

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN.....i

LEMBAR PERNYATAAN .....ii

KATA PENGANTAR .....iii

DAFTAR ISI .....v

DAFTAR GAMBAR .....viii

DAFTAR TABEL .....ix

DAFTAR SINGKATAN NAMA MINERAL .....xv

INTISARI.....xvi

ABSTRACT .....xvii

BAB I PENDAHULUAN .....1

I.1. Latar Belakang .....1

I.2. Tujuan .....3

I.3. Lokasi Daerah Penelitian .....3

I.4. Batasan Masalah .....4

I.5. Manfaat Penelitian .....4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....5

II.1. Magmatisme Gunung Slamet.....5

II.2. Vulkanisme Gunung Slamet .....8

II.3. Geologi Regional.....9

II.3.1. Fisiografi Regional .....9

II.3.2. Stratigrafi Regional.....10

II.3.3. Struktur Geologi Regional .....15

BAB III LANDASAN TEORI .....	17
III.1. Klasifikasi Erupsi Eksplosif .....	17
III.1.1. Sistem Klasifikasi Walker .....	17
III.1.2. <i>Volcanic Explosivity Index</i> (VEI).....	19
III.2. Endapan Piroklastik .....	20
III.2.1. Klasifikasi Endapan Piroklastik .....	21
III.3. Lava.....	27
III.4. Klasifikasi Batuan .....	30
III.4.1. Klasifikasi Batuan Berdasarkan Komposisi	
Mineral.....	31
III.4.2. Klasifikasi Batuan Berdasarkan Komposisi Kimia .....	33
BAB IV METODE PENELITIAN .....	37
IV.1. Hipotesis.....	37
IV.2. Alat dan Bahan .....	37
IV.2.1. Alat.....	37
IV.2.2. Bahan.....	38
IV.3. Waktu dan Tahapan Penelitian .....	38
IV.3.1. Waktu .....	38
IV.3.2. Tahap Penelitian.....	39
BAB V PENYAJIAN DATA.....	46
V.1. Penyajian Data Lapangan .....	46
V.1.1. SLM 01 .....	47
V.1.2. SLM 02 .....	48
V.1.3. SLM 03 .....	50

V.1.4. SLM 04 .....	51
V.1.5. SLM 05 .....	53
V.1.6. SLM 06 .....	54
V.1.7. SLM 07 .....	55
V.1.8. SLM 08 .....	57
V.1.9. SLM 09 .....	58
V.1.10 Kolom Stratigrafi Komposit.....	61
V.2. Penyajian Data Analisis Laboratorium.....	63
V.2.1. Analisis Petrografi.....	63
V.2.2. Analisis Geokimia (ICP-AES/MS) .....	79
BAB VI PEMBAHASAN .....	84
VI.2. Karakteristik Endapan Vulkanik.....	84
VI.2.1. Fase Efusif .....	85
VI.2.2. Fase Eksplosif .....	94
VI.1. Umur Relatif Endapan Vulkanik Pengisi Lembah Guci .....	111
BAB VII KESIMPULAN .....	116
DAFTAR PUSTAKA .....	118
LAMPIRAN .....	121

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung api Slamet (digambar ulang dari Peta KRB Gunung Api Slamet PVMBG oleh Abdurachman dkk., 2006).....	1
<b>Gambar 1.2</b>	Kawasan Guci yang padat pemukiman serta sebagai area wisata alam (wisata pemandian air panas). Inset peta: morfologi Guci yang berbentuk lembah. Lokasi penelitian di ujung bawah Lembah Guci ( <i>Google Maps</i> ).....	2
<b>Gambar 2.1</b>	Gunung Slamet merupakan gunung api dengan tipe <i>single chain</i> (Setijadji dkk., 2006).....	5
<b>Gambar 2.2</b>	a) Diagram normalisasi mantel dari basalt primitif Slamet ( $MgO > 7\%$ ). Nilai mantel primitif dari Taylor dan McLennan (1985) b) Rasio $Zr/Nb$ vs $^{87}Sr/^{86}Sr$ dari basalt Slamet ( $MgO > 5\%$ ). LAM memiliki nilai $Zr/Nb$ dan $^{87}Sr/^{86}Sr$ yang lebih tinggi daripada HAM (digambar ulang dari Vukadinovic dan Nicholls, 1989).....	6
<b>Gambar 2.3</b>	Sketsa Peta Fisiografi Jawa Tengah. Lingkaran kuning menunjukkan lokasi Gunung Slamet yang termasuk ke dalam Gunung Api Kuartir (warna merah) (digambar ulang dari Van Bemmelen, 1949).....	9
<b>Gambar 2.4</b>	a) Peta Geologi Gunung Api Slamet skala 1:50.000 (digambar ulang dari Sutawidjaja, Aswin, dan Sitorus, 1985).....	11
<b>Gambar 2.5</b>	Struktur geologi regional Gunung Slamet. Daerah penelitian berada di Graben Guci (kotak merah) yang dikontrol oleh sesar normal (digambar ulang dan dimodifikasi dari Sutawidjaja dan Sukhyar, 2009).....	16
<b>Gambar 3.1</b>	Peta skematik yang menunjukkan informasi tefra gunung api untuk dapat diaplikasikan pada klasifikasi Walker (1973) (Lockwood dan Hazlett, 2010).....	18
<b>Gambar 3.2</b>	Diagram klasifikasi Walker. Sumbu F adalah persentase <i>ejecta</i> pada endapan piroklastik jatuhan dengan ukuran butir $< 1\text{ mm}$ pada $0,01 T_{max}$ . Sumbu D adalah luas area di dalam peta <i>isopach</i> $0,01 T_{max}$ . <i>Trend 2a</i> merepresentasikan peningkatan eksplosivitas pada erupsi basaltik sementara 2b untuk erupsi silisik. <i>Trend 3</i> menunjukkan erupsi lemah yang hanya dapat melontarkan <i>ejecta</i> berukuran halus di sekitar kawah (Walker 1973 dalam Lockwood dan Hazlett, 2010).....	19
<b>Gambar 3.3</b>	Tipe endapan piroklastika (a) Endapan jatuhan piroklastika (b) Endapan aliran piroklastika (c) Endapan serukan piroklastika (Cas dan Wright, 1988).....	21

<b>Gambar 3.1</b>	Skema pembentukan endapan aliran piroklastik (Cas dan Wright, 1988). Proses runtuh kubah lava (a), (b), dan (c) sedangkan runtuh kolom erupsi ditunjukkan pada gambar dengan huruf (d), (e), (f), (g), dan (h) .....	23
<b>Gambar 3.5</b>	Pengelompokan endapan aliran piroklastika berdasarkan komponen penyusunnya (Cas dan Wright, 1988).....	24
<b>Gambar 3.6</b>	Klasifikasi aliran piroklastik berdasarkan karakteristik erupsi, kesebandingan dengan gunung api lain, dan volume material piroklastik yang dikeluarkan (Cas dan Wright, 1988) .....	26
<b>Gambar 3.7</b>	Skema pembentukan endapan serukan piroklastika yang berasosiasi dengan endapan aliran piroklastika (Cas dan Wright, 1988) .....	27
<b>Gambar 3.8</b>	Jenis-jenis lava berdasarkan karakteristik fisik berupa tekstur permukaan lava. Terdapat 3 tipe utama yaitu lava pahoehe, lava a'a, dan <i>blocky lava</i> (Kilburn, C.R.J., dalam Sigurdsson, 2000).....	28
<b>Gambar 3.9</b>	Proses pembentukan kekar pada aliran lava a'a dimana kekar lembaran terbentuk akibat adanya penarikan ketika lava mengalir (Lockwood dan Hazlett, 2010).....	30
<b>Gambar 3.10</b>	Klasifikasi batuan beku menurut Travis (1955) (Travis, 1955).....	32
<b>Gambar 3.11</b>	Klasifikasi piroklast dan endapan piroklastik (Schmid, 1981).....	33
<b>Gambar 3.12</b>	Pembagian tuf dan abu berdasarkan komposisi fragmental (Schmid, 1981) .....	34
<b>Gambar 3.13</b>	Diagram TAS (Total Alkali Silika) untuk batuan vulkanik (Le Maitre, 1989).....	35
<b>Gambar 3.14</b>	Diagram Harker untuk 310 sampel batuan vulkanik dari Crater Lake (G. Mazama), Oregon Cascades. Data dikumpulkan oleh Rick Conrey (komunikasi personal) (Winter, 2014) .....	36
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram alir penelitian .....	45
<b>Gambar 5.1</b>	DEM Gunung Slamet yang memperlihatkan dinding Lembah Guci (delineasi warna merah) dan lokasi pengambilan data (9 stasiun titik amat) yang merupakan endapan pengisi lembah (delineasi warna kuning).....	47
<b>Gambar 5.2</b>	a) Kenampakan endapan aliran skoria abu-abu FL13 di lapangan b) Kolom stratigrafi endapan aliran skoria FL13. ....	48

<b>Gambar 5.3</b>	a) Kenampakan sekuen endapan vulkanik SLM 02 di lapangan (kotak merah menunjukkan lokasi keterdapatan arang halus) b) Kolom stratigrafi endapan vulkanik pada SLM 02 (kotak merah menunjukkan lokasi keterdapatan arang halus). ....	50
<b>Gambar 5.4</b>	a) Kenampakan endapan aliran skoria berwarna merah FL6 di lapangan b) Kolom stratigrafi endapan aliran skoria FL6 di SLM 03. ....	51
<b>Gambar 5.5</b>	a) Kenampakan sekuen endapan vulkanik SLM 04 di lapangan b) Kolom stratigrafi endapan vulkanik SLM 04. ....	53
<b>Gambar 5.6</b>	a) Kenampakan sekuen endapan vulkanik SLM 05 di lapangan b) Kolom stratigrafi endapan vulkanik SLM 05. ....	54
<b>Gambar 5.7</b>	a) Kenampakan endapan aliran skoria berwarna merah FL8 di lapangan (telah mengalami pelapukan) b) Kolom stratigrafi endapan vulkanik SLM 05. ....	55
<b>Gambar 5.8</b>	a) Kenampakan di lapangan endapan aliran skoria FL11 b) Kenampakan di lapangan endapan jatuhnya skoria SF4 dan endapan aliran skoria FL12 c) Kenampakan di lapangan lava basalt L4 d) Kenampakan di lapangan endapan aliran skoria berwarna abu-abu FL14 e) Kolom stratigrafi endapan vulkanik SLM 07. ....	57
<b>Gambar 5.9</b>	a) Kenampakan endapan aliran skoria berwarna abu-abu FL15 di lapangan b) Kolom stratigrafi endapan vulkanik di SLM 08 (hanya terdapat satu endapan). ....	58
<b>Gambar 5.10</b>	a) Kenampakan di lapangan lava basalt L1 dan L2 sebagai dasar sungai dan dinding air terjun Sigeong. Lava basalt L2 berstruktur kekar tiang b) Kenampakan di lapangan perselingan endapan aliran skoria (FL1, FL2, FL3, dan FL4) dengan endapan jatuhnya skoria (SF1, SF2, dan SF3) yang merupakan bagian dari sekuen endapan vulkanik SLM 09 c) Kolom stratigrafi endapan vulkanik pada SLM 09. ....	60
<b>Gambar 5.11</b>	Korelasi pengukuran stratigrafi terukur SLM 01-SLM 09 dengan lapisan kunci 1 yaitu FL5, FL6, FL7, FL8 berupa aliran skoria berwarna merah dan lapisan kunci 2 yaitu FL13, FL14, dan FL15 yang berupa aliran skoria berwarna abu-abu. Inset peta: lokasi pengukuran stratigrafi terukur SLM 01-09. ....	62
<b>Gambar 5.12</b>	Hasil korelasi SLM 01-SLM 09 yang menghasilkan urutan endapan vulkanik mulai dari endapan primer (aliran skoria dan jatuhnya skoria serta lava) dan endapan sekunder berupa lahar. ....	65
<b>Gambar 5.13</b>	Sebaran analisis laboratorium yang dilakukan penulis pada tiap endapan vulkanik. ....	66

<b>Gambar 5.14</b> Sayatan tipis lava basalt L1 memperlihatkan tekstur vitrofirik dan struktur vesikuler pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b). .....	67
<b>Gambar 5.15</b> Sayatan tipis fragmen basalt pada endapan aliran skoria FL2 dengan tekstur porfiroafanitik pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b). .....	68
<b>Gambar 5.16</b> Sayatan tipis lava basalt L2 menunjukkan tekstur trakhitik pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b). .....	69
<b>Gambar 5.17</b> Sayatan tipis skoria FL5 dengan vesikel berukuran besar dan tesktur vitrofirik pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b). .....	70
<b>Gambar 5.18</b> Sayatan tipis sampel skoria merah FL6 pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilan (XPL) (b) menunjukkan ukuran vesikel yang lebih kecil dibandingkan dengan skoria FL5.....	71
<b>Gambar 5.19</b> Sayatan tipis skoria merah FL7 pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b) memiliki tekstur vitrofirik dan vesikel berukuran besar (>1 mm) dengan jumlah minor.....	72
<b>Gambar 5.20</b> Sayatan tipis lava L3 pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b) menunjukkan tekstur porfiroafanitik yang kaya akan massa dasar. ....	73
<b>Gambar 5.21</b> Sayatan tipis skoria FL9 pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b) memiliki tekstur vitrofirik dan ukuran vesikel > 1 mm yang mendominasi sayatan tersebut.....	74
<b>Gambar 5.22</b> Sayatan tipis fragmen litik andesit endapan aliran piroklastika FL11 pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b) menunjukkan zoning pada plagioklas .....	75
<b>Gambar 5.23</b> Sayatan tipis skoria FL12 dengan ukuran vesikel cenderung kecil dan seragam yaitu < 1 mm pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b) .....	76
<b>Gambar 5.24</b> Sayatan tipis lava L4 yang menunjukkan tekstur trakhitik minor dengan ukuran kristal klinopiroksen yang besar (> 2 mm) pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b).....	77
<b>Gambar 5.25</b> Sayatan tipis skoria pada endapan aliran skoria FL13 yang menunjukkan tekstur vitrofirik dengan didominasi vesikel berukuran 1-2mm. Sayatan tipis	

	skoria dalam kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b).....	78
<b>Gambar 5.26</b>	Sayatan tipis skoria FL14 menunjukkan tekstur vitrofirik dan ukuran kristal klinopiroksen yang besar (> 2 mm) pada kenampakan polarisasi sejajar (PPL) (a) dan polarisasi bersilang (XPL) (b).....	79
<b>Gambar 5.27</b>	Hasil plotting data ICP-AES/MS pada diagram Total Alkali Silika (TAS) (dimodifikasi dari LeMaitre IUGS 1989) yang menunjukkan bahwa sampel skoria bersifat basalt-trakhi andesit basaltik-andesit basaltik, lava bersifat basalt, dan litik bersifat andesit basaltik. ....	80
<b>Gambar 5.28</b>	Hasil plotting data analisis geokimia unsur mayor pada diagram Harker. ....	82
<b>Gambar 5.29</b>	Hasil plotting data analisis geokimia unsur jejak kompatibel (Cr) dan inkompatibel (Rb, Zr, Y) dan LREE (La) serta HREE (Yb) pada diagram Harker.....	83
<b>Gambar 6.1</b>	Korelasi stratigrafi tiap stasiun titik amat yang dikelompokkan berdasarkan fase erupsi yang menghasilkan endapan tersebut. Terdapat 4 fase efusif dan 8 fase eksplosif dari stratigrafi endapan vulkanik pengisi Lembah Guci .....	86
<b>Gambar 6.2</b>	Kenampakan sampel setangan L1 yang menunjukkan tekstur internal vesikuler. Tampak bahwa vesikularitas L1 tinggi dengan bentuk vesikel <i>spherical</i> (delineasi garis putih).....	87
<b>Gambar 6.3</b>	Hubungan antara L1 dan L2 dimana L1 berada di bawah L2. Kedua lava ini merupakan hasil erupsi yang sama namun karakteristik fisik (vesikuler dan kekar tiang) dan geokimia memiliki perbedaan.....	89
<b>Gambar 6.4</b>	Ilustrasi pembentukan struktur kekar tiang pada lava a'a. Namun struktur kekar tiang juga dapat terbentuk pada lava pahoehoe yang tebal (Lockwood and Hazlett, 2010).....	90
<b>Gambar 6.5</b>	Diagram batang menunjukkan distribusi fenokris pada lava dimana terdapat 4 fenokris dominan yaitu plagioklas, klinopiroksen, olivin, dan mineral opak. ....	92
<b>Gambar 6.6</b>	Kenampakan di lapangan endapan aliran skoria berwarna merah SKR 1 yang tebal dan masif dengan ketebalan mencapai 8 meter pada SLM 03.....	97
<b>Gambar 6.7</b>	Kenampakan sampel setangan skoria merah pada endapan aliran skoria SKR 1. Warna abu-abu sebelum oksidasi ditunjukkan lingkaran putih... ..	98
<b>Gambar 6.8</b>	Kenampakan sayatan tipis skoria 03-7.2 dalam polarisasi sejajar (XPL). Tampak di sekitar vesikel (kotak berwarna merah) terdapat mineral yang mulai teroksidasi (warna coklat).....	99



- Gambar 6.9** Diagram batang persentase 3 komponen skoria yaitu vesikel, kristal, dan gelas pada Ek 2-Ek 5..... 105
- Gambar 6.10** Diagram batang komposisi mineral penyusun skoria ..... 107
- Gambar 6.11** Hasil pengeplotan FeO terhadap MgO yang menunjukkan bahwa FeO endapan Lembah Guci memiliki persentase yang lebih tinggi ( $\pm 3\%$ ) dibandingkan dengan produk Slamet Muda ..... 108
- Gambar 6.12** Persentase komposisi mineral produk vulkanik Slamet Muda yaitu produk vulkanik hasil erupsi Gunung Slamet Muda dan hasil erupsi pembentukan kerucut skoria Gunung Loyang oleh Gunawan (2018). Kotak hitam menunjukkan bahwa Lembah Guci memiliki kandungan mineral opak yang lebih tinggi dibandingkan dengan produk Slamet Muda lain yaitu Gunung Loyang. .... 111
- Gambar 6.13** (a) DEM Gunung Slamet yang memperlihatkan dinding Lembah Guci dan Bukit A (delineasi warna kuning) yang merupakan endapan pengisi lembah (b) Kenampakan morfologi di lapangan yang menunjukkan bahwa Bukit A mengisi Lembah Guci sementara dinding Lembah Guci memiliki topografi yang lebih tinggi ..... 113
- Gambar 6.14** Hasil pengeplotan rasio Zr/Nb terhadap MgO endapan vulkanik pengisi Lembah Guci dan produk vulkanisme Slamet Tua dan Slamet Muda. Diagram tersebut menunjukkan bahwa semua sampel dari Lembah Guci memiliki rasio Zr/Nb yang rendah dan satu tren dengan produk vulkanisme Slamet Muda ..... 115

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b>	Kriteria penentuan <i>Volcanic Explosivity Index</i> (VEI) (Lockwood dan Hazlett, 2010).....	20
<b>Tabel 3.4</b>	Klasifikasi piroklast berdasarkan ukuran butir (Lockwood dan Hazlett, 2010).....	21
<b>Tabel 4.1</b>	Daftar alat penelitian dan kegunaannya.....	37
<b>Tabel 4.2</b>	Daftar bahan penelitian dan kegunaannya .....	38
<b>Tabel 4.3</b>	Rincian waktu dan tahap penelitian.....	39
<b>Tabel 5.1</b>	Deskripsi tiap lapisan pada kolom stratigrafi SLM 02 (Gambar 5.3) .....	49
<b>Tabel 5.2</b>	Deskripsi tiap lapisan pada kolom stratigrafi SLM 04 (Gambar 5.5) .....	52
<b>Tabel 5.3</b>	Deskripsi tiap lapisan pada kolom stratigrafi SLM 05 (Gambar 5.6) .....	54
<b>Tabel 5.4</b>	Deskripsi tiap lapisan pada kolom stratigrafi SLM 07 (Gambar 5.8) .....	56
<b>Tabel 5.5</b>	Deskripsi tiap lapisan pada kolom stratigrafi SLM 09 (Gambar 5.10) .....	59
<b>Tabel 5.6</b>	Hasil resume pengamatan petrografi .....	66