat kimia airtanah berdasarkan berbagai litologi (Mazor, 1997) .....	27
Tabel 3. 4. Contoh data kandungan ion pada beberapa sampel (Suharyadi, 1984) .....	30
Tabel 4. 1. Tabel jadwal penelitian .....	61
Tabel 5. 1. Data pengamatan airtanah pada masing - masing satuan batuan .....	78
Tabel 5. 2. Klasifikasi air berdasarkan TDS, DHL, dan ion klorida (PAHIAA, 1986 dalam Kusumarini, 2013) .....	93
Tabel 5. 3. Klasifikasi air berdasarkan jumlah garam terlarut (Fetter, 2001) .....	96
Tabel 5. 4. Data kimia airtanah .....	99
Tabel 6. 1. Data konversi kimia airtanah ke meq/L .....	104
Tabel 6. 2. Tabel pengeplotan ion airtanah dengan diagram Stiff .....	120
Tabel 6. 3. Karakteristik airtanah daerah penelitian .....	128
Tabel 6. 4. Tabel karakteristik anomali airtanah .....	138

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1 HASIL PENGAMBILAN DATA LAPANGAN .....	149
LAMPIRAN 2 DATA LAPANGAN SAMPEL AIRTANAH .....	156
LAMPIRAN 3 ANALISIS GEOKIMIA AIRTANAH.....	164
LAMPIRAN 4 ANALISIS TIPE AIRTANAH METODE KURLOV .....	196
LAMPIRAN 5 ANALISIS PETROGRAFI .....	205