UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii

LEMBAR PENGESAHAN iii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xviii

ABSTRAK xix

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Manfaat Penelitian 4

1.5 Batasan Masalah 4

1.6 Lokasi Penelitian 5

1.7 Peneliti Terdahulu 6

1.8 Keaslian Penelitian 6

BAB II GEOLOGI REGIONAL 13

2.1 Fisiografi 13

2.2 Stratigrafi Regional 15

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.3 Stratigrafi Daerah Penelitian 16

BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS 23

3.1 Allterasi Hidrotermal 23

3.2 Endapan Epitermal 33

3.3 Endapan Epitermal Sulfidasi Tinggi 37

3.4 Hipotesis 48

BAB IV TAHAP DAN METODE PENELITIAN 50

4.1 Alat dan Bahan 50

4.1.1 Alat 50

4.1.2 Bahan 51

4.2 Tahap dan Metode Penelitian 52

4.2.1 Studi Pustaka 52

4.2.2 Pekerjaan Lapangan 52

4.2.3 Pekerjaan Studio dan Laboratorium 54

4.2.4 Integrasi, Analisis, dan Interpretasi Data 57

4.2.5 Penyusunan Laporan 59

4.3 Diagram Alir 61

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 62

5.1 Geomorfologi Daerah Penelitian 62

5.1.1 Satuan Perbukitan Dinding Kaldera Budheg 63

5.1.2 Satuan Perbukitan Karst Denudasional 68

5.1.3 Satuan Dataran Denudasional 69

5.2 Stratigrafi Daerah Penelitian 69

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.2.1 Satuan Lava Andesit 72

5.2.2 Satuan Breksi Andesit 74

5.2.3 Satuan Intrusi Mikrogranodiorit 77

5.2.4 Satuan Breksi Polimik 79

5.2.5 Satuan Batugamping Terumbu 81

5.2.6 Satuan Aluvial 83

5.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian 84

5.3.1 Kekar 84

5.3.2 Sesar 86

5.4 Sejarah Geologi 90

5.5 Alterasi Hidrotermal Daerah Penelitian 93

5.5.1 Alterasi Propilitik (Kuarsa-Klorit-Karbonat+Smektit) 93

5.5.2 Alterasi Argilik (Kuarsa-Kaolinit-Ilit-Smektit+Diaspor) ... 96

5.5.3 Alterasi Argilik Lanjut (Kuarsa-Kaolinit-Alunit-Pirofilit-Diaspor+Ilit+Smektit 98

5.5.4 Silisifikasi 100

5.6 Mineralisasi Bijih Daerah Penelitian 102

5.6.1 Pembuatan Slab 104

5.6.2 Analisis Sayatan Poles 105

5.6.3 Paragenesis Mineral Bijih Daerah Penelitian 109

5.7 Kontrol Geologi terhadap Alterasi dan Mineralisasi 112

5.8 Interpretasi Hasil Geokimia Bijih 115

5.9 Karakteristik Endapan dan Tipe Endapan 117

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.9.1 Tahapan Alterasi Hidrotermal dan Mineralisasi Bijih di Daerah Penelitian.....117

5.9.2 Model Genetik dan Tipe Endapan 122

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 131

6.1 Kesimpulan 131

6.2 Saran 132

DAFTAR PUSTAKA 133

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Penelitian terdahulu dan penelitian yang dilakukan	8
Tabel 3.1	Mineral hasil ubahan batuan yang menjadi petunjuk temperatur pembentukan (Reyes, 1990).....	31
Tabel 3.2	Tipe alterasi berdasarkan himpunan mineral (modifikasi dari Guilbert dan Park, 1986)	32
Tabel 3.3	Karakteristik endapan epitermal sulfidasi rendah dan endapan epitermal sulfidasi tinggi (Hedenquist dkk., 2000; Sillitoe dan Hedenquist, 2003).	36
Tabel 3.4	Karakteristik endapan epitermal sulfidasi tinggi. modifikasi dari Hedenquist dkk. (2000)	38
Tabel 3.5	Kelimpahan mineral bijih pada endapan epitermal sulfidasi tinggi, modifikasi dari White dan Hedenquist (1995).....	48
Tabel 5.1	Klasifikasi morfologi (morfometri) menurut Zuidam (1983).	62
Tabel 5.2	Paragenesis dan kelimpahan mineral pada masing-masing zona alterasi	101
Tabel 5.3	Hasil slab yang menampakkan tekstur urat kuarsa, derajat oksidasi, dan mineralisasi sulfida yang dapat diamati secara makroskopis.	104
Tabel 5.4	Paragenesis dan kelimpahan mineral bijih pada *vuggy quartz* di daerah penelitian	112
Tabel 5.5	Rangkuman penjelasan mengenai kontrol geologi terhadap alterasi dan mineralisasi	115
Tabel 5.6	Hasil analisis geokimia bijih	115
Tabel 5.7	Rentang suhu pembentukan mineral alterasi (Reyes, 1990) dan kelimpahannya di daerah penelitian	119
Tabel 5.8	Paragenesis mineral alterasi hidrotermal dan mineral bijih di daerah penelitian	121
Tabel 5.9	Karakteristik endapan epitermal sulfidasi tinggi (modifikasi Hedenquist dkk., 2000) dan perbandingannya dengan karakteristik pembentukan endapan epitermal sulfidasi tinggi di daerah penelitian (ditandai huruf dicetak tebal)	128

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Penelitian, digambar ulang dari Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Kalidawir Skala 1:25.000 (Bakosurtanal, 1992).....	6
Gambar 1.2	Peta Lokasi Pengambilan Sampel dari Peneliti Terdahulu	12
Gambar 2.1	Pembagian fisiografi Jawa bagian tengah-timur, modifikasi dari van Bemmelen (1949) dan lokasi daerah penelitian.	13
Gambar 2.2	Pembagian fisiografi sebagian daerah Jawa bagian tengah dan timur menurut Husein dkk (2016) dan lokasi daerah penelitian.	15
Gambar 2.3	Bagian Timur dari Peta Geologi Regional Lembar Tulungagung (digambar ulang dari Samodera dkk., 1992) dan Posisi Daerah Penelitian (kotak warna kuning) disertai dengan Lokasi Pengambilan Sampel dari Peneliti Terdahulu (kotak warna hijau).	20
Gambar 2.4	Peta Tatanan Tektonik Sunda di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara (Simandjuntak dan Barber, 1996).	21
Gambar 3.1	Himpunan Mineral Alterasi (Corbett dan Leach, 1998	30
Gambar 3.2	Sistem geotermal dan volkanik hidrotermal pada intrusi dangkal subvolkanik beserta proses yang terjadi di dalamnya, yang masing-masing mencerminkan lingkungan pembentukan endapan epitermal yang berbeda (Hedenquist dan Lowenstern, 1994; Henley dan Ellis, 1983, dalam Hedenquist dkk., 2000).	37
Gambar 3.3	Fase Proses Terjadinya Alterasi dan Mineralisasi pada Endapan Epitermal Sulfidasi Tinggi (Corbett dan Leach, 1997)	41
Gambar 3.4	Zonasi Alterasi pada Endapan Epitermal Sulfidasi Tinggi (Arribas, 1995)	43
Gambar 3.5	Model Endapan Epitermal Sulfidasi Tinggi berdasarkan Faktor Pengontrolnya (Corbett dan Leach, 1997)	43

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3.6 Pembagian zona logam dan tembaga sulfida dalam endapan epitermal sulfidasi tinggi (Corbett, 1997) 47

Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian 61

Gambar 5.1 Satuan Perbukitan Dinding Kaldera Budheg yang memperlihatkan bentuk perbukitan yang memanjang dan melingkar. Garis kuning tegas menunjukkan bentuk lereng yang relatif curam, garis putus-putus menunjukkan bentukan lereng yang melingkar. (a) Foto dari arah selatan menghadap utara, (b) foto dari arah barat menghadap timur.. 64

Gambar 5.2 Peta Geomorfologi Daerah Penelitian..... 65

Gambar 5.3 Penampang Sayatan Geomorfologi Daerah Penelitian..... 66

Gambar 5.4 Citra DEM (a) dan citra satelit (b) yang memperlihatkan bentukan morfologi kaldera yang melingkar dari utara ke selatan (garis kuning)..... 67

Gambar 5.5 Satuan Perbukitan Karst Denudasional yang memperlihatkan bentukan gundukan-gundukan bukit kecil khas perbukitan karst (garis kuning). Foto menghadap arah baratdaya. 68

Gambar 5.6 Satuan Dataran Denudasional yang memperlihatkan bentuk dataran. (a) Foto dari barat menghadap timur, (b) foto dari arah timur menghadap barat..... 69

Gambar 5.7 Peta Geologi Daerah Penelitian..... 70

Gambar 5.8 Penampang Geologi Daerah Penelitian..... 71

Gambar 5.9 Singkapan batuan andesit penyusun Satuan Lava Andesit pada STA-023A ((a) dan (b)), yang memperlihatkan struktur lava bantal pada anak sungai Secang, foto menghadap selatan; dan STA-050 ((c) dan (d)), foto menghadap selatan..... 73

Gambar 5.10 Hasil pengamatan mikroskopis batuan andesit pada satuan lava andesit. (a) Kenampakan polarisasi sejajar. (b) Kenampakan polarisasi bersilang. Pl: plagioklas, Opq: mineral opak, Px: piroksen..... 73

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.11 Singkapan breksi andesit penyusun Satuan Breksi Andesit pada STA-018 ((a) dan (b)), foto menghadap timur; dan STA-103 ((c) dan (d)), foto menghadap selatan..... 75

Gambar 5.12 Hasil pengamatan mikroskopis fragmen andesit pada satuan breksi andesit. (a) Kenampakan polarisasi sejajar. (b) Kenampakan polarisasi bersilang. Pgl: plagioklas, Px: Piroksen, Gls: gelas. 76

Gambar 5.13 Hasil pengamatan mikroskopis matriks andesit pada satuan breksi andesit. (a) Kenampakan polarisasi sejajar. (b) Kenampakan polarisasi bersilang. Pl: plagioklas, Opx: ortopiroksen, Gls: gelas, Lit: litik..... 76

Gambar 5.14 Singkapan batuan mikrogranodiorit penyusun Satuan Intrusi Mikrogranodiorit pada STA-034 ((a) dan (b)). (c) Singkapan pada STA-116 memperlihatkan struktur kolom. (d) *Hand specimen* mikrogranodiorit pada STA-023. 78

Gambar 5.15 Hasil pengamatan mikroskopis batuan mikrogranodiorit pada satuan intrusi mikrogranodiorit. (a) Kenampakan polarisasi sejajar. (b) Kenampakan polarisasi bersilang. Pl: plagioklas, Opx: ortopiroksen, Qz: kuarsa, Chl: klorit..... 78

Gambar 5.16 (a) Kontak antara breksi polimik dengan batugamping terumbu pada STA-086. (b) Singkapan breksi polimik penyusun Satuan Breksi Polimik pada STA-077 80

Gambar 5.17 Hasil pengamatan mikroskopis fragmen batuan terubah total pada satuan breksi polimik. (a) Kenampakan polarisasi sejajar. (b) Kenampakan polarisasi bersilang. Opx: ortopiroksen, Qz: kuarsa, Zeo: zeolit. 80

Gambar 5.18 Hasil pengamatan mikroskopis matriks batuan piroklastik pada satuan breksi polimik. (a) Kenampakan polarisasi sejajar. (b) Kenampakan polarisasi bersilang. Lit: litik, Opx: ortopiroksen, Cb: karbonat, Zeo: zeolit..... 81

Gambar 5.19 Singkapan batugamping penyusun Satuan Batugamping Terumbu pada STA-030. 82

Gambar 5.20 Hasil pengamatan mikroskopis batugamping (packstone) pada satuan batugamping terumbu. (a) Kenampakan polarisasi sejajar. (b) Kenampakan polarisasi bersilang. Mil: mililoid. 83

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.21 Kenampakan Satuan Aluvial pada STA-152 (a) dan STA 160 (b). 83

Gambar 5.22 Kekar gerus di lokasi penelitian pada STA-023 (a) dan STA-189 (b). 85

Gambar 5.23 Diagram Roset kekar gerus pola 1 (a) dan pola 2 (b). 85

Gambar 5.24 Kekar ekstensi di lokasi penelitian pada STA-132 (a) dan STA-22 (b) 86

Gambar 5.25 Peta Struktur Geologi Daerah Penelitian..... 87

Gambar 5.26 Kenampakan bidang sesar dan kekar ekstensi sebagai bidang penyerta pada Sesar Pagersari di STA-159 88

Gambar 5.27 (a) Kenampakan bidang sesar dan kekar ekstensi sebagai bidang penyerta pada Sesar Pojok 2 di STA-22, sesar memotong satuan lava andesit yang tersilisifikasi. (b) Kenampakan bidang sesar pada Sesar Pojok 1 di STA-189. 89

Gambar 5.28 Kenampakan bidang sesar dan kekar ekstensi sebagai bidang penyerta pada Sesar Tanggung di STA-112 (a) dan STA-179 (b). 89

Gambar 5.29 Kesebandingan litostratigrafi dan tektonik regional antara peneliti terdahulu dengan daerah penelitian..... 92

Gambar 5.30 Pera Zonasi Alterasi Hidrotermal Daerah Penelitian..... 94

Gambar 5.31 Kenampakan singkapan batuan andesit teralterasi propilitik pada STA-132. (b) Sampel *handspecimen* batuan teralterasi propilitik pada STA-132. (c) Kenampakan polarisasi sejajar pada sayatan tipis sampel STA-132 (Lampiran III no.33). (d) Kenampakan polarisasi bersilang pada sayatan tipis sampel STA-132 (Lampiran III no.33); Opx: ortopiroksen, Pl: plagioklas, Chl: klorit, Px: piroksen. 95

Gambar 5.32 Overprinting mineral lempung pada sayatan batuan andesit teralterasi propilitik. (a) Kenampakan polarisasi sejajar pada sayatan tipis sampel STA-047. (d) Kenampakan polarisasi bersilang pada sayatan tipis sampel STA-047; Qz: kuarsa, cm: mineral lempung, chl: klorit, px: piroksen. 96

Gambar 5.33 Kenampakan singkapan batuan andesit teralterasi argilik pada (a) STA-067 dan (b) STA-068. (c) Kenampakan polarisasi sejajar pada sayatan tipis sampel STA-068. (d)

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Kenampakan polarisasi bersilang pada sayatan tipis sampel STA-068; Ox: oksida besi, Qz: kuarsa, Clay: mineral lempung, Cb: karbonat..... 97

Gambar 5.34 Hasil analisis XRD pada sampel STA-068 yang menunjukkan kehadiran diaspor sebagai *overprinting* dari zona alterasi argilik lanjut. 98

Gambar 5.35 Kenampakan singkapan batuan teralterasi argilik lanjut pada STA-054 (a), (b), (c). *Sampel hand specimen* batuan teralterasi argilik lanjut pada STA-054 (d). 99

Gambar 5.36 Hasil analisis XRD pada sampel STA-014 yang menunjukkan kehadiran pirofilit, alunit, dan diaspor sebagai mineral penciri dari zona alterasi argilik lanjut. 99

Gambar 5.37 (a) Kenampakan singkapan batuan tersilisifikasi pada STA-022. (b), (c) Kenampakan singkapan batuan tersilisifikasi pada STA-029 yang memperlihatkan tekstur *vuggy quartz*. (d) Kenampakan batuan tersilisifikasi pada STA-081 dengan tekstur *vuggy quartz*, memperlihatkan mineralisasi: pirit dan bornit. 100

Gambar 5.38 *Overlay* Peta Geologi dan Pera Zonasi Alterasi Hidrotermal Daerah Penelitian..... 103

Gambar 5.39 (a) Kenampakan mikroskopis pirit pada sampel STA-081C yang hadir mengisi rongga (*cavity filling*). (b) Kenampakan mikroskopis pirit pada sampel STA-017B yang mengisi bukaan batuan (tekstur *open space filling*). Py: pirit..... 106

Gambar 5.40 (a) Kenampakan mikroskopis kalkopirit pada sampel STA-017B yang menunjukkan tekstur *replacement* atau penggantian kalkopirit oleh kovelit. (b) Kenampakan mikroskopis kovelit pada sampel STA-081E yang mengisi bidang belahan pada pirit. Cp: kalkopirit, Cv: kovelit, Py: pirit..... 107

Gambar 5.41 Kenampakan mikroskopis galena pada sampel STA-017B. Gn: galena. 108

Gambar 5.42 Kenampakan mikroskopis galena pada sampel STA-081C (a) dan STA-081A (b) yang menunjukkan asosiasi dengan tetrahedrit dengan pirit. Tt: tetrahedrit, Py: pirit. 108

UNIVERSITAS GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.43 Kenampakan mikroskopis bornit pada sampel STA-081D (a) dan STA-031A (b) yang menunjukkan jumlah yang minor. Bn: bornit, Py: pirit, Cv: kovelit..... 109

Gambar 5.44 Kenampakan mikroskopis pada sampel STA-081 yang menunjukkan galena menggantikan tetrahedrit yang menunjukkan batas mineral yang jelas. Gn: galena, Tt: tetrahedrit. 110

Gambar 5.45 (a) Kenampakan mikroskopis pada sampel STA-081F yang menunjukkan batas mineral yang jelas pada *rim* tetrahedrit, menunjukkan pirit menggantikan tetrahedrit. (b) Kenampakan mikroskopis sampel STA-081E yang menunjukkan pirit mengisi rekahan pada bukaan tetrahedrit. Py: pirit, Tt: tetrahedrit..... 111

Gambar 5.46 Kenampakan mikroskopis pada sampel STA-031B (a) dan STA-017B (b) yang menunjukkan batas mineral yang jelas pada kalkopirit, menunjukkan kovelit menggantikan kalkopirit. Cp: kalkopirit, Cv: kovelit..... 111

Gambar 5.47 (a) Kenampakan mikroskopis pada sampel STA-081D yang menunjukkan batas mineral pada pirit, menunjukkan kovelit menggantikan pirit. (b) Kenampakan mikroskopis sampel STA-081E yang menunjukkan kovelit mengisi rekahan pada bidang belahan pirit. Py: pirit, Cv: kovelit. .. 112

Gambar 5.48 (a) Lokasi pengamatan ditemukannya sampel STA-011B. (b) Sampel STA-011B berupa bongkah seukuran segenggaman tangan dengan kadar Au 2,45 ppm. 117

Gambar 5.49 Model fasies gunungapi andesitik stratovulkano oleh Boogie dan Mackenzie (1998) pada lingkungan yang tidak terpengaruh oleh struktur geologi. Fasies daerah penelitian berdasarkan litologi diperkirakan berada dalam kotak berwarna merah. 123

Gambar 5.50 Model skematik endapan epitermal sulfidasi tinggi di daerah penelitian yang diambil dari Gambar 5.38. A-B adalah model skematik di daerah selatan (area Pojok), C-D adalah model skematik di daerah utara (area Gunung Budheg)..... 126

Gambar 5.51 Model genetik endapan epitermal sulfidasi tinggi di daerah penelitian yang diambil dari Gambar 5.38..... 127

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5.52 Pembagian zona logam dan tembaga sulfida dalam endapan epitermal sulfidasi tinggi (Corbett, 1997) dan perbandingannya dengan kisaran pembentukan endapan epitermal sulfidasi tinggi di daerah penelitian (kotak merah). 129

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
GEOLOGI, ALTERASI HIDROTERMAL DAN MINERALISASI BIJIH ENDAPAN EPITERMAL SULFIDASI TINGGI DAERAH SECANG, KECAMATAN CAMPURDARAT KABUPATEN TULUNGAGUNG, PROVINSI JAWA TIMUR
SEPTYO UJI PRATOMO, Dr.rer.nat.Ir.Arifudin Idrus, S.T., M.T., IPU.; Ir.A.Dewi Titisari, M.T., Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I PETA 137

LAMPIRAN II ANALISIS STRUKTUR GEOLOGI.....143

LAMPIRAN III ANALISIS SAYATAN TIPIS 152

LAMPIRAN IV ANALISIS XRD.....191

LAMPIRAN V ANALISIS SLAB 201

LAMPIRAN VI ANALISIS SAYATAN POLES.....205

LAMPIRAN VII ANALISIS GEOKIMIA (FA-AAS).....223