

KARAKTERISTIK PEMBENTUKAN LAVA SUNGAI PARAGA DAERAH SALOPA DAN SEKITARNYA, KABUPATEN TASIKMALAYA, PROVINSI JAWA BARAT

Alifian Syahreza Lasawedi¹, Amara Nugrahini², Agustinus Brany Kurnianto³

^{1,2,3}Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Telp. (0274)487249

^{1,2,3}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Dan Perencanaan,

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

email: amara@itny.ac.id

ABSTRAK

Daerah Salopa, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat secara regional berada pada formasi Jampang yang didominasi oleh material gunung api. Dilihat dari potensi positifnya merupakan salah satu daerah yang berpotensi sebagai lokasi terbentuknya sumber daya alam non hayati seperti mineral dan bahan galian. Lava daerah penelitian merupakan bagian dari aktivitas vulkanisme yang mempunyai keunikan yaitu memiliki bentuk yang unik. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk mempelajari genesa batuan dari lava Sungai Paraga, mengingat belum ada kajian khusus mengenai genesis lava daerah penelitian oleh peneliti sebelumnya. Metode yang digunakan dalam penelitian terdiri dari analisis petrografi dan analisa geokimia batuan menggunakan metode XRF (*X-ray Fluorescence*) untuk mengetahui unsur-unsur elemen utama pada batuan. Berdasarkan hasil penelitian karakteristik batuan Lava Basalt pada daerah penelitian secara petrografi termasuk jenis batuan vulkanik dengan nama *basalt* (Streckeisen, 1976) dan secara geokimia memiliki komposisi magma basa dengan nama batuan Basalt menurut klasifikasi (Le Maitre et al, 1989), dengan suhu $\pm 1000^{\circ}\text{C}$. Magma pada daerah penelitian termasuk pada kelompok *calc-alkaline series* dengan kedalaman ± 165.69 Km, tahap diferensiasi magma tingkat atas (*last stage*).

Kata kunci : Salopa, Lava, XRF, Genesis, Petrografi, Geokimia

ABSTRACT

*Salopa area, Tasikmalaya Regency, West Java Province is regionally located in the Jampang formation which is dominated by volcanic material. Seen from its positive potential, it is one of the areas that has the potential as a location for the formation of non-biological natural resources such as minerals and minerals. The lava of the research area is part of volcanism activity which has a unique shape. This makes researchers interested in studying the rock genesis of the Paraga River lava, considering that there has been no special study of the genesis of the lava of the research area by previous researchers. The method used in the research consists of petrographic analysis and geochemical analysis of rocks using the XRF (X-ray Fluorescence) method to determine the main elements in rocks. Based on the results of the research, the characteristics of Basalt Lava rocks in the research area petrographically include a type of volcanic rock with the name basalt (Streckeisen, 1976) and geochemically has a basic magma composition with the name Basalt rock according to the classification (Le Maitre et al, 1989), with a temperature of $\pm 1000^{\circ}\text{C}$. Magma in the study area belongs to the *calc-alkaline series* group with a depth of ± 165.69 Km, the last stage of magma differentiation.*

Keywords: Salopa, Lava, XRF, Petrography, Geochemistry

1. PENDAHULUAN

Daerah Salopa, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat secara regional berada pada formasi jampang yang didominasi oleh material gunung api. Dilihat dari potensi positifnya merupakan salah satu daerah yang berpotensi sebagai lokasi terbentuknya sumber daya alam non hayati seperti mineral dan bahan galian.

Lava daerah penelitian merupakan bagian dari aktivitas vulkanisme yang mempunyai keunikan yaitu memiliki bentuk yang unik. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk mempelajari genesa batuan dari lava Sungai Paraga, mengingat belum ada kajian khusus mengenai genesis lava daerah penelitian oleh peneliti sebelumnya. Oleh karena itu, penulis mencoba mengkaji studi khusus mengenai karakteristik Lava Sungai Paraga untuk mengetahui genesis, nama batuan, afinitas magma, lingkungan dan kedalaman pembentukan magma dengan menggunakan analisis geokimia, (XRF (X-ray Fluorescence)).

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian terdiri dari beberapa tahap diantaranya yaitu studi literatur, pengambilan data lapangan, analisis petrografi dan analisa geokimia batuan. Pengambilan data lapangan berupa pengambilan sampel batuan. Analisa geokimia batuan dilakukan dengan menggunakan metode XRF untuk mengetahui unsur-unsur elemen utama pada batuan. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan syarat sampel harus segar dan tidak lapuk, serta tidak teroksidasi maupun teralterasi, diusahakan mewakili litologi yang akan dianalisis. Jumlah sampel secukupnya dengan ukuran kurang lebih setangan (handspacement).

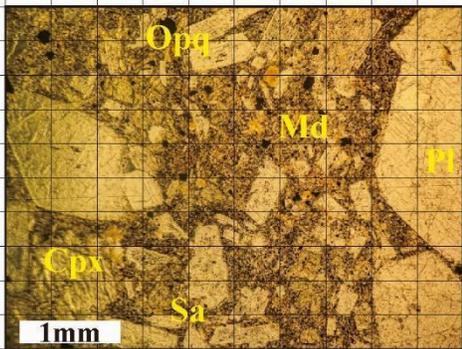
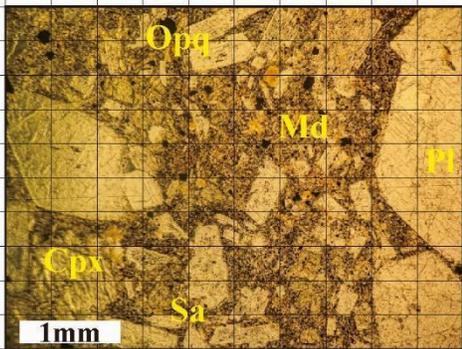
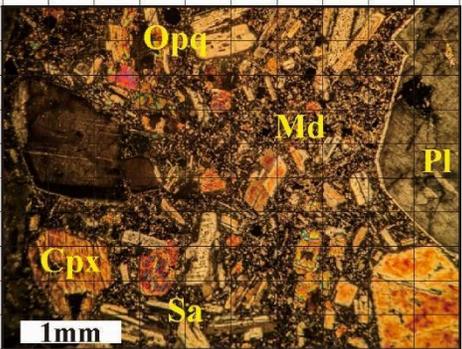
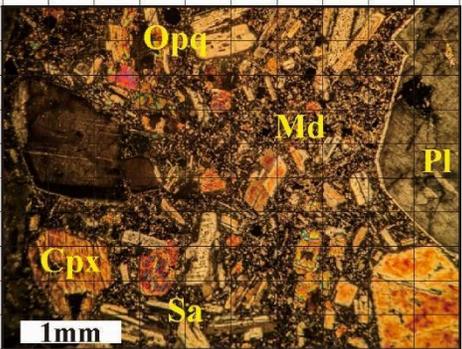
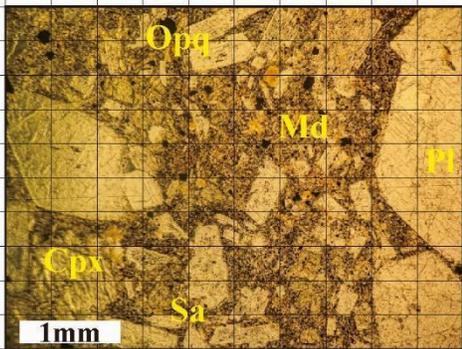
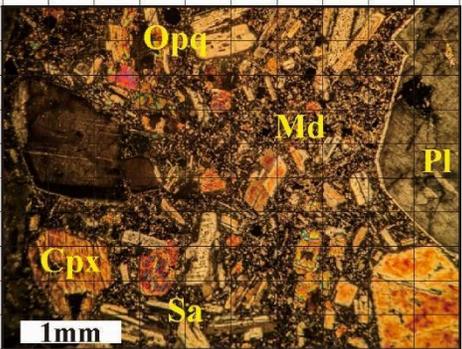
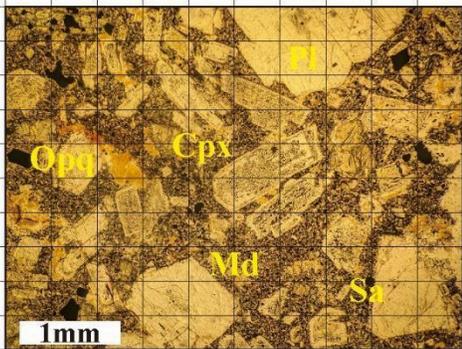
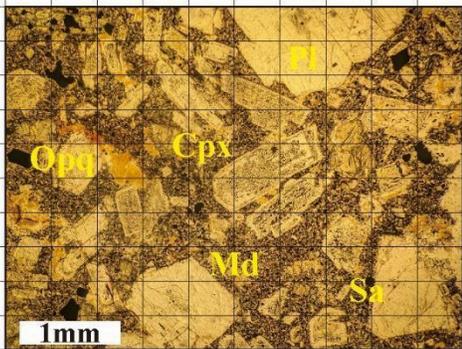
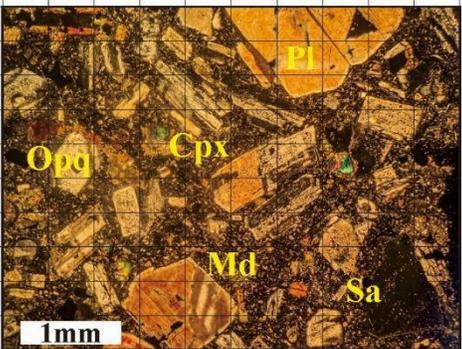
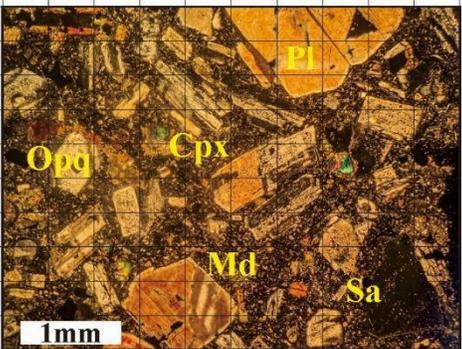
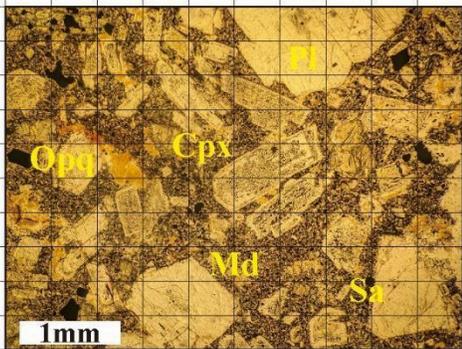
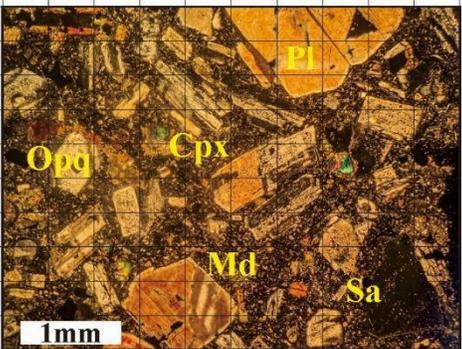
3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Analisis Petrografi

Analisis petrografi berguna untuk mengetahui tekstur dan struktur batuan secara megaskopis. Sampel dibuat dalam bentuk sayatan tipis untuk dilakukan analisis secara petrografi menggunakan mikroskop polarisasi Olympus CX 31P untuk mengetahui komposisi mineralogi batuan, tekstur, struktur, dan jenis batuan berdasarkan parameter deskripsi petrografi. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan syarat sampel harus segar dan tidak lapuk, serta tidak teroksidasi maupun teralterasi, diusahakan mewakili litologi yang akan dianalisis. Jumlah sampel secukupnya dengan ukuran kurang lebih setangan (handspacement) atau 0,5 kg. Sampel yang diambil untuk dijadikan sayatan tipis petrografi dan diuji geokimia di ambil pada satuan Lava Basal. Analisis petrografi dilakukan di Laboratorium Mineralogi – Petrologi Fakultas Teknologi Mineral, Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Tabel 1. Hasil analisis sayatan petrografi di Satuan Lava Basal

Analisis Petrografi	
Nomor Sampel : 10	Jenis Batuan : Beku
Kode Sampel : sampel lava a	Nama Batuan : <i>basalt</i>
Plane Polarized Light (PPL)	Cross Polarized Light (XPL)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td colspan="10" rowspan="10"></td></tr> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> <tr><td>E</td></tr> <tr><td>F</td></tr> <tr><td>G</td></tr> <tr><td>H</td></tr> <tr><td>I</td></tr> <tr><td>J</td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A											B	C	D	E	F	G	H	I	J	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td colspan="10" rowspan="10"></td></tr> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> <tr><td>E</td></tr> <tr><td>F</td></tr> <tr><td>G</td></tr> <tr><td>H</td></tr> <tr><td>I</td></tr> <tr><td>J</td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A											B	C	D	E	F	G	H	I	J
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																					
A																																																															
B																																																															
C																																																															
D																																																															
E																																																															
F																																																															
G																																																															
H																																																															
I																																																															
J																																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																					
A																																																															
B																																																															
C																																																															
D																																																															
E																																																															
F																																																															
G																																																															
H																																																															
I																																																															
J																																																															
<p>Deskripsi Umum : Pengamatan dilakukan dengan mikroskop polarisasi dengan perbesaran 40 kali. Secara umum sayatan memiliki struktur masif, tekstur meliputi derajat kristalisasi holokristalin, granularitas fanerik sedang-afanitik dengan ukuran mineral $\geq 2.525\text{mm}$, bentuk mineral subhedral-anhedral, dan relasi <i>inequigranular</i>-porfiritik/ faneroporfiritik. Pada sayatan ini dijumpai tekstur khusus berupa <i>rim/corona</i> pada plagioklas dan sieve. Batuan tersusun oleh plagioklas (Pl) 21%, sanidin (Sa) 5%, klinopiroksen (Cpx) 18%, opa (Opq) 2%, dan masa dasar (Md) 54%.</p>																																																															
Nomor Sampel : 11	Jenis Batuan : Beku																																																														
Kode Sampel : sampel lava b	Nama Batuan : <i>basalt</i>																																																														
Plane Polarized Light (PPL)	Cross Polarized Light (XPL)																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td colspan="10" rowspan="10"></td></tr> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> <tr><td>E</td></tr> <tr><td>F</td></tr> <tr><td>G</td></tr> <tr><td>H</td></tr> <tr><td>I</td></tr> <tr><td>J</td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A											B	C	D	E	F	G	H	I	J	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>A</td><td colspan="10" rowspan="10"></td></tr> <tr><td>B</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>D</td></tr> <tr><td>E</td></tr> <tr><td>F</td></tr> <tr><td>G</td></tr> <tr><td>H</td></tr> <tr><td>I</td></tr> <tr><td>J</td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A											B	C	D	E	F	G	H	I	J
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																					
A																																																															
B																																																															
C																																																															
D																																																															
E																																																															
F																																																															
G																																																															
H																																																															
I																																																															
J																																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																					
A																																																															
B																																																															
C																																																															
D																																																															
E																																																															
F																																																															
G																																																															
H																																																															
I																																																															
J																																																															
<p>Deskripsi Umum : Pengamatan dilakukan dengan mikroskop polarisasi dengan perbesaran 40 kali. Secara umum sayatan memiliki struktur masif, tekstur meliputi derajat kristalisasi holokristalin, granularitas fanerik sedang-afanitik dengan ukuran mineral $\geq 1.775\text{ mm}$, bentuk mineral subhedral-anhedral, dan relasi <i>inequigranular</i>-porfiritik/ faneroporfiritik. Pada sayatan ini dijumpai tekstur khusus berupa sieve pada plagioklas. Batuan tersusun oleh plagioklas (Pl) 27%, sanidin (Sa) 6%, klinopiroksen (Cpx) 13%, opa (Opq) 2%, dan masa dasar (Md) 52%.</p>																																																															

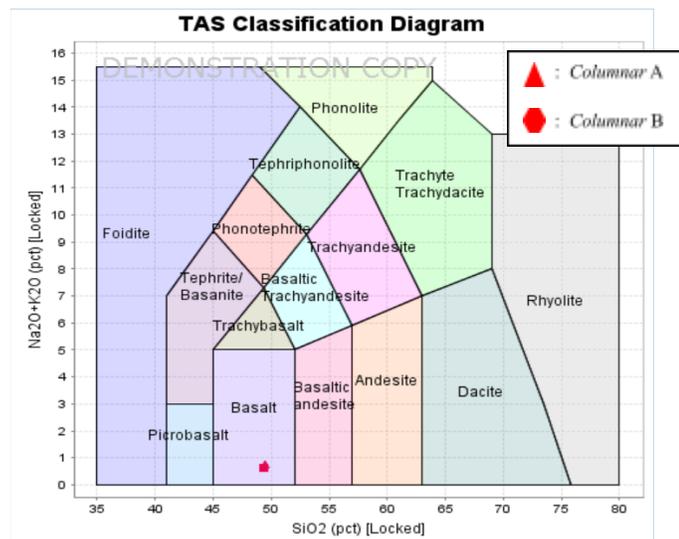
3.2. Analisis Geokimia

Analisis geokimia yang dilakukan adalah analisis geokimia metode XRF (X-Ray Fluorescence) yang dilakukan di Laboratorium BRIN Yogyakarta. Metode ini menggunakan alat XRF untuk menganalisis komposisi kimia beserta unsur-unsur yang terkandung dalam suatu sampel dengan menggunakan metode spektrometri. XRF umumnya digunakan untuk menganalisa unsur dalam mineral atau batuan. Sampel batuan yang dipilih untuk dianalisis geokimia terdiri atas dua sampel pada satuan lava basal Jampang. Analisis geokimia tersebut dilakukan di Laboratorium Badan Riset dan Inovasi Nasional di Yogyakarta yang kemudian menghasilkan elemen-elemen utama batuan, kemudian hasil analisis tersebut dinormalisasi terlebih dahulu sebelum digunakan pada klasifikasi (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis geokimia senyawa oksida lava basal yang telah di normalisasi

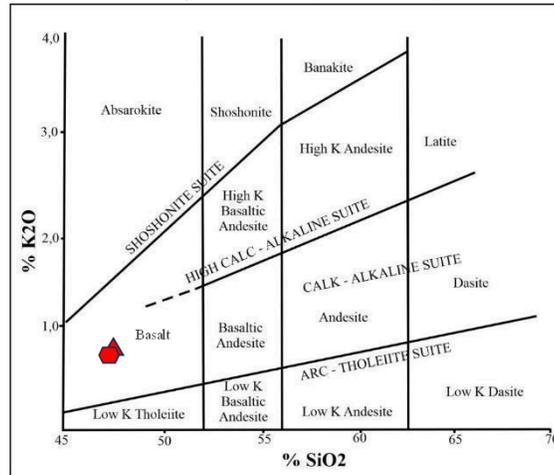
Senyawa Kimia	Columnar A (%)	Columnar B (%)
SiO ₂	47.45	47.31
Al ₂ O ₃	10.06	11.52
Fe ₂ O ₃	21.02	19.92
CaO	17.16	17.25
MgO	1.03	0.90
MnO	0.46	0.34
Na ₂ O	0.00	0.00
K ₂ O	0.74	0.63
TiO ₂	1.38	1.42
P ₂ O ₅	0.69	0.70
TOTAL	100.00	100.00

Data-data geokimia diatas dapat digunakan untuk mengetahui genesis lava yang meliputi jenis batuan dan afinitas magma, suhu pembentukannya, proses tahapan diferensiasi magma, asosiasi terhadap setting tektonik dan perhitungan kedalaman magma. Untuk penentuan jenis batuan mengacu pada (Gambar 1). Pada diagram ini didasarkan pada kandungan SiO₂ (47,45) dan Na₂O + K₂O (0 + 0,74 = 0,74) Columnar A menunjukkan nama batuan yaitu basalt, sedangkan pada sampel Columnar B kandungan SiO₂ (47,31) dan Na₂O + K₂O (0 + 0.63 = 0,63) menunjukkan nama batuan yaitu basalt.



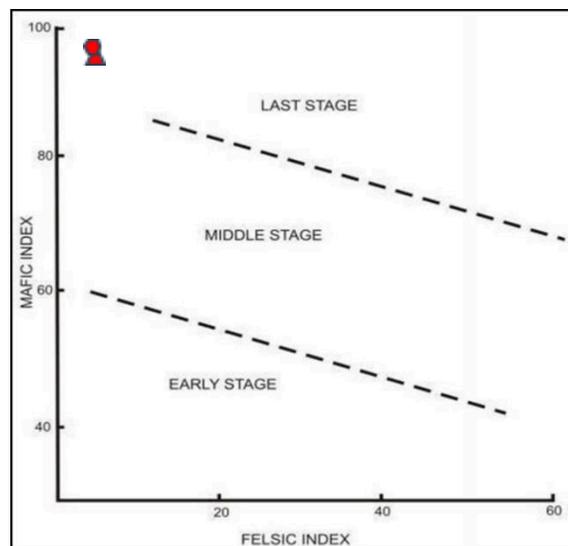
Gambar 1. Hasil plotting menggunakan klasifikasi (Le Maitre et al, 1989)

Untuk penentuan afinitas magma menggunakan klasifikasi Peccerillo dan Taylor (1976) yang didasarkan atas kandungan persen berat SiO₂ dan K₂O. Dari hasil pengeplotan didapatkan hasil dari satuan lava basal adalah Basalt, serta dihasilkan dari magma seri calc-alkaline series dengan menggunakan klasifikasi Peccerillo dan Taylor, 1976 (Gambar 2)



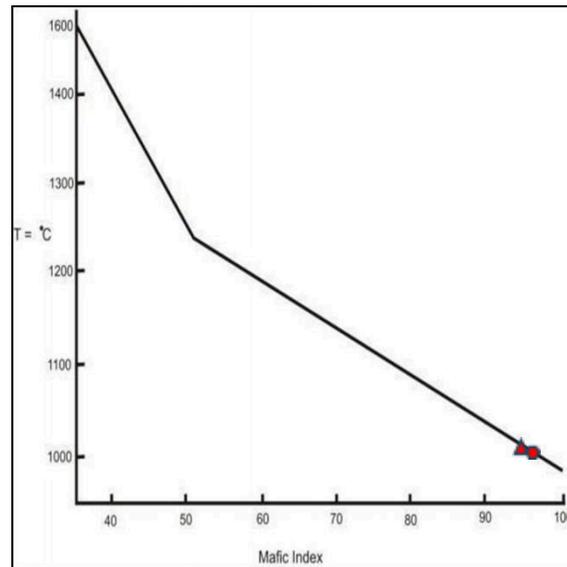
Gambar 2. Hasil plotting menggunakan klasifikasi Diferensiasi magma oleh Thornton dan Tuttle (1960) modifikasi, berdasarkan data primer hasil analisis geokimia.

Penentuan tahap diferensiasi magma dapat menggunakan klasifikasi Thornton dan Tuttle (1960) dengan menggunakan perbandingan unsur mafic index (MI) dengan nilai 94,88 pada sampel Columnar A dan 97,44 pada sampel Columnar B. Sedangkan felsic index (FI) dengan nilai 4,13 pada sampel Columnar A dan 3,52 pada sampel Columnar B. Berdasarkan hasil pengeplotan pada diagram tersebut diketahui bahwa hasil dari satuan lava basal masuk dalam diferensiasi Last Stage (Gambar 3)



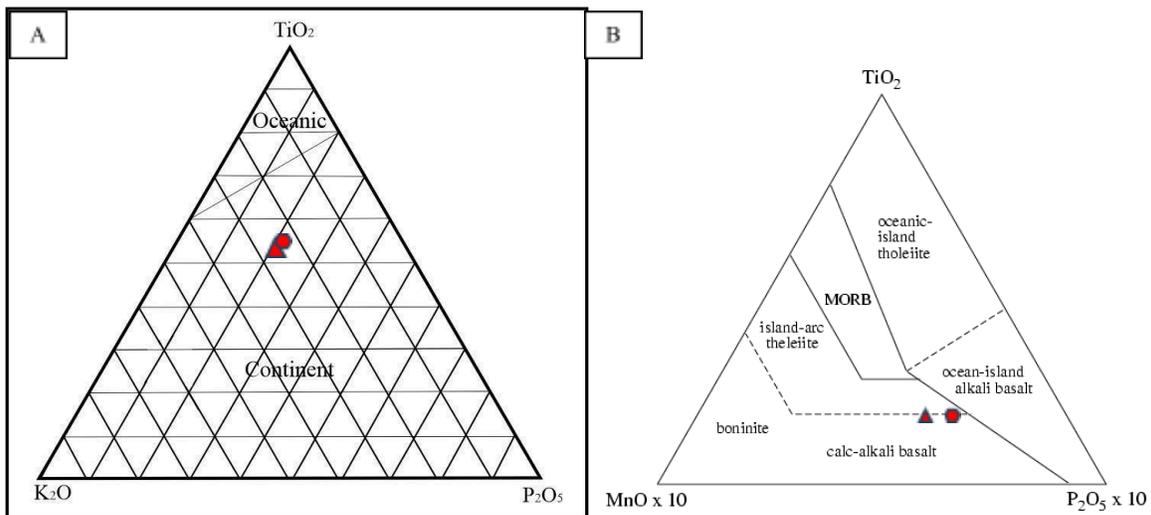
Gambar 3. Hasil plotting menggunakan klasifikasi Diferensiasi magma oleh Thornton dan Tuttle (1960) modifikasi, berdasarkan data primer hasil analisis geokimia.

Pendugaan temperatur pembekuan magma dapat menggunakan kalsifikasi menurut Tilley (1964) dengan mengetahui besarnya nilai indeks mineral gelap (MI) dengan nilai nilai 94,88 pada sampel Columnar A dan 97,44 pada sampel Columnar B pada sampel batuan. Berdasarkan hasil pengeplotan pada diagram tersebut diketahui bahwa batuan pada satuan lava basal terbentuk pada temperatur kisaran 1000°C (Gambar 4).



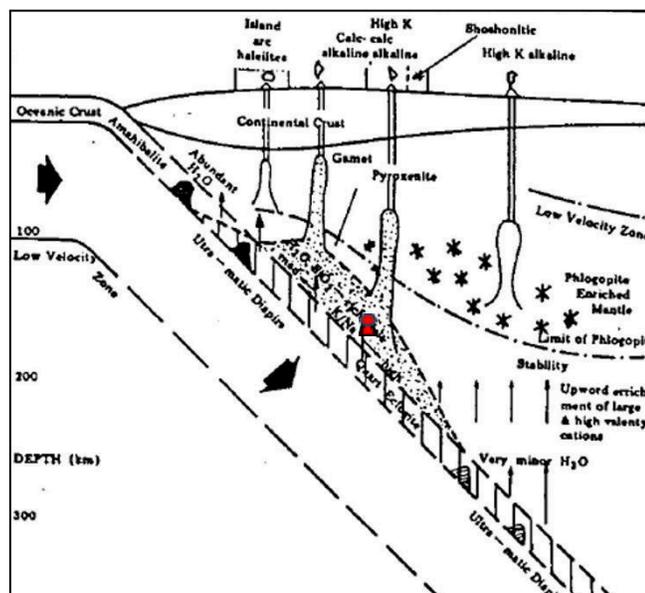
Gambar 4. Hasil plotting menggunakan kalsifikasi pendugaan temperatur pembekuan oleh Tilley (1986) modifikasi, berdasarkan data primer analisis geokimia.

Magma dapat dibagi menjadi dua berdasarkan asal batuan pembentuknya, yaitu benua dan samudera. Penentuan lingkungan tatanan tektonik magma dapat memakai klasifikasi Pearce (1977) dan Mullen (1983). Klasifikasi Pearce (1977) dengan menggunakan perbandingan unsur TiO_2 , K_2O dan P_2O_5 yang telah dinormalisasi terlebih dahulu dengan nilai $\text{TiO}_2 = 49,16$, $\text{K}_2\text{O} = 26,28$ dan $\text{P}_2\text{O}_5 = 24,50$ pada sampel Columnar A dan $\text{TiO}_2 = 51,64$, $\text{K}_2\text{O} = 22,96$ dan $\text{P}_2\text{O}_5 = 25,42$ pada Columnar B. Berdasarkan hasil pengeplotan pada diagram tersebut diketahui bahwa batuan tersebut merupakan produk dari benua (continent) (Gambar 5.A). Dalam diagram ini, Mullen (1983) membagi menjadi 5 (lima) klasifikasi, yaitu Mid Oceanic Ridge Basalt, Island Arc Tholeiite, Island Arc Calc-alkaline Basalt, Oceanic island Tholeitit, dan Oceanic Island Alkaline Basalt. Penentuan asal magma dianalisis menggunakan diagram trilinear berdasarkan perbandingan nilai persentase berat senyawa TiO_2 , 10XMnO , dan $10\text{XP}_2\text{O}_5$ (Gambar 5.B).



Gambar 5. A) Plotting menggunakan klasifikasi lingkungan tataan tektonik oleh Pearce (1977) modifikasi, berdasarkan data primer analisis geokimia. B) Hasil Plotting menggunakan klasifikasi lingkungan tataan tektonik (Muller, 1983)

Proses tunjaman akan menghasilkan panas pada jalur penekukan, sehingga aliran panas yang tinggi dapat menimbulkan aktivitas magma pada jalur benioff. Diferensiasi atau asimilasi magma dengan kerak bumi yang dilaluinya saat bergerak ke atas sebagai pluton atau vulkanisme akan mengakibatkan perubahan komposisi magma. Atas dasar pemikiran tersebut Hutchison (1977) menyusun rumus untuk mengetahui kedalaman magma berdasarkan kandungan SiO_2 dan K_2O . Untuk menentukan kedalaman magma asal batuan lava basalt digunakan rumus sebagai berikut: $h = [320 - (3,65 \times \% \text{SiO}_2)] + (25,52 \times \% \text{K}_2\text{O})$ (h: kedalaman vertikal magma). Berdasarkan data hasil perhitungan tersebut, sumber magma lava basalt berasal dari kedalaman ± 165.69 km menurut klasifikasi Withford dan Nicholls (1976) (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil plotting kedalaman magma menurut klasifikasi Withford dan Nicholls (1976)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian karakteristik batuan Lava Basalt pada daerah penelitian memiliki komposisi magma basa dengan nama batuan Basalt menurut klasifikasi (Le Maitre et al, 1989), dengan suhu $\pm 1000^{\circ}\text{C}$. Magma pada daerah penelitian termasuk pada kelompok calc-alkaline series dengan kedalaman ± 165.69 Km, tahap diferensiasi magma tingkat atas (last stage).

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada ITNY yang telah memfasilitasi serta dosen pembimbing atas dukungan, bimbingan, waktu serta ilmunya yang telah diberikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hutchison, C. S. (1977). *Banda Sea volcanic arc: some comments on the Rb, Sr and cordierite contents*.
- [2] Le Maitre, R. W. (ed.). 1989. *A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms*. Oxford, Blackwell
- [3] Peccerillo and Taylor. 1976. *Classification and Petrogenesis of K-rich Rocks. . and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks*, Earth Planet Science. Appendix: 317-321
- [4] Streckeisen, A.L., 1976. *Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lamphrophyres, Carbonatites and Mililitic Rocks*, IUGS Subcommision On the Systematics of Igneous Rocks Geologichen Runchau, 69, h.194 – 207.
- [5] Sukandarrumidi, 2017, *Belajar Petrologi*, Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada, University Press.
- [6] Thornton, C., and Tuttle, O. F., 1960, *Chemistry of Igneous Rocks*, Pt. I. Differentiation inde. Am. Jour. Sci, 664- 684.
- [7] Nicholls, I. A., & Whitford, D. J. (1978). *Geochemical zonation in the Sunda volcanic arc, and the origin of K-rich lavas*. Exploration Geophysics, 9(3), 93-98.