



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**STUDI KARAKTERISTIK PETROLOGI DAN GEOKIMIA
BATUAN BEKU ULTRABASA DAN BATUAN BEKU BASA DI
DAERAH SERAKAMAN, PULAU SEBUKU, KALIMANTAN
SELATAN**

TUGAS AKHIR

**ZUHDI AZMI FAUZI
21100113120043**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
SEPTEMBER 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**STUDI KARAKTERISTIK PETROLOGI DAN GEOKIMIA BATUAN
BEKU ULTRABASA DAN BATUAN BEKU BASA DI DAERAH
SERAKAMAN, PULAU SEBUKU, KALIMANTAN SELATAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1

**ZUHDI AZMI FAUZI
21100113120043**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
SEPTEMBER 2017**

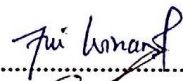
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Zuhdi Azmi Fauzi
NIM : 21100113120043
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Studi Karakteristik Petrologi dan Geokimia Batuan
Beku Ultrabasa dan Batuan Beku Basa di Daerah
Serakaman, Pulau Sebuku, Kalimantan Selatan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I	: Tri Winarno, S.T., M.Eng	()
Pembimbing II	: Anis Kurniasih, S.T., M.T	()
Penguji I	: Ir. Wahyu Krisna Hidajat, M.T	()
Penguji II	: Rinal Khaidar Ali, S.T., M.Eng	()

Semarang, 5 September 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib, ST., M.Eng., Ph.D

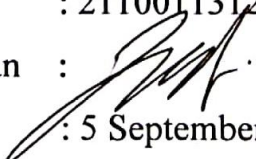
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi/Tesis/Disertasi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Zuhdi Azmi Fauzi

NIM : 21100113120043

Tanda Tangan : 

Tanggal : 5 September 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zuhdi Azmi Fauzi
NIM : 21100113120043
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

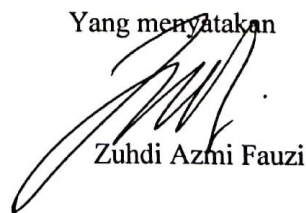
“Studi Karakteristik Petrologi dan Geokimia Batuan Beku Ultrabasa dan Batuan Beku Basa di Daerah Serakaman, Pulau Sebu, Kalimantan Selatan.”

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 5 September 2017

Yang menyatakan



Zuhdi Azmi Fauzi

KATA PENGANTAR

Dalam naskah Tugas Akhir ini dijelaskan mengenai kondisi geologi berupa sebaran litologi penyusun dan kemudian dilakukan analisis karakteristik mineralogi dan geokimia batuan di Daerah Serakaman, Pulau Sebuk, Kalimantan Selatan. Penelitian yang dilakukan oleh penulis memiliki tujuan untuk melengkapi data eksplorasi PT SILO yang bergerak dalam penambangan bijih besi dan nikel terutama pada bagian selatan area konsesi di Pulau Sebuk. Penelitian geologi dan pengembangan data secara geokimia batuan yang dilakukan dapat memberi informasi mengenai tatanan geologi regional terutama melengkapi dengan data penelitian sebelumnya yang kemudian bermanfaat untuk strategi pengembangan eksplorasi jenis mineral yang diinginkan.

Semarang, 5 September 2017

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan naskah Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat dukungan maupun bimbingan baik secara langsung dan tidak langsung sehingga naskah Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik serta dapat selesai tepat waktu. Dengan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu saya Mujiyono dan Sri Lestari yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Geologi.
2. Bapak Najib, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
3. Bapak Tri Winarno S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing satu sekaligus dosen wali atas segala masukan dan arahan selama kuliah di Teknik Geologi Universitas Diponegoro dan Ibu Anis Kurniasih, S.T., M.T selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, kritik dan saran sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik.
4. Seluruh jajaran tim Divisi Geology dan Mineral Development PT Sebu Iron Lateritic Ores (SILO) yaitu bapak Yoseph, ibu Dyah, bapak Zikin, bapak Andy, bapak Luhur Pambudi, bapak Azfar, bapak Valdy, bapak Yudi, mas Danang, mas Syahril, mbak Astari dan mbak Rarak yang senantiasa memberikan masukan serta bantuannya dalam pengambilan data lapangan dan proses pengolahan laporan tugas akhir.
5. Yudi Syahputra, Adi Kurniadi, Ilham Sidiq, Eva Afiatan Yustisiana, Ayud dan Mail selaku rekan – rekan seperjuangan lapangan di site Pulau Sebu.
6. Alif Irsyad, Alfa Jihan, Wahyu Prasetyo dan Wahyu Darmawan selaku rekan - rekan satu rumah selama 3 tahun atas segala masukan, bantuan dan diskusinya selama kuliah dan tinggal di Semarang.
7. Ronando, Nicholas Bastian, Ridwan Chandra, M Taufiqurrahman, Gana Adikara, Fianza, Daniel, Ginting, Tri Rizki, Adhelian, David, dan Alfath Yosav selaku personel GTeladan yang telah menenami dan berbagi baik senang, sedih, keceriaan dan canda kebersamaannya.
8. Teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro angkatan 2013 yang telah memberikan banyak pengalaman dan kebersamaan selama penulis di Teknik Geologi Universitas Diponegoro.
9. Teman – teman Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi Magmadipa UNIP yang telah membantu penulis selama menempuh perkuliahan di Teknik Geologi.

Semarang, 5 September 2017

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah sebuah langkah usai sudah, satu cita telah ku gapai.

Namun, itu bukan akhir dari perjalanan melainkan awal dari satu perjuangan yang lain.

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap.” (Qs. Al-Insyirah: 7-8)

“Jika kamu tidak dapat menahan lelahnya belajar, maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan.” (Imam Syafi’i)

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah
Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

“Bapak dan Ibu tercinta”

“Kakak-kakakku”

“Sahabat-sahabatku”

dan “Teman-teman Teknik Geologi UNDIP”

SARI

Pulau Sebuku merupakan salah satu pulau di Kalimantan Selatan yang menjadi kawasan tersingkapnya batuan ofiolit kompleks Meratus. Lokasi penelitian berada di daerah Serakaman, bagian selatan Pulau Sebuku yang berada pada area tambang konsesi PT SILO. Penelitian dilakukan untuk mengetahui tinjauan secara petrologi dan geokimia pada batuan yang terdapat di lokasi penelitian. Pada penelitian ini dilakukan pemetaan geologi dan pengambilan sampel batuan untuk dilakukan analisis petrografi dan geokimia XRF.

Berdasarkan hasil pemetaan pada daerah penelitian ditemukan batuan beku ultrabasa dan batuan beku basa, satuan batuan ultrabasa pada pulau ini telah mengalami proses serpentinisasi selama pembentukan dan terjadi proses pelapukan setelah pengangkatan sehingga juga ditemkan sistem lateritisasi. Litologi yang diperoleh berupa kelompok batuan peridotit berupa dunit dan harzburgit yang telah mengalami proses serpentinisasi. Dalam pengamatan petrografi diketahui intensitas tingkat serpentinisasi mulai dari menengah sampai tinggi dengan dijumpai mineral serpentin seperti lizardit, krisotil dan antigorit. Pada batuan basalt dan gabro di lokasi penelitian telah mengalami alterasi dengan membentuk mineral seperti kuarsa sekunder dan mineral lempung.

Pada hasil analisis geokimia diketahui bahwa batuan di lokasi penelitian memiliki alkalinitas K rendah (*tholleit*) untuk batuan beku ultrabasa dan batuan beku basa, serta alkalinitas K tinggi (*high K calc alkaline*) untuk diorit. Proses yang terjadi selama diferensiasi magma adalah fraksinasi kristal secara normal yang ditunjukkan pada diagram harker. Lingkungan tektonik pembentukan batuan berada pada lingkungan MORB (*mid oceanic ridge*) untuk batuan ultrabasa dan lingkungan kontinental untuk diorit.

Katakunci : Batuan beku ultrabasa, ofiolit, kompleks Meratus, magmatisme.

ABSTRACT

Sebuku Island is one of the islands in South Kalimantan which became the uplifted ofiolit area in Meratus complex. The research location is located in Serakaman area, the southern part of Sebuku Island, located in the concession area of PT SILO. The research aims to know the review of petrology and geochemistry on the rocks found in the research location. In this study, geological mapping and rock sampling were conducted for petrography and XRF geochemistry analysis.

The research area is generally dominated by ultrabasic and basic rocks, the ultrabasic rock unit of this island has undergone a serpentinization process during the formation and there is a weathering process after being uplifted, so there is also a lateritization system. The obtained lithology is a group of peridotite rocks such as dunit and harzburgite which have undergone a serpentinization process. In the petrography observation, known serpentinization intensity level ranging from medium to high with serpentine minerals such as lizardite, chrysotile and antigorite. in Basalt and gabbro in the study sites have undergone alteration by forming secondary minerals such as secondary quartz, clay minerals, chlorite.

From geochemical data it is known that rocks in the study area have low K alkalinity (tholeiitic) for ultrabasic and basic igneous rocks and have high K alkalinity (high K calc alkaline) for diorite. The process that occurs during magma differentiation is the crystal fractionation shown in the Harker Diagram. Tectonic environments of rock formation reside in the mid oceanic ridge environment for ultrabasic and basic rock and continental environment for diorite.

Keywords: ultrabasic rock, ophiolite, meratus complex, magmatism

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN UCAPAN TERIMAKASIH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
SARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Masalah Penelitian.....	2
1.3. Objek Penelitian	2
1.4. Maksud Penelitian	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.7. Kesampaian Lokasi	4
1.8. Manfaat Penelitian.....	5
1.9. Penelitian Terdahulu.....	5
1.10. Sistematika Penulisan.....	6
1.11. Kerangka Pikir.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Geologi Regional.....	8
2.1.1. Fisiografi Regional	8
2.1.2. Stratigrafi Regional.....	8
2.1.3. Tektonik Regional	10
2.2. Tinjauan Magma	12
2.2.1. Pengertian Magma.....	12
2.2.2. Evolusi Magma.....	12
2.3. Batuan Beku	14
2.3.1. Tekstur Batuan Beku	15
2.3.2. Mineralogi Penyusun Batuan Ultrabasa	15
2.4. Zona Ofiolit	17
2.5. Serpentinisasi Batuan Ultrabasa	18
2.6. Analisis Geokimia Batuan.....	22
2.6.1. Analisis Oksida Utama.....	23
2.7. Geokimia Magma dan Lingkungan Tektonik.....	23
2.7.1. Zona MORB	25

2.7.2. Zona OIB	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tahapan Penelitian	27
3.1.1. Tahap Persiapan	27
3.1.2. Tahap Pengambilan Data	27
3.1.3. Tahap Analisis Laboratorium.....	28
3.1.4. Tahap Interpretasi.....	28
3.1.5. Tahap Penulisan	33
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	33
3.2.1. Alat.....	33
3.2.2. Bahan.....	34
3.3. Diagram Alir Penelitian	35
3.4. Hipotesis Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Litologi Daerah Penelitian.....	37
4.1.1. Dunit Terserpentinisasi.....	37
4.1.2. Harzburgit Terserpentinisasi	40
4.1.3. Basalt	43
4.1.4. Gabro	45
4.1.5. Diorit.....	47
4.1.6. Lithik tuff.....	49
4.2. Analisis Geokimia Oksida Utama	50
4.2.1. Analisis Diagram Harker.....	52
4.2.2. Analisis Diagram Afinitas Magma	54
4.2.3. Analisis Diagram Lingkungan Tektonik	55
4.3. Serpentinisasi Batuan Ultrabasa Daerah Penelitian	58
4.4. Hubungan Jenis Batuan dan Proses Terangkatnya	62
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi penelitian dan kesampaian daerah (Sumber Atlas Indonesia).....	4
Gambar 1.2	Kerangka Pikir Penelitian.....	7
Gambar 2.1	Peta geologi regional Pulau Sebuku, lembar kotabaru provinsi Kalimantan Selatan (Rustandi dkk, 1995).....	10
Gambar 2.2	Sebaran kompleks batuan akresi-tumbukan zaman Kapur di Indonesia Tengah yang tersebar di tepian Sundaland dan beberapa mikrokontinen seperti partenosfer dan buton (Wakita, 2000).....	11
Gambar 2.3	Penampang tatanan tektonik Kalimantan Selatan-Sulawesi (Divisi Eksplorasi PT SILO, 2013)	12
Gambar 2.4	Variasi diagram harker (Wilson, 1989).....	13
Gambar 2.5	Susunan lengkap sikuen kompleks batuan ofiolit (Moores, 1982 dalam Gill, 2010).....	18
Gambar 2.6	Peta yang menunjukkan distribusi seri batuan ofiolit di jalur tektonik aktif dunia (Moores, 1982 dalam Gill, 2010).....	18
Gambar 2.7	Ilustrasi lingkungan terjadinya serpentinisasi pada lantai samudera (Li dan Lee, 2006).....	20
Gambar 2.8	Kenampakan antigorit dalam pengamatan mikroskopik dengan bentuk Polygonal (Groppo dkk, 2006).....	20
Gambar 2.9	Kenampakan lizardit dalam pengamatan mikroskopis dengan menunjukkan tekstur <i>hourglass</i> (Groppo dkk, 2006).....	21
Gambar 2.10	Kenampakan krisotil dalam pengamatan mikroskopis dengan menunjukkan tekstur mengisi vein (Groppo dkk, 2006).....	22
Gambar 2.11	Permodelan penampang zona MORB beserta proses magmatisme pada zona tersebut (Brown dan Musset, 1981).....	25
Gambar 2.12	Simplikasi model magmatisme pada <i>oceanic intraplate</i> (Zindler dan Hart, 1986).....	26
Gambar 3.1	Klasifikasi batuan beku menurut Russel B Travis(1955).....	29
Gambar 3.2	Klasifikasi batuan beku ultrabasa berbutir kasar menurut IUGS (Gill, 2010).....	29
Gambar 3.3	Klasifikasi batuan beku gabro menurut IUGS (Gill, 2010).....	30
Gambar 3.4	Diagram klasifikasi afinitas magma (Le Maitre dkk, 1989 dalam Rollinson, 1993)	30
Gambar 3.5	Diagram Harker (Rollinson, 1993).....	31
Gambar 3.6	Diagram ternier untuk menentukan lingkungan tektonik pada batuan beku basalt-basaltik andesitik (Pearce dk, 1997 dalam Rolinson, 1993).....	32
Gambar 3.7	Diagram ternier K ₂ O vs P ₂ O ₅ vs TiO ₂ (Pearce dkk, 1975 dalam Rollinson, 1993)	32

Gambar 3.8	Diagram alir penelitian.....	35
Gambar 4.1	Foto singkapan dunit terserpentinisasi	38
Gambar 4.2	Foto sayatan mikroskopis dunit terserpentinisasi dengan komposisi mineral penyusun	39
Gambar 4.3	Foto singkapan harzburgit terserpentinisasi	41
Gambar 4.4	Foto sayatan mikroskopis harzburgit terserpentinisasi dengan komposisi mineral penyusun.....	42
Gambar 4.5	Foto singkapan basalt di lapangan.....	43
Gambar 4.6	Foto sayatan mikroskopis basalt dengan komposisi mineral penyusun.....	45
Gambar 4.7	Foto singkapan gabro di lapangan.....	46
Gambar 4.8	Foto sayatan mikroskopis gabro dengan komposisi mineral penyusun.....	47
Gambar 4.9	Foto singkapan diorit di lapangan.	48
Gambar 4.10	Foto sayatan mikroskopis diorit dengan komposisi mineral penyusun.....	49
Gambar 4.11	Foto singkapan lithik tuff di lapangan.....	50
Gambar 4.12	Analisis diagram harker pada batuan di daerah penelitian.....	52
Gambar 4.13	Diagram seri afinitas magma	54
Gambar 4.14	Diagram lingkungan tektonik menggunakan unsur TiO_2 vs K_2O vs P_2O_5	56
Gambar 4.15	Diagram lingkungan tektonik unsur MgO vs FeO vs Al_2O_3	56
Gambar 4.16	Interpretasi lingkungan pembentukan seri batuan K rendah pada lokasi penelitian (modifikasi Boudier dan Nicholas, 1985 dalam Winter, 2001).....	58
Gambar 4.17	Kenampakan tekstur jala (<i>mesh</i>) yang menjadi penciri mineral lizardit (lzd) pada satuan dunit terserpentinisasi.	59
Gambar 4.18	Kenampakan krisotil (cry) yang mengisi selah urat dengan tekstur <i>fibrous</i> dan tegak lurus arah urat.	60
Gambar 4.19	Kenampakan tekstur <i>flaky</i> dan <i>bastit</i> pada sayatan batuan dengan komposisi antigorit.....	61
Gambar 4.20	Skema yang menampilkan <i>origin</i> dari variasi proses pembentukan mineral serpentin yang melibatkan perubahan temperatur dan tekanan (Bouchet, 2008 dalam Ningthoujam, 2012).....	62
Gambar 4.21	Penampang fisiografi di bagian tenggara sundaland selama periode Kapur (Modifikasi Hall, 2009).	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Generalisasi dan kondisi pembentukan mineral serpentin (Evans, 2004).....	22
Tabel 2.2	Karakteristik seri magma dengan posisi tektoniknya (Wilson, 1989).....	24
Tabel 2.3	Hubungan antara posisi tektonik dengan seri magmatik yang terbentuk (Best, 1982).....	24
Tabel 3.1	Waktu pengerjaan dan penyusunan laporan.....	33
Tabel 4.1	Hasil analisis oksida utama sampel batuan ultrabasa (unsur dalam % berat).	51
Tabel 4.2	Hasil analisis oksida utama sampel basalt (unsur dalam % berat)...	51
Tabel 4.3	Hasil analisis oksida utama sampel gabro (unsur dalam % berat) ...	51
Tabel 4.4	Hasil analisis oksida utama sampel diorit (unsur dalam % berat)....	51
Tabel 4.5	Hubungan antara posisi tektonik dengan seri magmatik yang terbentuk (Best, 1982).....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Deskripsi Petrografi ZAF 001	70
Lampiran 1.2 Deskripsi Petrografi ZAF 002	71
Lampiran 1.3 Deskripsi Petrografi ZAF 003	72
Lampiran 1.4 Deskripsi Petrografi ZAF 004	73
Lampiran 1.5 Deskripsi Petrografi ZAF 006	74
Lampiran 1.6 Deskripsi Petrografi MDG 87.....	75
Lampiran 1.7 Deskripsi Petrografi MDG 160.....	76
Lampiran 1.8 Deskripsi Petrografi MDG 186.....	77
Lampiran 1.9 Deskripsi Petrografi MDG 106.....	78
Lampiran 1.10 Deskripsi Petrografi XMP 033	79
Lampiran 1.11 Deskripsi Petrografi MDG 202-236	80
Lampiran 1.12 Deskripsi Petrografi MDG 333-376	81
Lampiran 2.1 Data Geokimia Oksida Utama.....	83
Lampiran 3.1 Peta Pengamatan Lapangan	86
Lampiran 3.2 Peta Geologi Daerah Serakaman	87
Lampiran 3.3 Kolom Kesebandingan Stratigrafi Daerah Serakaman.....	88
Lampiran 3.4 Peta Pengambilan Sampel Daerah Penelitian.....	89