

LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI

PERBANDINGAN KARAKTERISTIK FISIK DAN GEOKIMIA ENDAPAN  
VULKANIK TIPE PRIMER (ALIRAN, JATUHAN, DAN SERUAKAN  
PIROKLASTIKA) DAN SEKUNDER (LAHAR) DARI HASIL ERUPSI  
MERAPI 2010

Yang dipersiapkan dan disusun oleh  
Maria Christine Rosaria  
11/319212/TK/38342  
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 12 November 2015  
dan dinyatakan telah lulus memenuhi syarat


Susunan Tim Penguji,  
Ketua Penguji  
Dr. Agung Harijoko, S.T., M.Eng.  
NIP: 196812062002121001

Pembimbing  
Dr. Lucas Donny Setijadji, S.T., M.Sc.  
NIP: 19711018200212100

Pengganti Pembimbing Akademik  
Salahuddin Husein, S.T., M.Sc., Ph.D  
NIP: 19740909999031004

Yogyakarta, 8 Desember 2015  
Ketua

Jurusan Teknik Geologi FT UGM

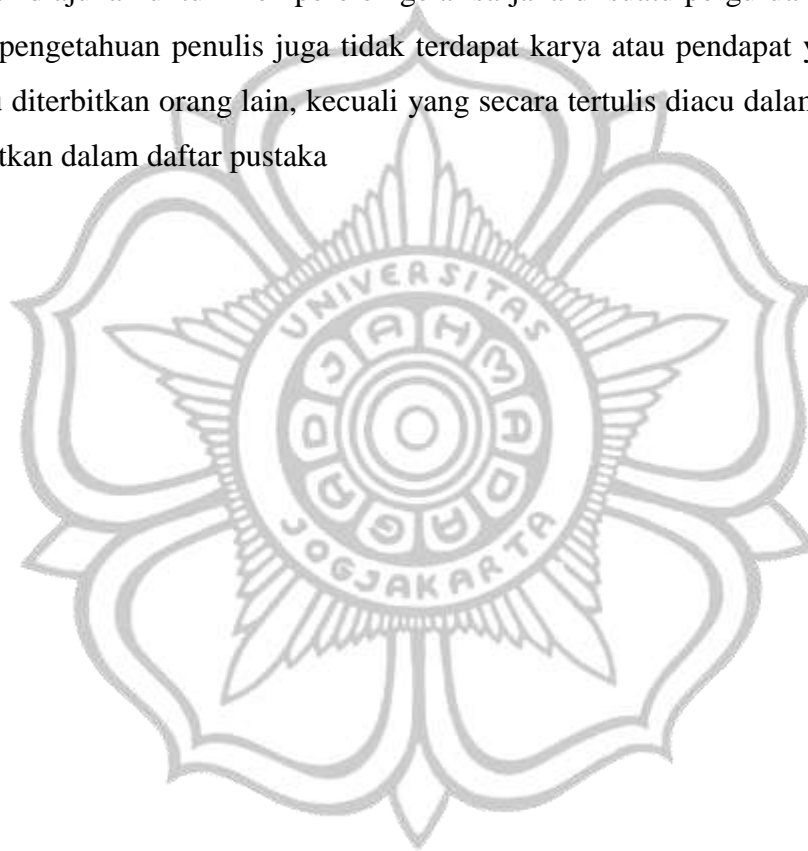


Dr. Sugeng Spto Surjono, S.T., M.T.  
NIP: 197011021998031002

## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

### PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka



Penulis,



**Maria Christine Rosaria**  
**NIM: 11/319212/TK/38342**

## **KATA PENGANTAR**

Syukur dan pujian penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus dan Bunda Maria atas berkat dan bimbingannya dalam pelaksanaan dan penyelesaian Skripsi yang berjudul “Perbandingan Karakteristik Fisik dan Geokimia Endapan Vulkanik Tipe Primer (Aliran, Jatuhan, dan Seruakan Piroklastika) dan Sekunder (Lahar) dari Hasil Erupsi Merapi 2010”. Karya ini dibuat sebagai syarat memenuhi kurikulum pendidikan Strata-1 dari Jurusan Teknik Geologi. Penyusun juga ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu dalam berlangsungnya kegiatan ini:

1. Bapak Dr. Lucas Donny Setijadji, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, kepercayaan dan ilmu pendukung dalam penyusunan karya skripsi ini.
2. Ayah Dede, Ibu Lala, dan Monik telah mendukung apapun keputusan penulis dan atas kepercayaan terhadap penulis yang tiada henti.
3. Bapak Dr. Agung Harijoko, S.T., M. Eng., dan Bapak Salahuddin Husein, Ph.D., selaku dosen penguji yang turut mengarahkan proses pembuatan karya penelitian ini.
4. Ibu Hanik Humaida dan Mas Andhika dari Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungpian (BPPTKG) Yogyakarta atas kesempatan mempergunakan fasilitas analisa XRF di Laboratorium Batuan serta arahan selama proses persiapan sampel.
5. Keluarga besar F.X. Nursaleh dan Markus Marjuki yang dengan dukungan moril maupun materil telah memberikan kesempatan pada penyusun untuk menyusun karya ini.
6. Suster-suster biara komunitas Sambas, Jakarta Selatan, Sr. Gratiana, Sr. Brigita, Sr. Avriana dan suster-suster lain atas dukungan doa dan kebaikan terhadap penulis.

7. Untuk teman-teman seperjuangan, Riefky Prajasa, Ryan Syahputra, Selma Damayani, Fransiska Ayuni, Risa Silmi, Bella Amanda, Josephine Karenina, Intan Aisha, Rifqi Fajri, M. Faqih Alfyan, Syayidu Guntur, Peter Pratistha, Rikzan Norma Saputra, Egy Erzagian, Dieta Wulansari, Kharis A. Lamaliwa dan Darya Febriandarati atas dukungan semangat dan *sharing* selama proses pengerjaan karya ini.
8. Albert Saut Parhorasan Pakpahan atas teguran dan dukungan terhadap penulis saat menyelesaikan karya ini.
9. Teman-teman angkatan 2011 dan para senior yang telah ikut mendukung dan *sharing*.

Akhirnya, penyusun ucapkan terimakasih dan berharap agar laporan ini bermanfaat bagi setiap pembacanya.

Yogyakarta, Desember 2015

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Hal.
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>SARI</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1. LATAR BELAKANG .....	1
I.2. BATASAN MASALAH .....	2
I.3. TUJUAN PENELITIAN .....	3
I.4. PENELITIAN TERDAHULU .....	3
I.5. MANFAAT PENELITIAN .....	4
I.6. LOKASI PENELITIAN .....	4

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
II.1. GEOLOGI GUNUNG MERAPI .....	7
II.2. KRONOLOGI DAN PRODUK ERUPSI MERAPI 2010 .....	11
<b>BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS</b> .....	33
III.1. KARAKTER PRODUK HASIL ERUPSI .....	33
III.1.1. Endapan Vulkaniklastik .....	33
III.1.2. Endapan <i>Resedimented Syn-eruptive Volcaniclastic</i> .....	40
III.1.3. Endapan Vulkanigenik.....	41
III.2. RANGKUMAN KARAKTER FISIK ENDAPAN .....	42
III.3. HIPOTESIS .....	43
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	45
IV.1. TAHAP PENELITIAN .....	45
IV.1.1. Tahap Studi Pustaka .....	45
IV.1.2. Tahap Pekerjaan Lapangan .....	45
IV.1.3. Tahap Analisa Data .....	46
IV.1.4. Tahap Penarikan Kesimpulan .....	46
IV.1.5. Tahap Penyusunan Laporan .....	47
IV.2. ALAT DAN BAHAN .....	47
IV.3. JADWAL PENELITIAN .....	50
IV.4. PENGAMBILAN DATA LAPANGAN .....	50

IV.5. METODE ANALISA LABORATORIUM .....	52
<b>BAB V PENYAJIAN DATA .....</b>	<b>58</b>
V.1. PENDAHULUAN .....	58
V.2. KOLOM LITOLOGI .....	59
V.2.1. Aliran Piroklastika .....	60
V.2.2. Seruakan Piroklastika .....	61
V.2.3. Jatuhan Piroklastika .....	62
V.2.4. Lahar .....	63
V.3. GRANULOMETRI .....	64
V.3.1. Aliran Piroklastika .....	65
V.3.2. Seruakan Piroklastika .....	66
V.3.3. Jatuhan Piroklastika .....	71
V.3.4. Lahar .....	73
V.4. PETROGRAFI .....	75
V.4.1. Aliran Piroklastika .....	76
V.4.2. Seruakan Piroklastika .....	78
V.4.3. Jatuhan Piroklastika .....	79
V.4.4. Lahar .....	80
V.5. DATA GEOKIMIA .....	81
V.5.1. Data Alkalinitas Magma .....	82
V.5.2. Data Unsur Mayor .....	82

V.5.3. Data Unsur Jejak .....	83
V.5.4. Data Geokimia Fragmen Bom Aliran Piroklastika .....	84
V.6. <i>RESUME</i> DATA LAPANGAN DAN GRANULOMETRI .....	85
V.6.1. Data Lapangan .....	85
V.6.2. Data Granulometri .....	85
V.6.3. Data Kandungan Mineral .....	86
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b> .....	87
VI.1. PENDAHULUAN .....	87
VI.2. KARAKTERISTIK FISIK .....	87
VI.2.1. Aliran Piroklastika .....	87
VI.2.2. Seruakan Piroklastika .....	90
VI.2.3. Jatuhan Piroklastika .....	92
VI.2.4. Lahar .....	94
VI.3. KARAKTER GEOKIMIA .....	96
V.3.1. Alkalinitas Magma .....	96
V.3.2. Unsur Mayor .....	97
V.3.3. Unsur Jejak .....	101
V.3.4. Kandungan Kimia Fragmen Bom Aliran Piroklastika .....	102
<b>BAB VII KESIMPULAN</b> .....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	106

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta daerah bahaya Merapi 2010 dan titik lokasi pengambilan sampel.....	6
Gambar 2.1.	Posisi kerucut Merapi muda terhadap morfologi fase Merapi sebelumnya .....	8
Gambar 2.2.	Sketsa ilustrasi posisi Gunung Turgo dan Gunung Plawangan terhadap kerucut Merapi dari lereng selatan .....	9
Gambar 2.3.	Diagram aktivitas Merapi pada umur > 2000 SM dari <i>dating</i> radiokarbon .....	11
Gambar 2.4.	Rekaman data seismograf pada stasiun pengamatan yang berjarak 0,5 km dari puncak di tanggal 4 November .....	14
Gambar 2.5.	Kolom erupsi 6 November 2010 .....	16
Gambar 2.6.	Perubahan morfologi puncak Merapi setelah erupsi dan banjir lahar dingin .....	19
Gambar 2.7.	Persebaran PDC erupsi Merapi 2010 sepanjang aliran Kali Gendol.	20
Gambar 2.8.	Aliran piroklastika produk erupsi 2010 .....	23
Gambar 2.9.	Endapan serukan piroklastika yang berselingan dengan endapan jatuhan piroklastika di Desa Kinahrejo.....	23
Gambar 2.10.	Endapan jatuhan piroklastika di Jerong Jero .....	24
Gambar 2.11.	Foto kenampakan lapangan lahar Merapi di daerah proksimal, medial distal dengan model persebarannya .....	26

Gambar 2.12. Inklusi andesit-andesit .....	28
Gambar 2.13. Model perbandingan erupsi tahun 2006 dan 2010 .....	30
Gambar 2.14. Grafik perbandingan pelepasan energi gempa VT dan MP pada periode-periode erupsi Merapi .....	30
Gambar 2.16. Foto perbandingan kenampakan petrografis dari amfibol produk erupsi 2006 dan 2010 .....	31
Gambar 3.1. Diagram klasifikasi produk erupsi gunungapi .....	34
Gambar 3.2. Breksi autoklastik di Kepulauan Canary .....	35
Gambar 3.3. Perlapisan jatuhan piroklastika (lapilli) di P. Oshima, Jepang .....	37
Gambar 3.4. Sketsa kenampakan lapangan jatuhan piroklastika .....	37
Gambar 3.5. Sketsa kenampakan lapangan seruakan piroklastika .....	38
Gambar 3.6. Aliran piroklastika produk Merapi di Kali Boyong .....	39
Gambar 3.7. Sketsa kenampakan lapangan aliran piroklastika .....	40
Gambar 3.8. Model pengendapan jatuhan piroklastika, aliran piroklastika, dan lahar .....	41
Gambar 4.1. Bagan alir tahapan penelitian .....	48
Gambar 4.2. Peta daerah rawan bencana Merapi 2010 dan lokasi titik pengambilan sampel.....	51
Gambar 4.3. Proses analisa granulometri .....	54
Gambar 4.4. Proses analisa geokimia tahap penghancuran endapan.....	56
Gambar 4.5. Proses analisa geokimia tahap pembuatan pellet.....	57

Gambar 5.1. Foto dan kolom litologi aliran piroklastika dan lokasi pengambilan sampel .....	60
Gambar 5.2. Fragmen arang (kiri) dan pecahan piring (kanan) pada endapan piroklastik aliran.....	61
Gambar 5.3. Foto dan kolom litologi piroklastik seruakan.....	62
Gambar 5.4. Foto dan kolom litologi piroklastik jatuhan .....	63
Gambar 5.5. Foto dan kolom litologi lahar .....	64
Gambar 5.6. Histogram BK 1.2.....	66
Gambar 5.7. Histogram BK 3.3.....	67
Gambar 5.8. Histogram BK 3.3.....	67
Gambar 5.9. Histogram BK 2.1.....	69
Gambar 5.10. Histogram BK 3.2.....	69
Gambar 5.11. Histogram BK 3.5.....	71
Gambar 5.12. Histogram KL 5.....	72
Gambar 5.13. Histogram JM 2A .....	74
Gambar 5.14. Histogram JM 2C .....	75
Gambar 5.15. Kenampakan petrografis matriks aliran .....	77
Gambar 5.16. Kenampakan petrografis seruakan piroklastika .....	79
Gambar 5.17. Kenampakan petrografis jatuhan piroklastika.....	80
Gambar 5.18. Kenampakan petrografis lahar.....	81
Gambar 6.1. Sayatan tipis sampel BK 3.3. menunjukkan <i>relief</i> fragmen litik yang rendah .....	89

Gambar 6.2. Sayatan tipis sampel BK 3.3.FR2 dengan kenampakan keping gips.....	90
Gambar 6.3. Sayatan tipis sampel BK 3.4.FR2 dengan kenampakan keping gips, menunjukkan batas antara xenolith dan batuan induk.....	90
Gambar 6.4. Sayatan tipis sampel BK 2.1. menunjukkan litik non 2010 yang masuk ke dalam endapan seruakan piroklastika 2010.....	92
Gambar 6.5. Sayatan tipis sampel JM 2A. menunjukkan kenampakan nikol bersilang dan nikol sejajar dari matriks endapan lahar.....	96
Gambar 6.6. Diagram $K_2O$ versus $SiO_2$ dan hasil plot alkalinitas magma.....	96
Gambar 6.7. Diagram unsur mayor versus $SiO_2$ sebagai sumbu X.....	99
Gambar 6.8. <i>Spidergram</i> unsur jejak keempat endapan menggunakan normalisasi NMORB.....	102
Gambar 6.9. Diagram total alkali versus silika (TAS) untuk mengetahui nama batuan secara kandungan unsur mayor.....	103

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Rangkuman karakter fisik produk gunungapi.....	42
Tabel 4.1. Jadwal penelitian .....	50
Tabel 4.2. Kode sampel dan lokasi pengambilan .....	51
Tabel 5.1. Sampel granulometri.....	65
Tabel 5.2. Hasil pengayakan sampel BK 1.2.....	65
Tabel 5.3. Hasil pengayakan sampel BK 3.3.....	66
Tabel 5.4. Hasil pengayakan sampel BK 3.4.....	67
Tabel 5.5. Hasil analisa granulometri matriks aliran piroklastika.....	67
Tabel 5.6. Hasil pengayakan sampel BK 2.1.....	68
Tabel 5.7. Hasil pengayakan sampel BK 3.2.....	69
Tabel 5.8. Hasil analisa granulometri seruakan piroklastika.....	70
Tabel 5.9. Hasil pengayakan sampel BK 3.5.....	71
Tabel 5.10. Hasil pengayakan sampel KL 5.....	72
Tabel 5.11. Hasil analisa granulometri jatuhan piroklastika.....	72
Tabel 5.12. Hasil pengayakan sampel JM 2A.....	73
Tabel 5.13. Hasil pengayakan sampel JM 2C.....	74
Tabel 5.14. Hasil analisa granulometri lahar.....	75
Tabel 5.15. Daftar sampel sayatan tipis.....	76
Tabel 5.16. Daftar sampel geokimia.....	82

Tabel 5.17. Rangkuman deskripsi singkapan.....	85
Tabel 5.18. Rangkuman hasil analisa granulometri.....	85
Tabel 5.19. Rangkuman kandungan mineral pada endapan.....	86