

**GEOLOGI DAN STUDI ALTERASI HIDROTHERMAL DAN  
MINERALISASI DI DAERAH BUKIT DELIMA  
DAN SEKITARNYA, KECAMATAN OBA TENGAH,  
KOTA TIDORE KEPULAUAN, PROPINSI MALUKU UTARA**

**SKRIPSI**

Oleh :

**ARIE OCTAVIANUS RAHEL  
NIM. 111080233**



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
YOGYAKARTA  
2011**

**GEOLOGI DAN STUDI ALTERASI HIDROTHERMAL DAN  
MINERALISASI DI DAERAH BUKIT DELIMA DAN  
SEKITARNYA, KECAMATAN OBA TENGAH, KOTA  
TIDORE KEPULAUAN, PROPINSI MALUKU UTARA**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Arie Octavianus Rahel**  
**NIM. 111080233**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Geologi

Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

Yogyakarta, Oktober 2011

Menyetujui,

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Agus Harjanto, ST, MT**

**NIP. 2 6908 95 0041 1**

**Dr. Ir. Bambang Kuncoro, MT**

**NIP. 19590226 199103 1 001**

Mengetahui,

**Ketua Prodi**

**Ir. H. Sugeng Raharjo, MT**

**NIP. 1958128 199203 1 001**

**Terima kasih saya ucapkan kepada Tuhan Yesus,Sebagai pembimbing saya,sehingga  
dengan pertolongannya ,saya dapat menyelesaikan kuliah ini.**

**Terima kasih saya ucapkan kepada kedua orang tua saya (M Sitompul /Elyzabeth Bogar)**

**Yang telah merawat dan membesarkan saya dengan penuh kasih sayang,**

**Juga Kepada kedua kakak saya ,Laura dan Andrie,Dan juga kepada adik saya Hans.**

**“Live with your own way”**

**Ucapan terima kasih juga buat pacar saya Yani Herawati yang selalu  
mendukung saya dalam susah maupun senang,dan juga kepada manik yang  
membantu menyelesaikan laporan ini dan juga teman2 yang ikut  
membantu saya di saat2 susah.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “GEOLOGI DAN STUDI ALTERASI HIDROTHERMAL DAN MINERALISASI DI DAERAH BUKIT DELIMA DAN SEKITARNYA, KECAMATAN OBA TENGAH, KOTA TIDORE KEPULAUAN, PROPINSI MALUKU UTARA”.

Skripsi ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi mereka yang membutuhkan informasi mengenai geologi dan mineralisasi emas di daerah penelitian dan semoga dapat bermanfaat bagi PT. Gema Nusantara Bhakti, Tbk (Perusahaan yang diwakilkan oleh Penulis dalam melakukan pemetaan pada awal Maret 2011 sampai akhir Mei 2011).

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Agus Harjanto,ST,MT selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Bambang Kuncoro,MT selaku Dosen Pembimbing II atas saran dan nasehat yang bermanfaat bagi Penulis dalam menyusun skripsi ini. Juga tentunya Penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Sugeng Raharjo, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Geologi UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Staff Dosen Jurusan Teknik Geologi UPN “Veteran” Yogyakarta.
3. Seluruh staff bagian laboratorium Jurusan Teknik Geologi UPN “Veteran” Yogyakarta.
4. Bapak N. Poernomo, selaku Direktur PT. Gema Nusantara Bhakti, Tbk.
5. Bapak Cucu Wamsu,ST dan Bapak Asep Suhendar,ST selaku Senior Geologist dan Koordinator lapangan sekaligus Pembimbing lapangan selama kegiatan pemetaan di lapangan berjalan.
6. Bapak Syahlan selaku Penanggungjawab administrasi dan Bapak Hasan serta seluruh masyarakat Dusun Noramaake, Kecamatan Oba Tengah, Pemkot Tidore Kepulauan, Propinsi Maluku Utara.

7. Kedua Orang Tua saya (M Sitompul /Elyzabeth Bogar) yang telah merawat dan membesarkan saya.
8. Rekan – rekan Mahasiswa/i Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta, khususnya angkatan 2007 dan juga teman seangkatan 2005 .
9. Bagi mereka semua yang telah membantu Penulis.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, maka dari itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak terutama bagi yang memerlukannya.

Yogyakarta, 17 OKtober 2011  
Penulis,

Arie Octavianus Rahel

**GEOLOGI DAN STUDI ALTERASI HIDROTHERMAL DAN  
MINERALISASI DI DAERAH BUKIT DELIMA DAN  
SEKITARNYA, KECAMATAN OBA TENGAH, KOTA  
TIDORE KEPULAUAN, PROPINSI MALUKU UTARA**

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi produk batuan dan penyebarannya terutama *source rock* yang mengalami alterasi, dan mengetahui zona lemah (arah/ kemiringan dan kemenerusan urat-urat pada batuan di daerah telitian serta mineral pengisinya). Daerah penelitian secara administratif termasuk dalam kawasan Kecamatan Oba Tengah, Pemkot Tidore Kepulauan, Propinsi Maluku Utara. Secara geografis, daerah telitian terletak dalam batas koordinat  $127^{\circ} 35' 20''$  -  $127^{\circ} 37' 30''$  BT dan  $0^{\circ} 36' 54''$  -  $0^{\circ} 39' 36''$  LU. Sedangkan luas wilayah daerah telitian adalah  $5 \times 4 \text{ km}^2$ . Ada 3 (tiga) zonasi ubahan mineral di daerah telitian, yaitu (1) Zona Alterasi Propilitik, (2) Zona Alterasi Silisik, (3) Zona Alterasi Argilik. Alterasi dan mineralisasi dominan terjadi pada batuan breksi sebagai *host rock* dan pada urat-urat kuarsa yang memiliki arah relatif timur laut-barat daya dan barat laut-tenggara. Proses ubahan dan mineralisasi di daerah telitian termasuk dalam sistem endapan Cu-Au Epithermal.

Metode yang digunakan merupakan pengumpulan data permukaan yang merupakan komponen yang penting untuk menunjang hasil dari penelitian. Oleh karena itu, data yang dikumpulkan harus akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Stratigrafi pada daerah telitian terdiri atas Formasi Bacan, dengan satuan batuan berupa satuan breksi vulkanik dan satuan lava andesit yang berhubungan selaras, serta satuan endapan alluvial. Formasi ini berumur kisaran Oligosen – Miosen Awal. Struktur Geologi yang berkembang adalah sesar mendatar dengan arah relatif barat-timur, dan sesar normal dengan arah barat laut-tenggara dan barat daya – timur laut, serta terdapat kekar-kekar di beberapa lokasi pengamatan.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR FOTO .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Lokasi dan Kesampaian Daerah Telitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>5</b>
2.1. Tahap Pendahuluan .....	5
2.1.1. Studi Literatur .....	5
2.1.2. Penyusunan Proposal .....	5
2.1.3. Persiapan Peralatan dan Perlengkapan .....	6
2.2. Tahap Pelaksanaan Lapangan .....	6
2.2.1. Observasi Lapangan .....	6
2.2.2. Pengambilan Data Lapangan .....	7

2.3. Tahap Analisis Data .....	7
2.3.1. Analisis Data Lapangan .....	7
2.3.2. Analisis Laboratorium .....	8
2.4. Tahap Penyajian Data dan Interpretasi .....	8
2.5. Tahap Penyusunan Laporan .....	8
2.6. Diagram Alir Penelitian .....	9
<b>BAB III. DASAR TEORI.....</b>	<b>10</b>
3.1. Endapan Hydrothermal .....	10
3.2. Alterasi Hydrothermal .....	12
3.2.1. Alterasi Potasik .....	13
3.2.2. Alterasi Silisik .....	13
3.2.3. Alterasi Filik .....	13
3.2.4. Alterasi Argilik Lanjut ( <i>Advance Argilic</i> ) .....	13
3.2.5. Alterasi Argilik .....	14
3.2.6. Alterasi Propilitik .....	14
3.3. Mineralisasi.....	16
3.4. Endapan Epithermal .....	17
3.4.1. Definisi Dan Batasan.....	17
3.4.2. Karakteristik Endapan Epithermal.. .....	17
<b>BAB IV. GEOLOGI .....</b>	<b>22</b>
4.1. Geologi Regional .....	22
4.1.1. Fisiografi .....	22
4.1.2. Stratigrafi Regional.....	23
4.1.3. Tektonik .....	26
4.2. Geologi Daerah Telitian .....	27
4.2.1. Stratigrafi Daerah Telitian .....	27
4.2.1.1. Satuan Batuan Breksi Vulkanik .....	27



4.2.1.2. Satuan Lava Andesit .....	28
4.2.2. Struktur Geologi Daerah Telitian .....	30
4.2.2.1. Kekar .....	30
4.2.2.2. Sesar .....	31
4.2.3. Geomorfologi Daerah Telitian .....	32
4.2.3.1. Satuan Geomorfik Vulkanik .....	33
4.2.3.1.1. Subsatuan Geomorfik Pegunungan Vulkanik Bergelombang Kuat .....	33
4.2.3.1.2. Subsatuan Geomorfik Perbukitan Vulkanik Bergelombang Lemah .....	33
4.2.3.1.3. Subsatuan Geomorfik Lembah Vulkanik .....	34
4.2.4. Pola Pengaliran Daerah Telitian .....	35
4.2.5. Sejarah Geologi .....	36
<b>BAB V. HASIL ANALISIS DATA, STRUKTUR DAN KEKAR.....</b>	<b>38</b>
5.1. Penyajian Data Lapangan .....	38
5.2. Interpretasi Data Lapangan .....	38
5.2.1. Interpretasi Sebaran Litologi .....	38
5.2.2. Interpretasi Struktur Geologi .....	39
5.2.3. Interpretasi Alterasi Hidrothermal dan Mineralisasi.....	39
5.2.4 Interpretasi Tipe Endapan Daerah Telitian.....	40
5.3. Analisis Struktur .....	43
5.3.1. Penyajian Data Kekar (Urat Kuarsa) .....	43
5.3.2. Analisis Data Kekar (Urat Kuarsa) .....	44
5.4. Analisis Sampel Batuan .....	46
5.4.1. Analisis Petrografi .....	46
5.4.2. Analisis AAS.....	46
<b>BAB VI. ALTERASI DAN MINERALISASI DAERAH TELITIAN .....</b>	<b>48</b>
6.1. Zonasi Alterasi Daerah Telitian .....	48
6.1.1. Zonasi Alterasi Propilitik .....	48

6.1.2. Zonasi Alterasi Argilik .....	50
6.1.3. Zonasi Alterasi Silisik .....	52
6.2. Kenampakan Mineralisasi di Lapangan.....	54
6.2. Hubungan Alterasi Hidrothermal Dan Mineralisasi Daerah Telitian.....	58
<b>BAB VII. KESIMPULAN .....</b>	<b>61</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tipe-Tipe Alterasi Berdasarkan Himpunan Mineral (Corbett&Leach 1996, dalam Agus Harjanto 2008) .....	14
Tabel 3.2. Tipe Alterasi Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Proses Dan Kondisi Pembentukannya (Lindgren, 1933 Dalam White Dan Hedenquist, 1990) .....	15
Tabel 3.3. Ciri-Ciri Umum Endapan Epithermal (Lingrend 1933, dalam Agus Harjanto 2008) .....	18
Tabel 3.4. Ciri-Ciri Endapan Epitermal Acid Sulphate Dan Adularia-Serisit (Berdasarkan Hayba,dkk 1986, Heald dkk, 1987, White & Hedequist 1990, ddan Henley 1991, dalam White & Hedenquist, 1995) .....	19
Tabel 4.1. Kolom Stratigrafi Daerah Telitian (Peneliti, 2011) .....	29
Tabel 5.1 Ciri-Ciri Endapan Epitermal Acid Sulphate Dan Adularia-Serisit (Berdasarkan Dalam White & Hedenquist, 1995) dan perbandinganya dengan daerah telitian.....	40
Tabel 5.2. Data Pengukuran Kekar .....	43
Tabel 5.3. Tabulasi Data Untuk Pembuatan Diagram Kipas .....	44
Tabel 5.4. Tabel Daftar Sampel Analisis Sayatan Tipis.....	46
Tabel 6.1 Hasil Analisis Kimia AAS (Au, Ag, Cu).....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Lokasi Daerah Telitian .....	3
Gambar 2.1.	Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	9
Gambar 3.1.	Sistem Vulkanik – Hydrothermal .....	12
Gambar 4.1.	Fisiografi Pulau Halmahera .....	22
Gambar 4.2.	Peta Geologi Regional Pulau Halmahera .....	25
Gambar 4.3.	Gambaran Tektonik Indonesia Bagian Timur .....	26
Gambar 4.4.	Gambar POla Pengaliran Daerah Telitian .....	36
Gambar 5.1	Diagram Kipas Arah Maksimum Kekar.....	45
Gambar 6.1	Grafik Hasil Analisis Kimia AAS (Au, Ag, Cu).....	59
Gambar 6.2	Peta Sebaran Unsur Berdasarkan Hasil Analisa Kimia AAS (Au, Ag, Cu) .....	60

## DAFTAR FOTO

Foto 4.1.	Kenampakan Singkapan Breksi di Titik LP 59 .....	28
Foto 4.2.	Kenampakan Singkapan Lava di Titik LP 41 .....	29
Foto 4.3.	Kenampakan Kekar Pada Breksi Vulkanik di Titik LP 65 .....	30
Foto 4.4.	Kenampakan Kekar Pada Lava di Titik LP 20 .....	30
Foto 4.5.	Kenampakan Kekar Terisi Mineral di Titik LP 27 .....	31
Foto 4.6.	Kenampakan Sesar Mendatar Kiri di Titik LP 22 .....	32
Foto 4.7.	Kenampakan Gores Garis Pada Bidang Sesar Normal.....	32
Foto 4.8.	Pegunungan Vulkanik Bergelombang Kuat dan Lembah Vulkanik .....	33
Foto 4.9.	Perbukitan Vulkanik Bergelombang Lemah .....	34
Foto 4.10.	Lembah Vulkanik dan Perbukitan Vulkanik Bergelombang Kuat .....	34
Foto 6.1	Kenampakan pirit pada tipe alterasi propilitik di titik LP 1.....	49
Foto 6.2	Kenampakan pirit <i>disseminated</i> dan klorit pada tipe alterasi propilitik di titik LP 27.....	49
Foto 6.3	Kenampakan klorit pada analisis sayatan tipis.....	50
Foto 6.4.	Kenampakan pirit <i>dissaminated</i> , oksida Fe, dan lempung pada tipe alterasi argilik di titik LP 2.....	51
Foto 6.5.	Kenampakan pirit <i>disseminated</i> dan lempung dalam urat kuarsa pada tipe alterasi argilik di titik LP 14.....	51
Foto 6.6.	Kenampakan hasil analisis sayatan tipis batuan teralterasi argilik.....	52
Foto 6.7.	Kenampakan kuarsa pada tipe alterasi silisik di titik LP 20.....	53
Foto 6.8.	Kenampakan kuarsa dan pirit <i>dissaminated</i> pada tipe alterasi silisik di titik LP 20.....	53
Foto 6.9.	Kenampakan kuarsa pada analisis sayatan tipis.....	54
Foto 6.10.	Kenampakan urat kuarsa di titik LP 1.....	55
Foto 6.11.	Kenampakan urat kuarsa - manganis di titik LP 5.....	55
Foto 6.12.	Kenampakan urat kuarsa <i>stockwork</i> di titik LP 37.....	56

Foto 6.13. Kenampakan urat kuarsa di titik LP 7.....56

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **I.Lampiran Peta (Dalam Draft)**

Lampiran1 Peta Lintasan Dan Lokasi Pengamatan

Lampiran2 Peta Geologi

Lampiran3 Peta Geomorfologi

Lampiran4 Peta Zona Alterasi

### **II.Lampiran Analisis Sampel Batuan**

A1. Analisis Petrografi (*Thin Section*)

A2. Analisis AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometric*)