

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                            | i   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                       | ii  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                           | iii |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                               | iv  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                            | vi  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                             | x   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                  | xi  |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                 | xii |
| <b>BAB I - PENDAHULUAN</b>                            |     |
| I.1. Latar Belakang .....                             | 1   |
| I.2. Rumusan Masalah .....                            | 3   |
| I.3. Tujuan Penelitian .....                          | 3   |
| I.4. Manfaat Penelitian .....                         | 4   |
| I.5. Lokasi Penelitian .....                          | 4   |
| I.6. Batasan Penelitian .....                         | 5   |
| I.7. Peneliti Pendahulu dan Keaslian Penelitian ..... | 6   |
| <b>BAB II – GEOLOGI REGIONAL</b>                      |     |
| II.1. Fisiografi Regional .....                       | 9   |
| II.2. Tatahan Stratigrafi Regional .....              | 10  |
| II.3. Struktur Geologi Regional .....                 | 11  |
| II.4. Mineralisasi Regional .....                     | 13  |
| <b>BAB III – DASAR TEORI DAN HIPOTESIS</b>            |     |
| III.1. Dasar Teori .....                              | 14  |

|  |            |
|--|------------|
| III.2. Hipotesis.....                                    | 28         |
| <b>BAB IV – METODE PENELITIAN</b>                        |            |
| IV.1. Alat dan Bahan .....                               | 29         |
| IV.2. Tahapan Penelitian .....                           | 31         |
| <b>BAB V – GEOLOGI DAERAH PENELITIAN</b>                 |            |
| V.1. Geomorfologi Daerah Penelitian .....                | 39         |
| V.2. Stratigrafi Daerah Penelitian .....                 | 43         |
| V.3. Struktur Geologi Daerah Penelitian .....            | 45         |
| <b>BAB VI – ALTERASI DAN MINERALISASI</b>                |            |
| VI.1. Alterasi Hidrotermal .....                         | 49         |
| VI.2. Tipe Urat dan Mineralisasi Bijih .....             | 56         |
| VI.3. Geokimia Bijih .....                               | 72         |
| <b>BAB VII – ANALISIS INKLUSI FLUIDA</b>                 |            |
| VII.1. Petrografi Inklusi Fluida .....                   | 75         |
| VII.2. Mikrotermometri Inklusi Fluida .....              | 78         |
| <b>BAB VIII – DISKUSI</b>                                |            |
| VIII.1. Kontrol Geologi terhadap Mineralisasi .....      | 83         |
| VIII.2. Karakteristik Fluida Hidrotermal .....           | 86         |
| VIII.3. Interpretasi Hasil Analisis Geokimia Bijih ..... | 91         |
| VIII.4. Karakteristik dan Tipe Endapan Hidrotermal ..... | 94         |
| <b>BAB IX - KESIMPULAN.....</b>                          | <b>99</b>  |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                              | <b>101</b> |
| <b>LAMPIRAN PETA .....</b>                               | <b>106</b> |
| <b>LAMPIRAN SAYATAN TIPIS .....</b>                      | <b>110</b> |
| <b>LAMPIRAN SAYATAN POLES .....</b>                      | <b>123</b> |
| <b>LAMPIRAN HASIL ANALISIS GEOKIMIA BIJIH.....</b>       | <b>132</b> |
| <b>LAMPIRAN XRD .....</b>                                | <b>134</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 1.1.</b> Lokasi penelitian .....   | 5  |
| <b>Gambar 2.1.</b> Peta fisiografi Zona Solo dalam Armandita, dkk (2009) daerah penelitian bertanda lingkaran merah. ....  | 9  |
| <b>Gambar 2.2.</b> Peta geologi lokasi penelitian pada skala regional (lokasi penelitian bertanda kotak merah).....  | 12 |
| <b>Gambar 2.3.</b> Kolom stratigrafi lokasi penelitian (kotak merah mencakup formasi yang ditemukan di lokasi penelitian). ....  | 12 |
| <b>Gambar 3.1.</b> Ilustrasi intrusi multiphase dan struktur bagian endapan porfiri (Corbett, 2004).....   | 16 |
| <b>Gambar 3.2.</b> Penggambaran tahapan evolusi endapan porfiri Cu-Au (Corbett, 2009) .....  | 18 |
| <b>Gambar 3.3.</b> Zonasi alterasi oleh Sillitoe (2010).....   | 20 |
| <b>Gambar 3.4.</b> (A) Zonasi alterasi hidrotermal (B) Zonasi mineralisasi oleh Lowell dan Guilbert (1970).....  | 23 |
| <b>Gambar 3.5.</b> Ilustrasi pembagian urat oleh Sillitoe (2010) pada endapan porfiri Cu-Mo (a) dan porfiri Cu-Au (b) yang berasosiasi dengan intrusi kalk-alkalin. ....   | 25 |
| <b>Gambar 3.6.</b> <i>Setting</i> tektonik pada endapan mesotermal (Groves, dkk, 1998) ....  | 26 |
| <b>Gambar 4.1.</b> Bagan alir penelitian .....   | 30 |
| <b>Gambar 5.1.</b> Kenampakan bukit teralterasi, tersusun oleh batuan teralterasi filik. ....  | 40 |
| <b>Gambar 5.2.</b> Kenampakan perbukitan batugamping .....   | 41 |
| <b>Gambar 5.3.</b> Peta geomorfologi daerah penelitian yang terdiri dari morfologi bukit teralterasi dan perbukitan batugamping .....  | 42 |
| <b>Gambar 5.4.</b> Sayatan geomorfologi lokasi penelitian.....   | 42 |
| <b>Gambar 5.5.</b> (a) Kenampakan singkapan batupasir berlapis di lokasi penelitian yang berada di STA 2. (b) Kenampakan sampel setangan batupasir yang diambil dari STA 2. (c) kenampakan mikroskopis batupasir pada nikol sejajar (d) kenampakan mikroskopis batupasir pada nikol bersilang .....        | 44 |
| <b>Gambar 5.6.</b> (a) Kenampakan singkapan batugamping di lokasi penelitian yang berada di sungai STA 10. (b) kenampakan sampel setangan batugamping yang diambil dari STA 10. (c) kenampakan mikroskopis batugamping pada nikol sejajar (d) kenampakan mikroskopis batugamping pada nikol bersilang..... | 45 |
| <b>Gambar 5.7.</b> (a) Kenampakan singkapan diorit porfiri di lokasi penelitian yang berada di STA 6 LP 2. (b) Kenampakan sampel setangan diorite porfiri yang   |    |

|  |    |
|--|----|
| diambil dari STA 6 LP 2. (c) Kenampakan mikroskopis diorit pada nikol sejajar (d) kenampakan mikroskopis diorite pada nikol bersilang .....  | 46 |
| <b>Gambar 5.8.</b> Kenampakan kekar ekstensi (a) dan kekar gerus (b) di lokasi penelitian .....  | 47 |
| <b>Gambar 5.9.</b> Hasil analisis kekar gerus lokasi penelitian menunjukkan arah gaya U-S .....  | 48 |
| <b>Gambar 5.10.</b> Kenampakan sesar minor di lokasi penelitian .....  | 48 |
| <b>Gambar 5.11.</b> Kenampakan stockwork di batuan teralterasi argilik .....   | 49 |
| <b>Gambar 5.12.</b> Hasil analisis diagram <i>rose</i> pada struktur <i>stockwork</i> di lokasi penelitian .....   | 49 |
| <b>Gambar 6.1.</b> (a) Kenampakan singkapan batuan teralterasi filik pada STA 1, (b) sampel <i>handspacimen</i> batuan teralterasi filik (c) Kenampakan petrografi nikol sejajar (d) kenampakan petrografi nikol bersilang .....     | 51 |
| <b>Gambar 6.2.</b> Hasil analisis XRD pada sampel batuan teralterasi filik .....   | 52 |
| <b>Gambar 6.3.</b> (a) Kenampakan singkapan batuan teralterasi argilik pada STA 2, (b) sampel <i>handspacimen</i> batuan teralterasi argilik (c) Kenampakan petrografi nikol sejajar (d) kenampakan petrografi nikol bersilang ..... | 53 |
| <b>Gambar 6.4.</b> Hasil analisis XRD pada sampel batuan teralterasi argilik.....  | 54 |
| <b>Gambar 6.5.</b> Kenampakan singkapan batuan teralterasi argilik lanjut.....   | 55 |
| <b>Gambar 6.6.</b> Sampel <i>handspacimen</i> batuan teralterasi argilik lanjut .....  | 55 |
| <b>Gambar 6.7.</b> (a) Kenampakan petrografi pada nikol sejajar (b) Kenampakan petrografi pada nikol bersilang .....   | 56 |
| <b>Gambar 6.8.</b> Hasil analisis XRD pada sampel batuan teralterasi argilik lanjut ..   | 56 |
| <b>Gambar 6.9.</b> Kenampakan urat tipe A dan AB pada sampel yang diambil dari STA 3. ....   | 58 |
| <b>Gambar 6.10.</b> Kenampakan urat tipe D pada sampel yang diambil dari STA 7 ..  | 57 |
| <b>Gambar 6.11.</b> Kenampakan emas yang ditemukan pada mineral pirit .....  | 60 |
| <b>Gambar 6.12.</b> Kenampakan mikroskopis kalkopirit berasosiasi dengan bornit (bn), kovelit (cv), digenit (dg), magnetit (mag) dan pirit (py) .....  | 61 |
| <b>Gambar 6.13.</b> Kenampakan mikroskopis magnetit (mag) berasosiasi dengan pirit (py) dan kalkosit (cc) .....  | 62 |
| <b>Gambar 6.14.</b> Kenampakan mikroskopis bornit (bn) berasosiasi dengan digenit (dg), kovelit (cv), dan pirit (py) .....   | 63 |
| <b>Gambar 6.15.</b> Kenampakan mikroskopis sfalerit (sph) yang ditemukan berasosiasi dengan kalkopirit (cpy) dan digenit (dg) .....  | 64 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 6.16.</b> Kenampakan mikroskopis arsenopirit mengisi urat kuarsa .....  | 65 |
| <b>Gambar 6.17.</b> Tekstur sebaran mineral bijih pirit pada mineral gangue kuarsa...   | 66 |
| <b>Gambar 6.18.</b> Kenampakan mikroskopis mineral bijih kalkopirit (cpy), bornit (bn), digenit (dg), emas (Au), magnetit (mag), pirit (py) yang mengisi urat tipe A.....                                 | 68 |
| <b>Gambar 6.19.</b> Kenampakan mikroskopis mineral bijih kalkopirit (cpy), magnetit (mag), pirit (py), bornit (bn) yang mengisi urat tipe Ab .....  | 69 |
| <b>Gambar 6.20.</b> Kenampakan mikroskopis mineral bijih kalkopirit (cpy), pirit (py), dan bornit (bn) yang mengisi urat tipe D .....   | 70 |
| <b>Gambar 6.21.</b> Kenampakan mineragrafi hubungan arsenopirit(apy), magnetit(mag) dan kalkosit (cc).....  | 71 |
| <b>Gambar 6.22.</b> Kenampakan mineragrafi hubungan pirit dan hematit .....   | 72 |
| <b>Gambar 7.1.</b> Kenampakan mikroskopis inklusi fluida <i>biphase</i> pada sample IF 1. Keterangan v = vapor, l = liquid, Qz = kuarsa, Tm = suhu pelelehan, Th = suhu homogenisasi. ....                | 76 |
| <b>Gambar 7.2.</b> Kenampakan mikroskopis inklusi fluida <i>multiphase</i> pada sample IF 2. Keterangan v = vapor, l = liquid, Ht = halit, Qz = kuarsa, Tm = suhu pelelehan, Th = suhu homogenisasi. .... | 77 |
| <b>Gambar 7.3.</b> Kenampakan mikroskopis inklusi fluida pada sample IF 7. Keterangan v = vapor, l = liquid, Ht = halit, Qz = kuarsa, Tm = suhu pelelehan, Th = suhu homogenisasi. ....                   | 77 |
| <b>Gambar 7.4.</b> Kenampakan mikroskopis inklusi fluida pada sample IF 8. Keterangan v = vapor, l = liquid, Ht = halit, Qz = kuarsa, Tm = suhu pelelehan, Th = suhu homogenisasi. ....                   | 78 |
| <b>Gambar 7.5.</b> Histogram Tm dan Th; modus Tm adalah -24.2 °C dan modus Th adalah 388.7°C.....   | 80 |
| <b>Gambar 7.6.</b> Histogram Tm dan Th; modus Tm adalah -25.6 °C dan modus Th adalah >400 °C .....  | 81 |
| <b>Gambar 7.7.</b> Histogram Tm dan Th; modus Tm adalah -25 °C dan modus Th adalah >400 °C.. ..   | 82 |
| <b>Gambar 7.8.</b> Histogram Tm dan Th; modus Tm adalah -22.7°C dan modus Th adalah >400 °C .....   | 83 |
| <b>Gambar 8.1.</b> Hasil pengeplotan data XRF pada klasifikasi Le Bas (1986) .....  | 85 |
| <b>Gambar 8.2</b> Diagram Th-salinitas dari sampel yang mewakili urat tipe A.....   | 87 |
| <b>Gambar 8.3.</b> Diagram Th-salinitas pada sampel urat tipe D... ..   | 88 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 8.4.</b> Diagram Th-salinitas pada urat yang terisi oleh arsenopirit .....      | 89 |
| <b>Gambar 8.5.</b> Histogram data Tm dan Th keseluruhan sampel .....                      | 89 |
| <b>Gambar 8.6.</b> Diagram Th-salinitas dari keseluruhan sampel.....                      | 90 |
| <b>Gambar 8.7.</b> Kurva kecenderungan fluida hidrotermal oleh Shepherd, dkk (1985) ..... | 90 |
| <b>Gambar 8.8.</b> Hubungan antar unsur Au terhadap unsur Ag, Cu, Pb, Zn .....            | 93 |
| <b>Gambar 8.9.</b> Hubungan antar unsur Cu terhadap unsur Ag, Cu, Pb, Zn .....            | 93 |
| <b>Gambar 8.10.</b> Skematik model endapan porfiri di lokasi penelitian .....             | 94 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 3.1.</b> Perbedaan karakteristik epitermal sulifasi tinggi dan rendah oleh Corbett dan Leach (1997).....                  | 27 |
| <b>Tabel 6.1.</b> Kelimpahan mineral alterasi pada masing-masing zona.....   | 57 |
| <b>Tabel 6.2.</b> Hubungan paragenesis urat tipe A.....  | 68 |
| <b>Tabel 6.3.</b> Hubungan paragenesis urat tipe Ab.....   | 69 |
| <b>Tabel 6.4.</b> Hubungan paragenesis urat tipe D .....   | 70 |
| <b>Tabel 6.5.</b> Hubungan paragenesis arsenopirit, magnetit dan kalkosit .....  | 71 |
| <b>Tabel 6.6.</b> Hubungan paragenesis pirit dengan hematit .....  | 72 |
| <b>Tabel 6.7.</b> Paragenesis mineral bijih lokasi penelitian.....   | 73 |
| <b>Tabel 6.8.</b> Hasil analisis geokimia bijih.....   | 74 |
| <b>Tabel 7.1.</b> Hasil pengukuran inklusi fluida IF 1 .....   | 79 |
| <b>Tabel 7.2.</b> Hasil pengukuran inklusi fluida sampel IF 2... ..  | 80 |
| <b>Tabel 7.3.</b> Hasil pengukuran inklusi fluida sampel IF 7 .....  | 81 |
| <b>Tabel 7.4.</b> Hasil pengukuran inklusi fluida sampel IF 8 .....  | 82 |
| <b>Tabel 8.1.</b> Paragenesis mineral bijih prospek Watuijo .....  | 95 |
| <b>Tabel 8.2.</b> Perbandingan karakteristik endapan porfiri Cu-Au lokasi penelitian dengan endapan porfiri Cu-Au Batu Hijau. .... | 98 |