UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

SAMPUL (*COVER*) i

LEMBAR PENGESAHAN ii

PERYATAAN KEASLIAN (ORISINALITAS) iii

INTISARI iv

ABSTRACT v

KATA PENGANTAR vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiv

DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I – PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 4

1.3. Tujuan Penelitian 5

1.4. Manfaat Penelitian 6

1.5. Tinjauan Pustaka 6

1.5.1. Geomorfologi 6

1.5.2. Mineralogi 9

1.5.3. Konsep Airtanah 10

1.5.4. Faktor Lingkungan Terhadap Kimia Airtanah 13

1.5.5. Konsep *Inverse Modeling* 14

1.6. Telaah Pustaka 16

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

1.7. Kerangka Teori 21

1.8. Batasan Istilah 24

BAB II – METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian 25

2.2. Alat dan Bahan Penelitian 25

2.2.1. Alat 25

2.2.2. Bahan 26

2.3. Pemilihan Lokasi Penelitian 26

2.4. Data Penelitian 28

2.5. Metode Sampling 29

2.6. Teknik Pengumpulan Data 30

2.6.1. Data Tinggi Muka Airtanah 30

2.6.2. Peta Geomorfologi 31

2.6.3. Pengambilan Sampel Airtanah 34

2.6.4. Pengambilan Sampel Mineral 37

2.7. Teknik Pengolahan Data 38

2.7.1. Peta Jaring Aliran Airtanah (*Flownet*) 38

2.7.2. Uji Laboratorium Kimia Air 40

2.7.3. Uji Mineral XRD 43

2.8. Teknik Analisis Data 48

2.8.1. Indeks Kejenuhan (*Saturation Indices*) 48

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.8.2. Kesetimbangan Massa (*Mass Balance*) 49

2.8.3. Diagram Durov..... 51

2.8.4. Klasifikasi Kurlov 54

2.9. Tahapan Penelitian 56

2.9.1. Tahap Persiapan 56

2.9.2. Tahap Survei Lapangan..... 56

2.9.3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data..... 56

2.10. Diagram Alir Penelitian 57

2.11. Waktu Pelaksanaan Penelitian 58

BAB III – DESKRIPSI DAERAH PENELITIAN

3.1. Letak, Luas, dan Batasan Daerah Penelitian..... 59

3.2. Geologi dan Geomorfologi Regional Kulonprogo..... 62

3.2.1. Geomorfologi Regional 62

3.2.2. Stratigrafi Regional..... 62

3.2.3. Struktur Geologi dan Magmatisme Regional 62

3.4. Penggunaan Lahan 75

3.5. Iklim 79

3.6. Hidrologi 82

BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pola Aliran Airtanah 85

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.2. Persebaran Nilai Daya Hantar Listrik (DHL) 92

4.3. Fasies Hidrogeokimia Berdasarkan Klasifikasi Kurlov 98

4.4. Fasies Hidrogeokimia Berdasarkan Diagram Durov 107

4.5. Keterkaitan Fasies Hidrogeokimia dan Genesis Bentuklahan 113

4.6. Indeks Kejenuhan 119

4.7. *Inverse Modeling* 125

4.7.1. *Inverse Modeling* Aliran 1 126

4.7.2. *Inverse Modeling* Aliran 2 131

4.7.3. *Inverse Modeling* Aliran 3 140

4.8. Proses-Proses Hidrogeokimia yang Berpengaruh Terhadap Perubahan Fasies Hidrogeokimia berdasarkan Hasil *Inverse Modeling* 146

BAB V - KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 152

5.2. Saran 153

DAFTAR PUSTAKA 155

LAMPIRAN 161

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

1.1. Daftar Penelitian Terdahulu 18

2.1. Pengumpulan Data Penelitian 28

2.2. Klasifikasi Lereng berdasarkan van Zuidam..... 34

2.3. Klasifikasi Simbol Warna ITC pada Bentuklahan 34

2.4. Valensi dan Berat Standar Ion Kimia berdasarkan IUPAC 42

2.5. Valensi dan Berat Standar Ion Poliatom berdasarkan IUPAC..... 43

2.6. Nilai Panjang Gelombang Elemen yang Digunakan di Analisis XRD 45

2.7. Reaksi Pemisah, Ksp, dan Daya Larut Beberapa Mineral 49

2.8. Tipe Fasies Berdasarkan Diagram Durov 53

2.9. Perhitungan Klasifikasi Kurlov untuk Penentuan Fasies Airtanah 55

3.1. Luas Desa dan Persentase Luas Desa Serta Jumlah Padukuhan, RT, dan RW di Kecamatan Temon, Kabupaten Kulonprogo..... 60

3.2. Luas Penggunaan Lahan Tiap Desa di Kecamatan Temon, Kabupaten Kulonprogo..... 76

3.3. Curah Hujan Rerata Bulanan (mm) di Stasiun Temon, Kulonprogo Berdasarkan Data Tahun 2003 – 2016 80

3.4. Kejadian Bulan Basah, Bulan Kering, dan Bulan Lembab di Temon, Kulonprogo Data Tahun 2003 – 2016..... 81

3.5. Karakteristik Akuifer di Yogyakarta..... 83

4.1. Data Hidrogeokimia Sampel Airtanah dan Nilai CBE 99

4.2. Fasies Hidrogeokimia di Titik Pengamatan berdasarkan Klasifikasi Kurlov..... 101

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3. Klasifikasi Fasies Hidrogeokimia di Daerah Penelitian Berdasarkan Klasifikasi Kurlov dan Durov..... 112

4.4. Karakteristik Bentuklahan di Daerah Penelitian..... 117

4.5. Keterdapatan Mineral di Segmen Airtanah Aliran 1..... 120

4.6. Keterdapatan Mineral di Segmen Airtanah Aliran 2..... 121

4.7. Keterdapatan Mineral di Segmen Airtanah Aliran 3..... 122

4.8. Mass Balance Hasil Inverse Modeling di Lokasi Penelitian..... 148

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

1.1. Keterdapatan Mineral yang Memengaruhi Karakteristik Kimia Airtanah 2

1.2. Keterkaitan Bentuk dan Proses Geomorfologi 7

1.3. Keterdapatan Airtanah di Media Berporus 10

1.4. Konsep *Inverse Modeling* 15

1.5. Kerangka Pemikiran dalam Penelitian 23

2.1. Kondisi Geologi Wilayah Kajian di Kulonprogo 27

2.2. Ilustrasi Pengukuran Tinggi Muka Airtanah 31

2.3. Pengambilan Sampel Airtanah dengan Watersampler dan Ember 36

2.4. Pengambilan Sampel Airtanah melalui Pemompaan 36

2.5. Pengambilan Sampel Mineral dengan Pemboran dan Singkapan 37

2.6. Perangkat alat X-Ray Difractometer 44

2.7. Prinsip Hukum Bragg pada Metode XRD 46

2.8. Grafik pada Difraksi Sinar-X dari Bubuk NaCl 47

2.9. Fasies Kimia Air Berdasarkan Diagram Durov 52

2.10. Diagram Durov dengan Data Tambahan Berupa pH dan TDS 52

2.11. Diagram Aliran Penelitian 57

3.1. Peta Administrasi Kecamatan Temon, Kabupaten Kulonprogo, D.I. Yogyakarta 61

3.2. Lanskap bentukan *Oblong Dome* di Perbukitan Kulonprogo 62

3.3. Peta Geomorfologi 63

3.4. Proses Erosional di Perbukitan Denudasional 64

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5. Singkapan Batugamping di Dataran Koluvial Formasi Sentolo 65

3.6. Keterdapatan Airtanah, Mineral, dan Penggunaan Lahan di Dataran Fluviomarin 66

3.7. Tanaman Musiman di Bentuklahan Satuan Swale 67

3.8. Material dan Penggunaan Lahan di Bantuklahan Satuan Beting Gisik Muda 68

3.9. Mineral Bijih Besi di Dataran Gisik 69

3.10. Peta Geologi 74

3.11. Peta Penggunaan Lahan 78

3.12. Klimograf 82

3.13. Peta Cekungan Airtanah di Region Jawa Tengah dan Jawa Timur 84

4.1. Peta Titik Sumur Observasi 86

4.2. *Flownets* atau Jaring Aliran Airtanah di Lokasi Penelitian 89

4.3. Profil Penampang Melintang bagian Barat 90

4.4. Profil Penampang Melintang bagian Timur 91

4.5. Grafik Korelasi Nilai TDS dan DHL 94

4.6. Peta Klasifikasi Salinitas Airtanah 96

4.7. Peta *Isocounductivity* Airtanah 97

4.8. Peta Hidrogeokimia Berdasarkan Klasifikasi Kurlov 106

4.9. Plotting Data Hidrogeokimia Airtanah di Diagram Durov 108

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Inverse Modeling dan Analisis Mineral untuk Identifikasi Proses-Proses Hidrogeokimia Akuifer Bebas di Kecamatan Temon Kabupaten Kulonprogo
REINALDY PRATAMA P, Dr. Tjahyo Nugroho Adji, M.Sc.Tech
Universitas Gadjah Mada, 2018 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

L1. Data Nilai TDS dan DHL Airtanah 161

L2. Data Hasil Pemompaan Air untuk Pengambilan Sampel Airtanah 165

L3. Analisis Mineral Metode X-Ray Diffraction..... 167

L4. Data Hidrogeokimia Sampel Airtanah..... 171

L5. Perhitungan Nilai CBE 172

L6. Nilai CBE dan SI Airtanah di Aliran 1..... 173

L7. Nilai CBE dan SI Airtanah di Aliran 2..... 178

L8. Nilai CBE dan SI Airtanah di Aliran 3..... 185

L9. Perhitungan Klasifikasi Kurlov dan Penentuan Fasies Hidrogeokimia..... 192

L10. Sertifikat Hasil Uji (SHU) Pengujian Sampel Airtanah 204