

## DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Letak dan Kesampaian Lokasi Penelitian .....	4
1.6. Batasan Masalah.....	5
1.7. Peneliti Terdahulu .....	7
1.8. Keaslian Penelitian.....	9
BAB II GEOLOGI REGIONAL.....	11
2.1. Geologi Regional .....	11
2.1.1. Geomorfologi Regional .....	12
2.1.2. Stratigrafi Regional.....	13
2.1.3. Struktur Geologi Regional.....	17
2.2. Geologi Prospek Poboya.....	19
2.2.1. Geomorfologi Prospek Poboya.....	19
2.2.2. Stratigrafi Prospek Poboya .....	20
2.2.3. Struktur Geologi Prospek Poboya .....	21
2.2.4. Alterasi dan Mineralisasi Prospek Poboya .....	22
BAB III DASAR TEORI DAN HIPOTESIS.....	24
3.1. Definisi dan Klasifikasi Endapan Epitermal .....	24

3.2. Mineralogi Bijih dan <i>Gangue</i> Endapan Mineral.....	25
3.3. Tekstur Endapan Epitermal.....	27
3.4. Karakteristik Endapan Epitermal Sulfidasi Rendah.....	28
3.5. Batuan Samping Endapan Epitermal Sulfidasi Rendah.....	29
3.6. Fluida Pembentuk Endapan Epitermal Sulfidasi Rendah .....	30
3.7. Alterasi Hidrotermal .....	31
3.7.1 Klasifikasi Tipe Alterasi Hidrotermal .....	33
3.8. Inklusi Fluida .....	35
3.9. Hipotesis.....	38
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	40
4.1.1. Bahan Penelitian.....	40
4.1.2. Alat Penelitian .....	41
4.2. Tahapan Penelitian .....	41
4.2.1. Persiapan .....	42
4.2.2. Penelitian Lapangan .....	42
4.2.3. Pengambilan Sampel .....	42
4.2.4. Analisis Laboratorium.....	44
4.2.4.1. Analisis Petrologi dan Mineralogi.....	44
4.2.4.2. Analisis Inklusi Fluida.....	45
4.2.5. Integrasi dan Interpretasi Hasil Analisis.....	46
4.2.6. Penulisan .....	47
<b>BAB V GEOLOGI DAERAH PENELITIAN .....</b>	<b>50</b>
5.1. Geomorfologi Daerah Penelitian.....	50
5.2. Stratigrafi Daerah Penelitian .....	52
5.3. Struktur Geologi Daerah Penelitian .....	58
<b>BAB VI KARAKTERISTIK ALTERASI DAN MINERALISASI .....</b>	<b>62</b>
6.1. Karakteristik Alterasi Hidrotermal.....	62
6.1.1. Alterasi Argilik .....	62
6.1.2. Alterasi Propilitik .....	65
6.2. Karakteristik Mineralisasi Bijih .....	67

6.2.1. Jenis-jenis Mineral Bijih.....	68
6.2.2. Tekstur Mineral Bijih .....	72
6.2.3. Paragenesis Mineral Bijih.....	74
<b>BAB VII KARAKTERISTIK FLUIDA HIDROTERMAL .....</b>	<b>76</b>
7.1. Petrografi Inklusi Fluida .....	75
7.2. Mikrotermometri Inklusi Fluida .....	78
<b>BAB VIII DISKUSI.....</b>	<b>83</b>
8.1. Kontrol Geologi Terhadap Mineralisasi .....	83
8.2. Karakteristik dan Tipe Endapan Emas Poboya .....	87
8.2.1. Kehadiran Endapan Sinter dan Breksi Hidrotermal.....	86
8.2.2. Perkembangan Fluida Hidrotermal .....	91
8.2.3. Kedalaman Pembentukan Endapan.....	94
8.2.4. Tipe Endapan Emas Poboya.....	96
8.3. Genesa Pembentukan Endapan Emas Poboya.....	100
<b>BAB IX KESIMPULAN .....</b>	<b>104</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>106</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>109</b>
1. Analisis Petrografi.....	109
2. Analisis Alterasi .....	119
3. Analisis Mineragrafi.....	131
4. Hasil Analisis XRD.....	148
5. A. <i>Section</i> 10000N menunjukkan posisi sampel intibor pada lubang bor P.T. Citra Palu Mineral yang digunakan dalam penelitian .....	157
B. Tabel keterangan daftar sampel intibor P.T. Citra Palu Mineral pada <i>section</i> 10000N yang digunakan selama penelitian.....	158
6. A. <i>Section</i> 10040N menunjukkan posisi sampel intibor pada lubang bor P.T. Citra Palu Mineral yang digunakan dalam penelitian.....	159
7. B. Tabel keterangan daftar sampel intibor P.T. Citra Palu Mineral pada <i>section</i> 10040N yang digunakan selama penelitian.....	160
8. Peta Lintasan Stasiun Pemetaan Geologi dan Alterasi .....	161
9. Peta Geomorfologi .....	162

10. Peta Geologi .....	163
11. Peta Zonasi Alterasi Hidrotermal.....	164

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1. Peta tektonik Indonesia yang menunjukkan Pulau Sulawesi terletak di antara tiga lempeng tektonik yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng India-Australia, dan Lempeng Pasifik-Filipina (Hall dan Wilson, 2000). ....	1
Gambar 1.2. Peta lokasi daerah penelitian yang dimodifikasi dari Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar 2015 – 32 (Bakosurtanal, 1991) .....	5
Gambar 2.1. Peta geologi regional Palu dan sekitarnya. Modifikasi dari Sukanto (1973) dan Van Leeuwen & Muhardjo (2005) dalam Van Leeuwen <i>et al.</i> (2016).....	11
Gambar 2.2. Stratigrafi daerah Sulawesi Tengah bagian barat, Leher Sulawesi, dan Lengan Utara Sulawesi bagian barat. Modifikasi dari Van Leeuwen dan Muhardjo (2005). ....	13
Gambar 2.3. Struktur geologi utama Pulau Sulawesi (Surono <i>et al.</i> , 2013)...	18
Gambar 2.4. Interpretasi peta geologi daerah Poboya dan sekitarnya dimodifikasi dari Kusmanto <i>et al.</i> , 2015. Daerah penelitian ditunjukkan oleh kotak merah. ....	19
Gambar 2.5. Stratigrafi daerah Palu dan sekitarnya, modifikasi dari Muhardjo (1999) (Kusmanto <i>et al.</i> , 2015) .....	21
Gambar 3.1 Model skematik endapan epitermal yang dimodifikasi dari Buchanan (1981 dalam White, 2010).. ....	24
Gambar 3.2. Model jenis-jenis fluida hidrotermal yang berkontribusi dalam pembentukan vein endapan epitermal sulfidasi rendah (Corbett, 2002) .....	31
Gambar 3.3. Mineral dan tipe alterasi yang biasa dijumpai pada endapan epitermal (Corbett dan Leach, 1997) Tipe alterasi argilik dan propilitik kemungkinan dijumpai pada daerah penelitian (garis kuning). ....	35
Gambar 3.4. (A) Gambaran klasifikasi tipe inklusi; <i>primary</i> (P), <i>secondary</i> (S), dan <i>pseudosecondary</i> (PS). (B) Klasifikasi inklusi fluida berdasarkan teperatur (Sheppard <i>et al.</i> , 1985; Pirajno, 2009)....	38
Gambar 4. Diagram alur penelitian.....	48
Gambar 5.1. Kenampakan satuan perbukitan bergelombang / miring pada daerah penelitian yang difoto dari stasiun 4 dengan arah foto N 16°E.....	50

Gambar 5.2.	Kenampakan satuan dataran aluvial pada daerah penelitian yang difoto dengan arah N 35°E. ....	51
Gambar 5.3.	(A) Kenampakan di lapangan satuan batuan <i>quartz-pyroxene gneiss</i> pada stasiun 48 dan(B) kenampakan <i>handspecimen</i> batuan <i>quartz-pyroxene gneiss</i> yang menunjukkan tekstur nematoblastik atau pensejajaran mineral prismatic dengan jelas. (C) Fotomikrograf sayatan tipis conto singkapan batuan dengan kode 233 dengan komposisi mineral kuarsa (Qzt), piroksin (Px), dan garnet (Grt) .....	53
Gambar 5.4.	(A) Kenampakan di lapangan satuan batuan granit pada stasiun 17 dan(B) kenampakan <i>handspecimen</i> batuan granit dengan komposisi mineral kuarsa, ortoklas, dan biotit.....	54
Gambar 5.5.	Fotomikrograf sayatan tipis conto singkapan batuan dengan kode 177 dengan kenampakan nikol sejajar (A) dan nikol silang (B). Terdiri dari mineral ortoklas (Or), kuarsa (Qzt), muskovit (Ms), biotit (Bt), dan mineral opak (Opq).....	55
Gambar 5.6.	(A) Kenampakan lapangan singkapan Endapan Molasa Sulawesi menunjukkan gradasi ukuran butir menghalus ke atas pada stasiun 10. (B) Kenampakan singkapan Endapan Molasa Sulawesi secara lebih dekat pada stasiun 5 yang terdiri dari fragmen batuan granitoid. ....	57
Gambar 5.7.	Kenampakan endapan aluvial pada daerah aliran sungai Binangga Pondo .....	58
Gambar 5.8.	Kenampakan kekar gerus pada litologi genes kuarsa-piroksen di stasiun 34 yang difoto ke arah N 9°E.....	59
Gambar 5.9.	Hasil pengolahan data kekar menggunakan stereonet; a. <i>Plane</i> kekar; b. Pole dari <i>plane</i> (bidang) kekar; c. Kontur populasi data kekar; d. Analisis stress utama. ....	60
Gambar 5.9.	Peta topografi daerah penelitian (tidak terskalakan) menunjukkan pergeseran bukit ditandai dengan garis panah merah. Kenampakan tersebut merupakan ciri sekunder dari penentuan arah sesar geser menganan ( <i>dekstral</i> ). ....	60
Gambar 6.1.	Kenampakan singkapan batuan teralterasi argilik. (A) Batuan granit teralterasi pada stasiun 4 dan (B) batuan genes kuarsa-piroksen yang teralterasi pada stasiun 48. Fotomikrograf sampel sayatan batuan POBO0035-47 pada nikol sejajar (C) dan nikol silang (D). Terdiri dari mineral alterasi mineral lempung (Cly) dan kalsit (Cal).....	63
Gambar 6.2.	Hasil analisis XRD conto batuan 101 menunjukkan kehadiran mineral-mineral lempung sebagai penciri alterasi argilik.....	63

- Gambar 6.3. Hasil analisis XRD conto batuan 101 menunjukkan kehadiran mineral-mineral lempung sebagai penciri alterasi argilik.....65
- Gambar 6.4. Kenampakan singkapan batuan yang mengalami alterasi propilitik pada stasiun 57 (A) dan stasiun 62 (B). ..... 66
- Gambar 6.5. Fotomikrograf dari sayatan tipis conto singkapan batuan 231-GNE dari stasiun 57 dan conto batuan intibor POBO0036-8 yang tersusun atas mineral kuarsa, biotit, muskovit, mineral opak dan kumpulan mineral alterasi propilitik, antara lain klorit, adularia, kalsit, dan sedikit mineral lempung.....66
- Gambar 6.6. A. Batuan granitoid dengan vein kuarsa bertekstur *crustiform banding* pada sampel intibor POBO0036-3. B. Batuan sekis dengan vein kalsit tekstur *bladed calcite* pada sampel POBO0043-18.....68
- Gambar 6.7. (A) Fotomikrograf sayatan poles conto batuan intibor POBO0035-18 yang menunjukkan kandungan mineral pirit (Py), perak (Ag), dan hematit (Hem). (B) Fotomikrograf sayatan poles conto batuan intibor POBO0036-10 yang menunjukkan kehadiran mineral sulfida yaitu pirit (Py) dan kalkopirit (Cpy)..... 71
- Gambar 6.8. (A) Fotomikrograf sayatan poles conto batuan intibor POBO0038-25 menunjukkan tekstur pengisian rongga pada vein kuarsa oleh emas (Au) dengan bentuk euhedral. (B) Fotomikrograf sayatan poles conto batuan intibor POBO0039-6 menunjukkan pirit (Py) yang menumpang di atas perak (Ag) menandakan bahwa perak terbentuk lebih dahulu.. ..... 73
- Gambar 6.9. A. Fotomikrograf sayatan poles conto batuan intibor POBO0035-47 yang menunjukkan mineral pirit dengan tekstur sebaran (*disseminated*) pada vein kuarsa. B. Fotomikrograf sayatan poles conto batuan intibor POBO0035-18 yang menunjukkan hematit mengganti mineral pirit sebagai hasil oksidasi. Dapat terlihat mineral hematit berbentuk cembung ke arah mineral yang diganti..... 74
- Gambar 7.1. (A) Fotomikrograf sayatan poles ganda dari intibor POBO0038-29 menunjukkan kandungan inklusi fluida bifase (L-V) yang difoto dalam kondisi suhu normal dengan pembesaran 100x. (B) Fotomikrograf sayatan poles ganda dari intibor POBO0036-2 menunjukkan kandungan inklusi fluida bifase (L-V) yang difoto dalam kondisi suhu normal dengan pembesaran 100x..... 77
- Gambar 7.2. (A) Fotomikrograf inklusi fluida bifase (L-V) pada sampel vein kuarsa intibor POBO0038-29 dalam temperatur normal (27°C). (B) Kenampakan inklusi fluida pada kondisi homogen (Th) dengan temperatur 245°C. (C) Kenampakan

	inklusi fluida pada kondisi <i>final melting temperature</i> (T <sub>m</sub> ) dengan temperatur -1°C .....	79
Gambar 7.3.	Histogram hasil pengukuran tempertur homogenisasi (Th) dan salinitas sampel POBO0036-2 dari analisis mikrotermometri...	82
Gambar 8.1.	<i>Shear model</i> Riedel (1929; Tchalenko, 1970 dalam Corbett dan Leach, 1997) yang menunjukkan terbentuknya bukaan jog dalam sistem sesar geser. Model ini dapat digunakan untuk menginterpretasi struktur geologi yang mengontrol terbentuknya endapan emas di daerah penelitian.....	83
Gambar 8.2.	A. Interpretasi kontrol geologi yang membentuk mineralisasi pada daerah Poboya. B. Sistem patahan dilational yang membentuk bukaan jog sebagai tempat terperangkapnya mineralisasi (Corbett dan Leach, 1997). C. Pola bukaan pada daerah penelitian termasuk pada pola <i>en-echelon veins</i> berdasarkan lingkungan pembentukan mineralisasi yang termasuk lingkungan dangkal (epitermal) (Corbett dan Leach, 1997). D. Rekonstruksi struktur geologi yang membentuk bukaan jog sebagai tempat terperangkapnya mineralisasi .....	86
Gambar 8.3.	A. Kenampakan lapangan endapan sinter yang dijumpai pada stasiun 7, menunjukkan jejak tumbuhan (X) yang ikut terendapkan pada saat endapan sinter terbentuk. B. Kenampakan <i>handspecimen</i> endapan sinter yang menunjukkan pecahan <i>conchoidal</i> sebagai indikasi kandungan silika .....	88
Gambar 8.4.	A. Kenampakan lapangan breksi hidrotermal yang dijumpai pada stasiun 43. B. Kenampakan <i>handspecimen</i> breksi hidrotermal yang tersusun atas fragmen, matriks, dan semen silika .....	89
Gambar 8.5.	Fotomikrograf sayatan tipis sampel batuan 220-HBX pada kenampakan nikol sejajar (A) dan kenampakan nikol silang (B). Menunjukkan komponen batuan yang terdiri dari fragmen batuan (RF), kuarsa, mineral opak, dan massa dasar <i>glass</i> .....	90
Gambar 8.6.	Model skematik interpretasi mekanisme pembentukan breksi hidrotermal pada daerah penelitian yang dimodifikasi dari Jebrack (1997) .....	91
Gambar 8.7.	A. Model skematik yang menunjukkan kecenderungan tren yang dihasilkan dari beberapa proses yang terjadi pada suatu inklusi fluida dalam temperature dan salinitas (Shepherd <i>et al.</i> , 1985). B. Hasil plot dan kecenderungan nilaiTh-salinitas dari sampel intibor vein kuarsa POBO0036-2 dan POBO0038-29 yang menunjukkan kecenderungan tren 1.....	93



Gambar 8.8.	Kurva <i>boiling</i> untuk fluida NaCl yang menunjukkan hubungan antara temperature homogenisasi ( $T_h$ ) dan kedalaman <i>boiling</i> dalam kondisi hidrostatik dengan modifikasi (Haas, 1971 dalam Shepherd <i>et al.</i> , 1985). ....	95
Gambar 8.9.	Diagram hubungan temperatur-salinitas dalam penentuan system hidrotermal (modifikasidari Large <i>et al.</i> , 1988 dalam Pirajno, 2009). Garis merah merupakan hasil plot temperature dan salinitas inklusi fluida dari sampe lintibor vein kuarsa POBO0036-2 yang menunjukkan system hidrotermal pada daerah penelitian termasuk tipe epitermal.....	97
Gambar8.10.	Penentuan tipe epitermal berdasarkan temperature pembentukan endapan menggunakan diagram <i>sulfidation state</i> $\text{Log } fS_2 - 1000/T$ (Enuadiet <i>al.</i> , 2003) .....	98
Gambar 8.11.	Model konseptual Endapan Epitermal Sulfidasi Tinggi dan Sulfidasi Rendah (Corbett, 2004). Interpretasi tipe endapan pada daerah penelitian yaitu Endapan Epitermal Adularia-Serisit Au-Ag (garis merah). ....	99
Gambar 8.12	Model genetik konseptual pembentukan endapan emas pada daerah penelitian yang diadaptasi dari Corbett dan Leach (1997). ....	103

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1. Perbedaan bentuk endapan antara endapan sulfidasi rendah dengan sulfidasi tinggi.....	25
Tabel 3.2. Kehadiran mineral bijih pada endapan epitermal (White dan Hedenquist, 1995).....	26
Tabel 3.3 Kehadiran mineral <i>gangue</i> pada endapan epitermal (White dan Hedenquist, 1995).....	27
Tabel 4. Jadwal Penelitian .....	49
Tabel 5.1 Data pengukuran kekar gerus pada pada litologi genes kuarsa-piroksen di stasiun 34 .....	60
Tabel 6.1. Kumpulan mineral alterasi pada daerah penelitian (lampiran 2)..	67
Tabel 6.2. Kumpulan mineral bijih pada daerah penelitian (lampiran 3).....	71
Tabel 6.3. Paragenesis tahap mineralisasi pada daerah penelitian .....	75
Tabel 7. Pengukuran Th dan Tm serta perhitungan salinitas sampel vein kuarsa.....	80
Tabel 8.1. Perbandingan karakteristik endapan mineral pada daerah penelitian dengan endapan epitermal adularia-serisit Au-Ag dari Corbett dan Leach (1997) .....	99