

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK *VEIN* DAN BATUAN PEMBAWA  
MINERALISASI PADA EPITERMAL SULFIDASI RENDAH  
DAERAH VAVOLAPO BLOK POBOYA PADA PT. CITRA  
PALU MINERALS, KELURAHAN POBOYA, KECAMATAN  
MANTIKULORE, PROVINSI SULAWESI TENGAH**



**Oleh :**

**GALANG SAMUDRA**

**NIM. 4100190030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2024**

## **SKRIPSI**

# **KARAKTERISTIK *VEIN* DAN BATUAN PEMBAWA MINERALISASI PADA EPITERMAL SULFIDASI RENDAH DAERAH VAVOLAPO BLOK POBOYA PADA PT. CITRA PALU MINERALS, KELURAHAN POBOYA, KECAMATAN MANTIKULORE, PROVINSI SULAWESI TENGAH**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik  
Fakultas Teknik dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



Oleh :

**GALANG SAMUDRA**

**NIM. 4100190030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**KARAKTERISTIK VEIN DAN BATUAN PEMBAWA  
MINERALISASI PADA EPITERMAL SULFIDASI RENDAH  
DAERAH VAVOLAPO BLOK POBOYA PADA PT. CITRA  
PALU MINERALS, KELURAHAN POBOYA, KECAMATAN  
MANTIKULORE, PROVINSI SULAWESI TENGAH**

**Oleh :**


**GALANG SAMUDRA  
NIM. 4100190030**




Disetujui untuk  
Program Studi Teknik Geologi  
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : 15 Juli 2024

Pembimbing 1,

  
Dr. If. Amara Nugrahini, M.T.  
NIK 1973 0136

Pembimbing 2,

  
Agustinus Brany Kurnianto, S.T., M.T.  
NIK 1973 0384

## LEMBAR PENGESAHAN

### KARAKTERISTIK VEIN DAN BATUAN PEMBAWA MINERALISASI PADA EPITERMAL SULFIDASI RENDAH DAERAH VAVOLAPO BLOK POBOYA PADA PT. CITRA PALU MINERALS, KELURAHAN POBOYA, KECAMATAN MANTIKULORE, PROVINSI SULAWESI TENGAH

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

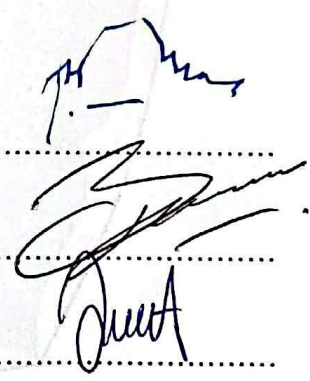
Pada Tanggal 15 Juli 2024 Oleh  
: Galang Samudra / 4100190030  
Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

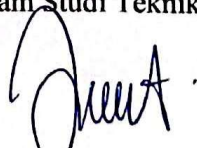
(Dr. Ir. Amara Nugrahini, M.T.)  
Ketua Tim Penguji

(Agustinus Brany Kurnianto, S.T., M.T.)  
Anggota Tim Penguji

(Ir.Obrin Trianda, S.T., M.T.)  
Anggota Tim Penguji



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik dan Perencanaan  
  
(Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T, M.T.)  
NIK : 1973 0066

Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Geologi  
  
(Ir.Obrin Trianda, S.T., M.T.)  
NIK : 1973 0284

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur atas berkat rahmat Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan sangat baik dan penulis persembahkan skripsi ini kepada :

### **Kedua Orang Tua Tercinta**

Papa Didi Bakran S.H., M.Si dan Mama Widiyanti

Dan juga kepada,

Almh. Nenek Hj. Yatasa

Alm. Papa Tauhid Y. Romu

Terima kasih atas segala jerih payah dalam menuntun, mendidik, membimbing, dan memenuhi segala kebutuhan penulis selama ini.

### **Keluarga Besar Jabiger'19 "AMETHYST" dan Kontrakan Cappadocia**

Terima kasih atas solidaritas yang luar biasa. Suka dan duka yang telah dilewati bersama tidak akan pernah penulis lupakan.

## SARI

Indonesia yang berada dalam zona cincin gunung api dunia membuat banyak dijumpai jalur gunung api, sehingga pembentukan emas di wilayah magmatic sangat menarik untuk di teliti. Salah satu wilayah Indonesia yang memiliki deposit endapan emas adalah wilayah Poboya, Kecamatan Mantikulore, Palu. Wilayah Poboya telah dijadikan area pertambangan dengan luas wilayah mencapai 49 ribu hektar. Daerah Poboya memiliki kondisi geologi yang unik dimana mineral berharga seperti Au-Ag berkembang di batuan metamorf yang berumur kapur. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pengambilan data geologi permukaan khususnya melalui pemetaan geologi, alterasi dan mineralisasi yang diintegrasikan dengan analisis laboratorium (petrografi, mineragrafi, dan *X-Ray Diffraction*). Terdapat 3 zona alterasi yang ada pada daerah penelitian yaitu, zona silisik (*vein* sistem), zona propilitik yang ditandai dengan kehadiran mineral klorit, dan zona lempung (*clay*) yang ditandai dengan kehadiran mineral illit, smektit, dan kaolinit. Mineralisasi yang dijumpai pada daerah penelitian merupakan kelompok mineral sulfida yang terdiri dari satu jenis mineral yaitu pirit. Mineral sulfida tersebut menyusun tubuh urat (*Vein body*) memiliki karakter pengisian (*infilling*) dengan pola mineralisasi yang hadir berupa sistem urat kuarsa. Tekstur urat yang dijumpai pada daerah penelitian memiliki 5 tekstur, yaitu *Crystalin carbonate*, *Bladed*, *masive quartz*, *chalcedonic* dan *lattice bladed*. daerah penelitian masuk dalam *uppermost level* atau *chalcedonic superzone*.

Kata Kunci : Poboya, Endapan epitermal, Alterasi, Mineralisasi, Tekstur urat

## ***ABSTRACT***

*Indonesia, which is in the world's volcanic ring zone, means that there are many volcanic trails, so the formation of gold in magmatic areas is very interesting to study. One of the regions in Indonesia that has gold deposits is the Poboya area, Mantikulore District, Palu. The Poboya area has been used as a mining area with an area of 49 thousand hectares. The Poboya area has unique geological conditions where valuable minerals such as Au-Ag develop in limestone metamorphic rocks. The method used in this research is surface geological data collection, especially through geological, alteration and mineralization mapping which is integrated with laboratory analysis (petrography, mineralography and X-Ray Diffraction). There are 3 alteration zones in the research area, namely, the silicic zone (vein system), a propylitic zone characterized by the presence of chlorite minerals, and a clay zone (clay) which is characterized by the presence of the minerals illite, smectite, and kaolinite. The mineralization found in the research area is a group of sulfide minerals consisting of one type of mineral, namely pyrite. These sulfide minerals make up the vein body (Vein body) has the fill character (infilling) with a mineralization pattern that is present in the form of a quartz vein system. The vein textures found in the research area have 5 textures, namely Crystallin carbonate, Bladed, masive quartz, chalcedonic and lattice bladed. research area goes deep uppermost level or chalcedonic superzone.*

*Keywords: Poboya, Epithermal deposits, alteration, mineralization, vein texture*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul **“Karakteristik *Vein* dan Batuan Pembawa Mineralisasi Pada Epitermal Sulfidasi Rendah Daerah Vavolapo Blok Poboya Pada PT. Citra Palu Minerals, Kelurahan Poboya, Kecamatan Mantikulore, Provinsi Sulawesi Tengah”**, Merupakan bagian dari mata kuliah dari Skripsi pada program studi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta atas dukungannya.
2. Bapak Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta atas dukungannya.
3. Bapak Ir. Obrin Trianda, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta atas dukungannya.
4. Ibu Dr. Ir. Amara Nugrahini, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1 atas segala bimbingan, masukan dan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Agustinus Brany Kurnianto, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 atas segala bimbingan, masukan dan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.
6. Orang Tua penulis serta keluarga penulis, yang senantiasa memberikan dukungan moral dan materi dalam proses penyusunan skripsi.
7. Teman – teman JABIGER’19 yang telah memberikan dukungan moral serta yang telah rela memberikan masukan dan ilmunya kepada penulis.
8. PT. Citra Palu Minerals yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian (Kerja Praktik).

Penulis juga memohon dukungan, kritik dan saran dari pembaca, demi terlaksananya usulan skripsi ini.

Yogyakarta, 15 Juli 2024

Galang Samudra



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>SKRIPSI.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SARI .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Fisiografi .....	4
2.2 Geomorfologi .....	5
2.3 Stratigrafi.....	5
2.4 Struktur Geologi .....	7
2.5 Fluida Hidrotermal .....	8
2.6 Sistem Hidrotermal.....	9
2.7 Alterasi Hidrotermal .....	11
2.7.1 Pembentukan Alterasi Hidrotermal .....	14
2.7.2 Produk Alterasi Hidrotermal .....	15
2.7.3 Paleotemperatur Mineral Alterasi .....	17

2.8	Mineralisasi .....	18
2.8.1	Pendidihan (Boiling) .....	19
2.8.2	Pencampuran dengan fluida teroksidasi ( <i>Mixing with oxidizing fluid</i> ) 20	
2.8.3	Pencampuran dengan fluida pH rendah ( <i>Mixing with low pH fluids</i> ) 20	
2.9	Tipe Endapan Epitermal .....	21
2.9.1	Endapan Epitermal Sulfidasi Tinggi .....	21
2.9.2	Endapan Epitermal Sulfidasi Menengah.....	22
2.9.3	Endapan Epitermal Sulfidasi Rendah .....	23
2.10	Struktur Geologi Pengontrol Mineralisasi.....	24
2.11	Karakteristik Tekstur Urat ( <i>Vein</i> ).....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>30</b>
3.1	Tahapan pra-Pemetaan dan Studi Pustaka.....	30
3.2	Tahapan Analisis Studio dan Analisis Laboratorium.....	30
3.2.1	Analisis Petrografi.....	31
3.2.2	Analisis Mineragrafi.....	33
3.2.3	Analisis <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	34
3.3	Tahapan Interpretasi dan Evaluasi.....	35
3.4	Tahapan Penyusunan Laporan.....	35
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Geologi Daerah Penelitian.....	37
4.1.1	Geomorfologi .....	37
4.1.2	Litologi.....	38
4.1.3	Struktur Geologi.....	41
4.2	Alterasi .....	42
4.3	Sistem Urat dan Mineralisasi .....	47
4.3.1	Oksidasi dan Supergen.....	53
4.4	Paragenesa .....	54
4.5	Model Konseptual Mineralisasi.....	56
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>		<b>58</b>
5.1	Kesimpulan.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>59</b>

<b>LAMPIRAN TERIKAT .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN LEPAS .....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta administrasi lokasi penelitian yang berada di blok Poboya. Daerah penelitian ditunjukkan oleh kotak berwarna merah ( <a href="https://sulteng.bpk.go.id/peta-administrasi-kota-palu/">https://sulteng.bpk.go.id/peta-administrasi-kota-palu/</a> ) .....	3
Gambar 2. 1 Mandala Tektonik Pulau Sulawesi (Hall & Wilson, 2000) .....	4
Gambar 2. 2 Jenis-jenis formasi peta lembar Palu (Sukamto, 1973).....	7
Gambar 2. 3 Pola struktur geologi yang berkembang di pulau Sulawesi (Permana 2006).....	8
Gambar 2. 4 Tipe fluida hidrotermal (Skinner, 1997 dalam Robb, 2005) .....	9
Gambar 2. 5 Hubungan antara tipe air dan kedalamannya yang membentuk fluida hidrotermal dan tipe mineralisasi yang terbentuk (Skinner, 1997) ....	10
Gambar 2. 6 Dua tipe utama sistem hidrotermal, yaitu A) geotermal dan B) magmatik-hidrotermal (Cooke dan Simmons, 2000).....	11
Gambar 2. 7 Stabilitas termal berbagai mineral hidrotermal yang terbentuk di lingkungan epitermal kondisi pH asam dan netral, dan kisaran temperatur pengendapan bijih epitermal (White and Hedenquist, 1995). .....	18
Gambar 2. 8 Diagram kelarutan emas (Corbett and Leach, 1997).....	19
Gambar 2. 9 Skema penampang alterasi yang menunjukkan persebaran zonasi alterasi hidrotermal pada sistem mineralisasi epitermal sulfidasi tinggi (Arribas Jr., 1995).....	22
Gambar 2. 10 Model skematik endapan epitermal sulfidasi menengah (Richards, 2011; Sillitoe, 2010 dalam Wang, dkk., 2019) .....	23
Gambar 2. 11 Model skematik penampang epitermal sulfidasi rendah (Modifikasi Buchanan, 1981).....	24
Gambar 2. 12 Penampang skematik yang menggambarkan pengaruh kontrol struktural, hidrotermal, dan litologi terhadap deposit epitermal (Modifikasi Sillitoe, 1993) .....	25
Gambar 2. 13 Struktur utama dan penyerta serta hubungannya dengan pembentukan urat (Rhys, 2020).....	25

Gambar 2. 14 Struktur Dilasional pada tatanan konvergensi orthogonal (Corbett dan Leach,1998).....	27
Gambar 2. 15 Struktur pada tatanan konvergensi miring (Modifikasi Corbett dan Leach, 1998).....	27
Gambar 2. 16 (A) Urat bertekstur <i>colloform</i> ; (B) Urat bertekstur <i>comb</i> ; (C) Urat bertekstur <i>saccharoidal</i> ; (D) Urat bertekstur <i>crustiform</i> ; (E) Urat bertekstur masif; (F) Urat bertekstur <i>lattice bladed</i> .....	28
Gambar 2. 17 Struktur vein stockwork .....	29
Gambar 3. 1 Diagram tenary QAPF Batuan Beku Vulkanik (Streckeisen et al. 1978) .....	32
Gambar 3. 2 Klasifikasi Batuan Metamorf (Fettes & Desmond, 2007).....	33
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian.....	36
Gambar 4. 1 Geomorfologi Daerah Penelitian.....	37
Gambar 4. 2 Singkapan Gneiss pada LP 5 dengan arah foto N 25°E (a), pembanding palu geologi (b), dan sampel handspaciment Gneiss (c).....	38
Gambar 4. 3 Sayatan tipis gneiss pada pengamatan PPL (a), dan pengamatan XPL menunjukkan keterdapatan mineral biotit dan klorit.....	39
Gambar 4. 4 Singkapan Monzonit pada LP 25 dengan arah foto N 350°E (a), pembanding palu geologi (b), dan sampel handspaciment monzonit (c). .....	39
Gambar 4. 5 Sayatan tipis monzonit pada pengamatan PPL (a), dan pengamatan pada XPL (b) .....	40
Gambar 4. 6 Singkapan molass pada LP 35 dengan arah foto N 146°E (a), dan singkapan molasse dengan pembanding palu geologi.....	40
Gambar 4. 7 Kenampakan struktur pada LP 22 dengan nama sesar Left Lag Slip Fault (Rickard, 1972) .....	41
Gambar 4. 8 (a) Kenampakan bidang sesar pada LP 25 dan (b) kenampakan gores garis dengan nama sesar Left Lag Slip Fault (Rickard, 1972).....	42
Gambar 4. 9 (a) Kenampakan bidang sesar pada LP 32 dan (b) kenampakan gores garis dengan nama sesar Left Normal Slip Fault (Rickard, 1972).....	42
Gambar 4. 10 Kenampakan Zona Silisik pada LP 22 dengan arah foto N 20°E ..	43

Gambar 4. 11 Sayatan tipis alterasi silisik pandangan nikol silang. a) mineral clay (cly) menggantikan feldspar. b) kehadiran adularia (adl) hadir bersama kuarsa (Qz). c) kehadiran mineral carbonat (cb) yang bertekstur lattice bladed. d) kehadiran mineral clay (cly), carbonat (cb) dan adularia (adl) yang tertanam dalam kuarsa sebagai massa dasar.....	44
Gambar 4. 12 (a) Kenampakan Zona Klorit (Propilitik) pada LP 5 dengan arah foto N 25°E, (b) singkapan dengan pembanding palu geologi, (c) sampel handspaciment klorit. ....	45
Gambar 4. 13 (a) Kenampakan zona alterasi argilik pada LP 13 dengan arah foto N 35°E dan (b) sampel handspaciment argilik (clay). ....	46
Gambar 4. 14 Sayatan tipis alterasi lempung pada pengamatan PPL (a) dan sayatan tipis pada pengamatan XPL (b) menunjukkan keterdapatn mineral-mineral lempung dan kuarsa .....	46
Gambar 4. 15 Hasil analisis grafik XRD sampel LP 13 teralterasi argilik yang ditandai dengan kehadiran mineral-mineral lempung.....	47
Gambar 4. 16 Kenampakan body vein pada LP 22 dengan arah foto N 20°E (a), kenampakan tekstur kalsedonik dengan pembanding scraber (b), dan kenampakan sampel handspacement tekstur kalsedonik (c). ....	48
Gambar 4. 17 Kenampakan singkapan pada LP 32 dengan arah foto N 10°E (a), kenampakan tekstur massif dengan pembanding palu geologi (b), dan kenampakan sampel handspaciment tekstur massif (c). ....	49
Gambar 4. 18 Kenampakan body vein pada LP 22 dengan arah foto N 20°E (a), kenampakan sampel handspaciment tekstur saccharoidal (b). ....	50
Gambar 4. 19 Kenampakan singkapan tekstur Bladed pada Lp 3 (a) dan kenampakan sampel handspaciment tekstur bladed (b). ....	50
Gambar 4. 20 Kenampakan singkapan tekstur Lattice Bladed pada LP 4 (a) dan kenampakan sampel urat tekstur lattice bladed (b). ....	51
Gambar 4. 21 Peta sebaran vein pada daerah penelitian.....	51
Gambar 4. 22 Penampang sebaran vein pada daerah penelitian .....	52
Gambar 4. 23 Hasil analisis sayatan poles pada sampe urat kuarsa ditemui mineral bijih berupa pirit .....	53

Gambar 4. 24 Proses supergen yang menghasilkan oksida besi .....	54
Gambar 4. 25 Model endapan epitermal sulfidasi rendah (Buchanan, 1981). Kotak putih adalah lingkungan pembentukan mineralisasi berdasarkan tekstur urat pada daerah penelitian.....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pembagian zonasi alterasi hidrotermal berdasarkan himpunan dan asosiasi mineral (Corbett dan Leach, 1998).....	12
Tabel 3. 1 Persentase ubahan mineral sekunder (Lawless dan White, 1997).....	31
Tabel 3. 2 Identifikasi mineral dari refleksi cahaya. (Craig, J dan Vaughan, D, 1994) .....	34
Tabel 4. 1 Stabilitas suhu mineralogi alterasi hidrotermal daerah penelitian berdasarkan Kingston Morisson, 1997.....	55
Tabel 4. 2 Kelimpahan mineral altaerasi dan mineralisasi di daerah penelitian yang dapat ditemukan pada zona alterasi.....	56