



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PETROGENESA LAVA BANTAL NAMPUREJO
DI DUSUN KALINAMPU DAN SEKITARNYA, DESA JARUM,
KECAMATAN BAYAT, KABUPATEN KLATEN,
PROVINSI JAWA TENGAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**ISHAK ELIEZER
21100113130106**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
APRIL 2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Ishak Eliezer

NIM : 21100113130106

Departemen : Teknik Geologi

Judul Skripsi : Petrogenesis Lava Bantal Nampurejo di Dusun Kalinampu dan
Sekitarnya, Desa Jarum, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten,
Provinsi Jawa Tengah

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
NIP. 197909172008121004

(*Tri Winarno*.....)

Pembimbing II : Rinal Khaidar Ali S.T., M.Eng
NIK. 198505040214011225

(*Rinal Khaidar Ali*.....)

Penguji III : Ir. Wahyu Krisna Hidajat M.T
NIP. 195909091987031001

(*Wahyu Krisna Hidajat*.....)

Penguji IV : Jenian Marin S.T., M.Eng
NIK. 198710140214012223

(*Jenian Marin*.....)

Semarang.....

Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib S.T., M.Eng., Ph.D

NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ishak Eliezer

NIM : 21100113130106

Tanda Tangan

: 

Tanggal

: 20 April 2018

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Ishak Eliezer
NIM : 21100113130106
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“Petrogenesa Lava Bantal Nampurejo di Dusun Kalinampu dan Sekitarnya, Desa Jarum, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah.”

Beserta 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 : 20 April 2018

Yang menyatakan

Ishak Eliezer

KATA PENGANTAR

Lava Bantal Nampurejo yang terletak di Desa Jarum, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten merupakan objek wisata geologi. Lava Bantal Nampurejo merupakan produk vulkanisme Oligosen. Penelitian geologi telah banyak dilakukan untuk mengetahui hubungan lava bantal dengan daerah sekitarnya. Pada beberapa lokasi singkapan, warga melakukan penambangan pada lava bantal dan juga yang dijadikan sebagai objek wisata. Objek wisata lava bantal ini dinamakan Watu Bujel oleh warga sekitar.

Pada penelitian sebelumnya didapati bahwa lava bantal merupakan litologi yang mengalasi Formasi Kebo-Butak, dan komposisi geokimia dari lava tersebut. Penelitian sebelumnya belum mampu menjelaskan genesa lava sehingga penelitian ini dilakukan untuk melengkapi penelitian sebelumnya. Pada penelitian ini dibahas mengenai karakteristik mineral dan geokimia lava, serta petrogenesa lava tersebut.

Semarang, April 2018

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, dukungan, dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Keluarga penulis terutama Ibu Enda Hutabarat, serta kakak, abang dan adik yang selalu memberi motivasi, doa, dan dukungan yang tiada henti kepada penulis.
2. Bapak Najib, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
3. Bapak Tri Winarno S.T., M.Eng sebagai dosen pembimbing ke-1 yang dengan sabar membimbing dan mengajari penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Rinal Khaidar S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing ke-2 yang dengan sabar membimbing dan mengajari penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Yoga Aribowo S.T., M.T sebagai dosen wali yang telah mendampingi dan memberi masukan dalam perkuliahan penulis.
6. Aditya Febrianto Ramadhan S.T, Mei Dey Tiara S.T, Mahira Anaqah S.T, Dyatmico Pambudi S.T, Hafidz Galant, Fandy Fahreza dan Wisnu Wijaya Jati S.T yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Seluruh Teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro angkatan 2013 yang selalu menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Semarang, April 2018

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada orang tua saya Enda Hutabarat

SARI

Lava bantal yang terdapat di Desa Jarum, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah masuk dalam Formasi Kebo-Butak. Lava bantal yang terdapat di Desa Jarum dikategorikan kedalam Anggota Nampurejo. Lava bantal tersebut terbentuk pada Kala Oligosen. Masalah penelitian pada daerah ini ialah belum adanya penelitian mengenai lingkungan tektonik pembentuk batuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik lava bantal untuk kemudian dapat diketahui genesa dari lava bantal tersebut. Penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan, analisis petrografi dan analisis XRF (*X-Ray Fluorescence*). Observasi lapangan berupa pemetaan geologi pada area seluas 2 km x 2 km, serta pengambilan sampel lava dan batuan di sekitar lava. Analisis petrografi bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan komposisi mineral penyusun lava bantal. Analisis XRF bertujuan untuk mengetahui karakteristik geokimia magma yang membentuk lava. Lava yang ditemukan dilokasi penelitian bersifat setempat-setempat. Lava membentuk struktur bantal akibat pendinginan secara cepat dan struktur breksi akibat pendinginan pada permukaan aliran lava. Berdasarkan hasil analisis petrografi yang dilakukan sampel lava tersusun atas mineral plagioklas (andesin), klinopiroksen (augit), kalsit, dan mineral opa. Berdasarkan hasil analisis pada sayatan lava didapat nama batuan berupa Andesit. Hasil analisis geokimia menunjukkan bahwa magma penyusun lava masuk dalam seri kalk-alkali dengan lingkungan tektonik zona subduksi. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa lava merupakan produk erupsi gunung api bawah laut yang terbentuk akibat adanya subduksi kerak samudra terhadap kerak benua.

Kata Kunci: Subduksi, Andesit, Geokimia, Petrografi, Bayat, Lava Bantal

ABSTRACT

Pillow lava in Jarum Village, Bayat District, Klaten Regency, Central Java included in Kebo-Butak Formation. Pillow lava in Jarum Village is categorized in Nampurejo Group. The pillow lava formed in Oligosen Epoch. The aims of this study is to determine pillow lavas characteristics to understand it is genesis. This study applied 3 methods which is field observation, thin section analysis, and XRF (X-Ray Fluorescence). Field Observation that applied in this study is geological mapping on an area 2 km x 2 km, and lavas sampling and another rocks sampling around the lava sites. Thin section analysis aims to determine the characteristics and mineral composition of the pillow lava. The XRF analysis aims to determine the geochemical characteristic of magma that form lava. Lavas which found in the study area are spotted. Lavas are shaped in pillow structure which formed by the rapid cooling process and breccia structure formed by the cooling at the surface of lava flows. Based on petrographic analysis, lavas are composed of plagioclase (andesine), clinopyroxene (augit), calcite, and opa minerals. Based on thin section analysis lava are name Andesite. Geochemical results showed the magma is categorized as calc-alkali and formed in subduction zone. Based on the study concluded that lava is formed by a submarine volcanic eruption which formed by the subduction between oceanic crust and continental crust.

Key Words: Subduction, Andesite, Geochemical, Petrographic, Bayat, Pillow Lava

DAFTAR ISI

Cover	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Orisinalitas	iii
Hak Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	iv
Kata Pengantar	v
Ucapan Terimakasih.....	vi
Halaman Persembahan	vii
Sari	viii
<i>Abstract</i>	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Masalah Penelitian	2
I.3 Objek Penelitian.....	2
I.4 Maksud Penelitian.....	2
I.5 Tujuan Penelitian	3
I.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
I.6.1 Lingkup Wilayah	3
I.6.2 Batasan Masalah	3
I.7 Kesampaian Lokasi	3
I.8 Manfaat Penelitian	5
I.9 Penelitian Terdahulu	5
I.10 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Geologi regional daerah penelitian.....	7
II.1.1 Fisiografi Regional	7
II.1.2 Stratigrafi Regional.....	8

II.1.3 Tektonik Regional.....	12
II.1.4 Vulkanologi Stratigrafi Regional	13
II.2 Tinjauan Umum Lava	14
II.2.1 Lava	14
II.2.2 Jenis-jenis Lava.....	15
II.3 Diferensiasi Magma.....	20
II.4 Tekstur Batuan Beku	23
II.5 Geokimia Batuan	25
II.5.1 Oksida Utama	26
II.5.2 <i>Magma Series</i>	26
II.5.3 Lingkungan Tektonik.....	28
II.6 Hipotesis	29
BAB III METODOLOGI.....	30
III.1 Tahapan Penelitian	30
III.1.1 Tahapan Persiapan.....	30
III.1.2 Tahapan Pengambilan Data	31
III.1.3 Tahapan Analisis Laboratorium	31
III.1.4 Tahap Interpretasi	32
III.1.5 Tahap Penulisan.....	38
III.2 Alat dan Bahan Penelitian	39
III.2.1 Alat	39
III.2.2 Bahan.....	40
III.3 Diagram Alir Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
IV.1 Stratigrafi Daerah Penelitian	42
IV.1.1 Satuan Lava Andesit.....	42
IV.1.2 Satuan Batupasir.....	44
IV.1.3 Satuan Endapan Aluvial	46
IV.2 Data Petrografi	46
IV.2.1 Sayatan Lava Andesit.....	47
IV.2.2 Sayatan Batupasir <i>Lithic Wacke</i>	49

IV.3 Data Geokimia	50
IV.4 Petrogenesa Lava	56
BAB V KESIMPULAN	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	4
Gambar 2.1 Fisiografi Jawa bagian tengah (van Bemmelen, 1949)	8
Gambar 2.2 Peta geologi Pegunungan Baturagung dan Perbukitan Jiwo.....	8
Gambar 2.3 Stratigrafi Regional Pegunungan Baturagung dan Perbukitan Jiwo (Surono, 2008 dimodifikasi dari Sudarno, 1997).....	11
Gambar 2.4 Rekonstruksi skematis tektonik Kapur-Paleosen	12
Gambar 2.5 Rekonstruksi skematis tektonik Eosen Tengah.....	13
Gambar 2.6 Rekonstruksi skematis tektonik Eosen Akhir - Oligosen Awal ...	13
Gambar 2.7 Pembentukan lava bantal pada zona MOR (Winter, 2014).....	15
Gambar 2.8 Struktur pada lava bantal (McPhie, 1993).....	16
Gambar 2.9 Evolusi Lava Pahoehoe (Best, 2003)	17
Gambar 2.10 Peningkatan kadar SiO ₂ dan Penurunan MgO (Best, 1982 dalam Winter, 2014)	20
Gambar 2.11 Proses asimilasi dengan batuan sampling (Best, 2003).....	21
Gambar 2.12 Proses <i>magma mixing</i> (Best, 2003)	22
Gambar 2.13. Tekstur <i>trachytic</i> (Da Mommio, 2014)	24
Gambar 2.14. Tekstur poikilitik (Da Mommio, 2014).....	24
Gambar 2.15. Tekstur ofitik pada kristal augit (Da Mommio, 2014)	25
Gambar 2.16 Diagram harker menunjukkan peningkatan SiO ₂	26
Gambar 2.17. Formasi dan subduksi <i>oceanic lithosphere</i> (Wilson, 1989)	28
Gambar 2.18. Skematik penampang melintang <i>active continental margin</i>	29
Gambar 3.1 Klasifikasi batuan vulkanik IUGS.....	33
Gambar 3.2. Klasifikasi batuan beku menurut Travis (1955).....	34
Gambar 3.3 Diagram TAS (Total Alkali versus Silika) untuk batuan vulkanik (Le Maitre dkk., 1989).....	35
Gambar 3.4 Diagram TAS (Total Alkalies versus Silika) (Cox, 1979)	35
Gambar 3.4 Diagram AFM (Irvine dan Baragar, 1971).....	36
Gambar 3.5 Diagram Klasifikasi afinitas magma berdasarkan perbandingan K ₂ O dengan SiO ₂ (Peccerillo dan Taylor, 1976).....	37
Gambar 3.6 Diagram MgO-FeO(total)-Al ₂ O ₃ (Pearce dkk., 1977).....	37

Gambar 3.7 Diagram klasifikasi Harker (Rollinson, 1993)	38
Gambar 3.8 Diagram alir penelitian.....	41
Gambar 4.1 (a) Singkapan lava bantal STA 1 (b). Struktur Cangkang kura-kura pada STA 1	43
Gambar 4.2 (a). Rekahan konsentris lava pada STA 1 (b). Rekahan yang terisi mineral sekunder berupa kalsit pada STA 1	44
Gambar 4.3 (a). Lava struktur bantal dan struktur breksi pada STA 7 (b). Lava dengan struktur bantal dan struktur breksi pada STA 13.	44
Gambar 4.4 Kenampakan perlapisan pada STA 2	45
Gambar 4.5 Kenampakan sesar dekstral dengan arah N65°E/65°.....	45
Gambar 4.6 (a). Kenampakan endapan alluvium pada tepi sungai. (b). pemanfaatan lahan sebagai hutan jati	46
Gambar 4.7 (a). Mineral sekunder berupa kalsit (panah merah) pada sayatan ISHK-WB (b). Rongga yang terbentuk akibat pelepasan gas (panah merah).	48
Gambar 4.8 (a). Kenampakan sayatan ISHK-BPL pada ppl (b). Kenampakan sayatan ISHK-BPL pada xpl.....	49
Gambar 4.9 (a). Kenampakan sayatan ISHK-BPC pada ppl (b). Kenampakan ISHK-BPC pada xpl.	50
Gambar 4.10 Hasil plotting diagram TAS (Le Bas dkk., 1986). Garis berwarna merah menandakan batas antara alkali dan subalkali yang dibuat oleh Irvine dan Baragar (1971).	51
Gambar 4.11 Hasil plotting diagram TAS oleh Cox dkk (1979)	52
Gambar 4.12 Hasil plotting menggunakan Diagram Harker menunjukkan perubahan trend komposisi oksida utama terhadap SiO ₂	53
Gambar 4.13 Hasil plotting diagram AFM Irvine dan Baragar (1971) menggunakan aplikasi Petrograph	54
Gambar 4.14 Hasil plotting diagram perbandingan SiO ₂ dengan K ₂ O (Peccerillo dan Taylor, 1976).....	54
Gambar 4.15 Diagram diskriminan MgO-FeO(tot)-Al ₂ O ₃ (Pearce dkk., 1977) untuk menentukan lingkungan tektonik.....	56
Gambar 4.16 Rekonstruksi proses subduksi lempeng Indo-Australia terhadap Mikokontinen Jawa Timur dan partial melting yang terjadi Pada Kala Eosen (dimodifikasi dari Prasetyadi, 2007)	57
Gambar 4.17 Rekonstruksi terbentuknya gunung api dan keluarnya aliran lava kepermukaan	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.1 Fisiografi Jawa bagian tengah (van Bemmelen, 1949)	7
Tabel 2.2. Karakteristik seri magma berasosiasi dengan lingkungan tektonik tertentu	27
Tabel 3.1 Waktu Pengerjaan dan Penyusunan Laporan	39
Tabel 3.2 Alat untuk keperluan penelitian	39
Tabel 4.1. Sampel sayatan tipis	46
Tabel 4.2 Hasil analisis oksida utama sampel lava (dalam % berat) menggunakan XRF	51
Tabel 4.3 Karakteristik magma yang terbentuk berdasarkan lingkungan tektonik tertentu (Wilson, 1989). Batas merah menunjukkan lingkungan tektonik yang dapat membentuk magma kal-alkali	55