



KARAKTERISTIK PETROGRAFI LAVA SIANTU DAERAH SIJUK PULAU BELITUNG

Kazhimah Rosyada^{*}, Mega Fatimah Rosana, Ahmad Subagja, Kurnia Arfiansyah F.
Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

*Korespondensi: kazhimahrosyada@gmail.com

ABSTRAK

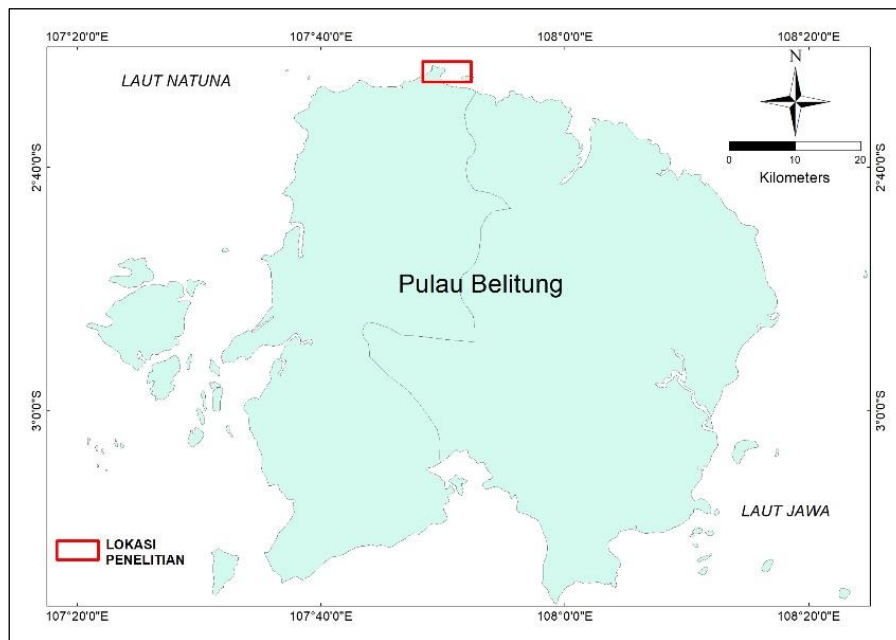
Salah satu keunikan Pulau Belitung adalah terdapatnya jejak gunungapi bawah laut purba berumur Perm-Karbon. Batuan gunungapi ini tersingkap di tepi pantai paling utara Belitung mulai dari Tanjung Siantu, Tanjung Arabulan, Pulau Babi, Pulau Limaujering, Pulau Bira hingga ke Pulau Buluh. Penelitian ini mengkaji karakteristik batuan lava Siantu dengan pendekatan analisis petrografi sehingga dapat diinterpretasikan paragenesanya berdasarkan kenampakan tekstur dan komposisi mineralnya. Sebanyak empat belas sampel batuan digunakan untuk analisis petrografi menggunakan mikroskop polarisasi. Kenampakan permukaan menunjukkan bahwa batuan merupakan lava basaltik berstruktur massif, autobreksi dan setempat menunjukkan lava bantal. Secara mikroskopis, batuan bertekstur afanitik-porfiritik, seriate, intergranular, dan glomeroporfiritik. Komposisi mineral terdiri atas olivin, plagioklas, piroksen, mineral opak, dan mineral sekunder berupa klorit, epidot, mineral lempung, karbonat, opak, oksida besi, kuarsa sekunder dan serisit. Batuan telah teralterasi kuat-sangat kuat. Jenis batuan adalah basalt dengan seri magma tholeitik. Paragenesa mineral pada batuan secara berurutan adalah mineral opak, fenokris plagioklas, mikrofenokris plagioklas dan mikrofenokris piroksen, mikrolit plagioklas dan mikrolit piroksen. Kemudian, proses alterasi hidrotermal berlangsung dan menghasilkan mineral sekunder. Magmatisme yang membentuk lava Siantu menghasilkan dua tahapan kristalisasi sehingga membentuk dua generasi fenokris, menjelang erupsi magma bergerak melambat, dan batuan memiliki indikasi percampuran magma.

Kata kunci: petrografi, tekstur, magmatisme, lava, Siantu, Belitung

ABSTRACT

One of the unique geological features in Belitung is a remnant of ancient submarine volcano Perm-Carbon age. It is exposed at the northernmost coast of Belitung, from Tanjung Siantu, Tanjung Arabulan, Babi island, Limaujering island, Bira island to Buluh island. This study focused on the petrography characteristics of Lava Siantu to understand its paragenesis based on textures and composition minerals. There were fourteen samples of lava used in petrography studies by using polarization microscope. The outcrops were basaltic lava with structure massive, autobreccia and pillow lava in some sites. Microscopically, its textures were aphanitic-porphyrific, seriate, intergranular, and glomeroporphyrific. The compositions of its minerals were olivine, plagioclase, pyroxene, opaque, and secondary minerals such as chlorite, epidote, clay mineral, carbonate, opaque, iron oxide, secondary quartz and sericite. These secondary minerals indicated hydrothermal alteration which intensity strong-very strong. This rock was basalt with tholeiitic series. Paragenesis minerals were started by olivine, opaque, plagioclase phenocryst, plagioclase microphenocryst and pyroxene microphenocryst, plagioclase microlite and pyroxene microlite, then continued by secondary minerals. Magmatism that formed lava Siantu was indicated by two generations of phenocrysts suggesting two stages of crystallization during ascent prior to eruption. Magma ascended slowly to the surface and there was indication of magma mixing.

Keywords: petrography, texture, magmatism, lava, Siantu, Belitung



Gambar 1. Lokasi penelitian

1. PENDAHULUAN

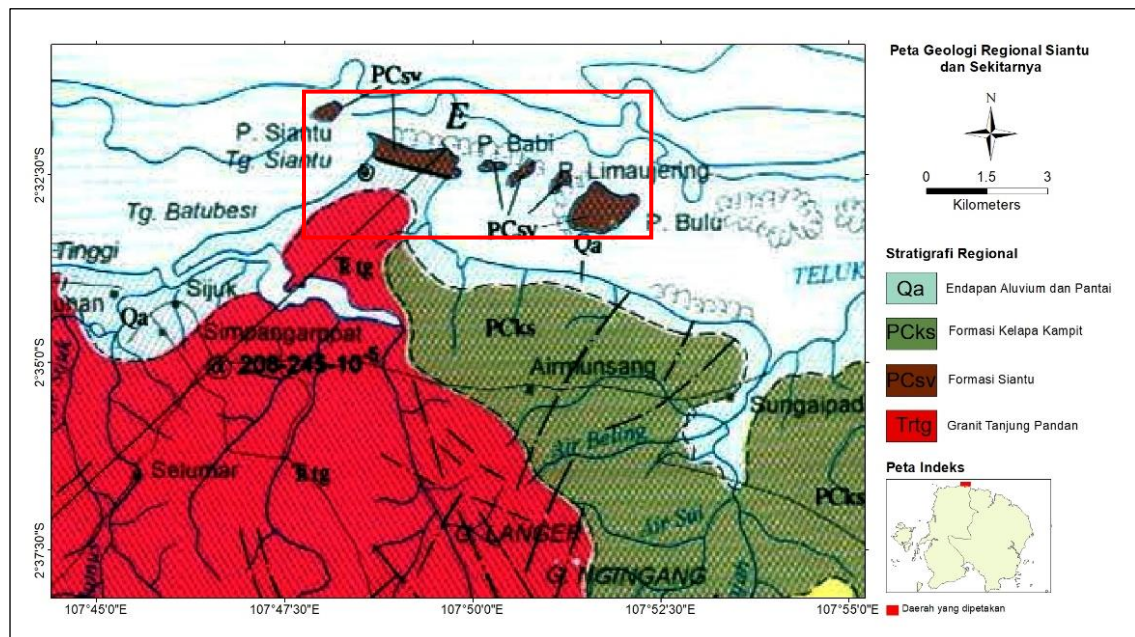
Pulau Belitung merupakan bagian paling selatan dari sabuk timah Asia Tenggara, yaitu sabuk granitoid yang membentang dari Myanmar-Thailand menerus ke Kepulauan timah Indonesia (Schwartz, *et al.*, 1995). Belitung dikenal sebagai salah satu kepulauan timah Indonesia dengan didominasi oleh sebaran batuan beku asam granitoid. Unikny, di sebelah utara Pulau, batuan granitoid tersebut berasosiasi dengan batuan vulkanik berupa lava. Produk gunungapi ini diduga merupakan jejak gunungapi bawah laut purba yang berumur Permo-Karbon (Baharuddin & Sidarto, 1995).

Lokasi penelitian berada di sebelah utara Pulau Belitung (Gambar 1). Penelitian ini mengkaji karakteristik batuan Lava Siantu dengan pendekatan analisis petrografi. Dengan mempelajari petrografi batumannya dapat diinterpretasikan paragenesa batuan berdasarkan kenampakan tekstur dan komposisi mineralnya. Penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan proses magmatisme daerah penelitian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Belitung terletak pada zona sutur cekungan samudera Paleotethys yaitu pada sutur Raub Bentong. Sutur ini terbentuk akibat konvergensi blok Indochina yang mulai memisahkan diri dari Gondwana pada Devonian dengan blok Sibumasu yang pecah dari Gondwana pada Permian. Pada akhir Paleozoikum, samudera Paleotethys mengalami subduksi dan menujam ke bawah blok Indochina. Penujaman berakhir saat blok Sibumasu kolisi dengan blok Indochina. Proses penutupan samudera Paleotethys ini berakhir pada masa Trias. Kolisi tersebut mengakibatkan terbentuknya sabuk granitoid *main range* (granit tipe S) pada akhir Trias-awal Jura (Metcalf, 2013).

Batuan gunungapi di daerah penelitian termasuk pada Formasi Siantu (Gambar 2). Formasi Siantu terdiri atas lava basalt dan breksi gunungapi. Lava basalt berwarna hijau tua, pejal, afanitik, setempat menunjukkan struktur lava bantal. Mineral penyusun utamanya terdiri atas plagioklas dan piroksen. Mineral sekunder terdiri atas klorit dan kalsit. Breksi gunungapi



Sumber: modifikasi dari Baharuddin & Sidarto (1995)

Gambar 2. Peta geologi regional daerah penelitian

berfragmen basalt dengan ukuran 20-40 cm, *subrounded-rounded* dengan matriks berukuran pasir kasar. Formasi ini diendapkan pada lingkungan laut dan diduga menjemari dengan formasi Kelapakampit (Baharuddin dan Sidarto, 1995).

Sejarah magmatisme Pulau Belitung dimulai pada masa Perm-Karbon dengan kemunculan lava Siantu yang bersifat basa. Pada masa Trias, aktifitas magmatisme menghasilkan batuan beku asam pembawa timah primer, Granit Tanjung Pandan. Berlanjut pada awal Jura, proses magmatisme membentuk intrusi Adamelit Baginda. Intrusi diorit dan granodiorit yang terbentuk pada akhir Kapur merupakan aktifitas magmatisme terakhir di Pulau Belitung. Setelah itu, proses yang terjadi adalah proses erosi dan pengendapan sedimen alluvium (Baharuddin dan Sidarto, 1995).

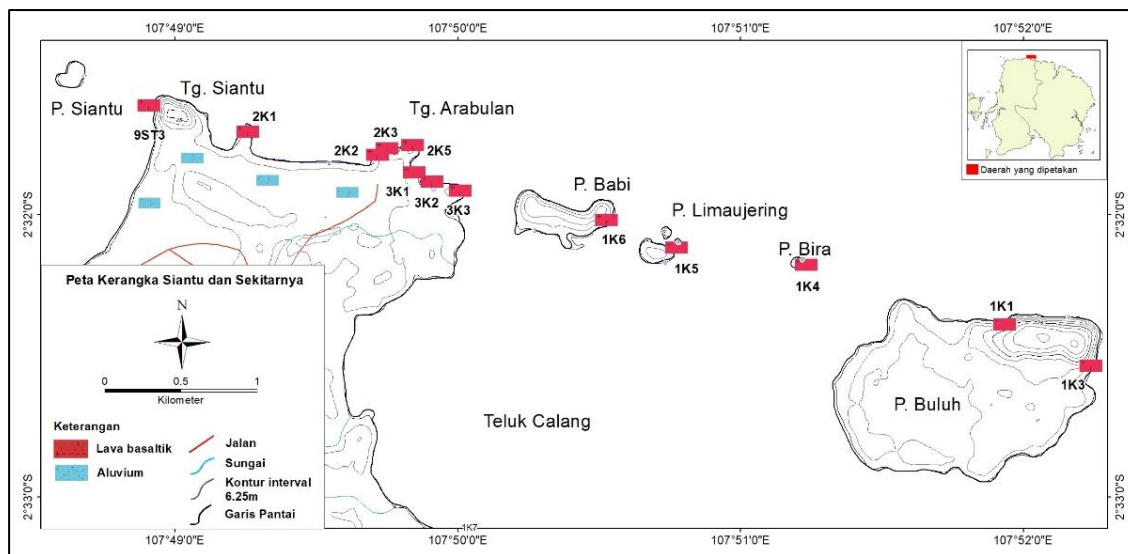
3. METODE

Metode penelitian meliputi pengamatan dan pengambilan contoh batuan di lapangan, selanjutnya dilakukan analisis petrografi.

Sebanyak empat belas contoh batuan diambil dari sepanjang tepi pantai paling utara Belitung mulai dari Tanjung Siantu, Tanjung Arabulan, Pulau Babi, Pulau Limaujering, Pulau Bira hingga ke Pulau Buluh (Gambar 3). Seluruh contoh batuan disayat untuk dianalisis secara mikroskopis. Pengamatan di lapangan bertujuan untuk mengetahui kenampakan dan persebaran batuan. Analisis petrografi dilakukan untuk mengetahui karakteristik tekstur dan komposisi mineral batuan. Tekstur batuan menjadi landasan dalam interpretasi genesa pembentukan batuan dan komposisi mineral berguna untuk pemerian nama dan pengklasifikasian batuan. Analisis petrografi dilakukan di laboratorium petrologi dan mineralogi Universitas Padjadjaran menggunakan mikroskop polarisasi Zeiss.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lava Siantu tersingkap di tepi pantai utara Pulau Belitung. Kenampakan permukaan menunjukkan bahwa batuan merupakan lava basaltik dengan warna segar abu-abu gelap dan hijau gelap, warna lapuk abu-abu



Gambar 3. Peta kerangka daerah penelitian

kecoklatan hingga kemerahan, bertekstur afanitik, berstruktur massif, autobreksi, dan setempat menunjukkan lava bantal. Batuan telah terkekarkan dan terdapat urat kuarsa (Gambar 4).

4.1 Petrografi

Dalam pengamatan petrografi, batuan bertekstur afanitik-porfiritik, seriate, intergranular dan glomeroporfiritik (Gambar 5). Kandungan fenokris dan mikrofenokris berkisar antara 5-55% yang tertanam dalam massa dasar berukuran halus. Fenokris terdiri atas plagioklas dan mikrofenokris terdiri atas olivin, piroksen, dan plagioklas. Istilah mikrofenokris digunakan untuk fenokris berukuran 0.05-0.5mm (Mackenzie, et al., 1982). Massa dasar terdiri atas mikrolit plagioklas dan mikrolit piroksen. Mikrolit plagioklas berbentuk menjarum (*acicular*) dengan orientasi tidak beraturan (satu sama lain tidak sejajar). Mikrolit piroksen pada beberapa contoh juga memperlihatkan bentuk menjarum. Kelompok mineral plagioklas yang hadir berjenis labradorit dengan kembar albit dan kalsbad. Piroksen yang ditemukan berjenis augit dan pigeonit. Mineral opak primer hadir sebagai mineral aksesoris yang tersebar (*disseminated*) dan sebagai inklusi

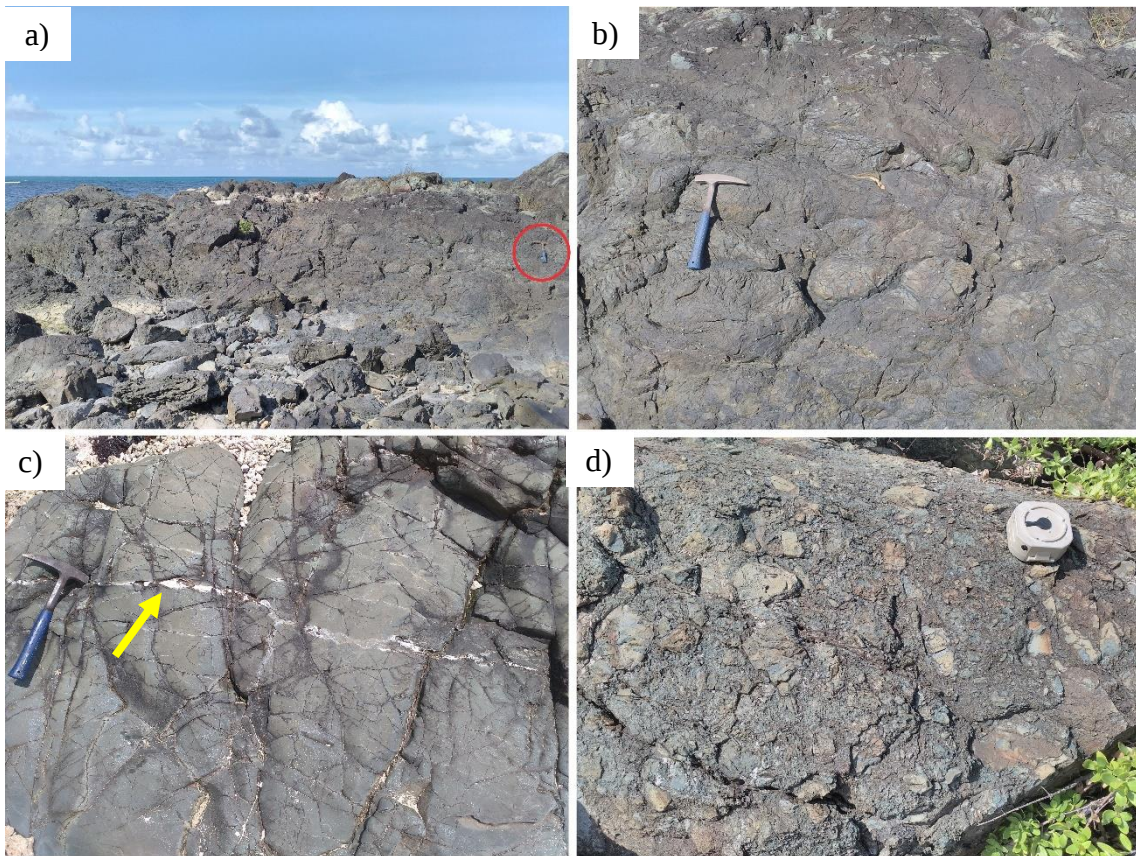
dalam plagioklas. Umumnya batuan telah berubah menghasilkan himpunan mineral klorit, epidot, mineral lempung, karbonat, opak, oksida besi, kuarsa sekunder dan serisit. Mineral-mineral ini juga dijumpai mengisi urat. Fenokris dan massa dasar batuan hampir berubah seluruhnya bahkan beberapa sampel batuan mineral asalnya sulit untuk ditentukan. Batuan telah mengalami alterasi dengan intensitas kuat-sangat kuat. Batuan diinterpretasikan telah terkena deformasi yang ditandai dengan adanya urat dan retakan yang memotong fenokris dan massa dasar, beberapa juga menunjukkan adanya gejala pergeseran.

4.2 Komposisi Mineral

Komposisi mineral batuan dibedakan menjadi mineral primer dan mineral sekunder. Mineral primer merupakan mineral hasil kristalisasi magma yang pada batuan hadir sebagai fenokris, mikrofenokris dan massa dasar, terdiri atas olivin, plagioklas dan piroksen serta mineral aksesoris mineral opak. Mineral sekunder adalah mineral hasil proses-proses sekunder yang mengubah dan/atau mengganti mineral primer, berupa klorit, epidot, mineral lempung, karbonat, opak,

oksioksida besi, kuarsa sekunder, dan serisit (Tabel 1).

sebagian oleh klorit, epidot, kuarsa sekunder, dan terubah sebagian oleh serisit, mineral lempung dan karbonat.



Gambar 4. Pengamatan di lapangan. a) Kenampakan singkapan lava di lapangan; b) Bentuk lava bantal; c) Lava berstruktur massif, terkekarkan dan terdapat urat kuarsa (panah kuning); d) Lava berstruktur autobreksi.

Mineral Primer

Plagioklas

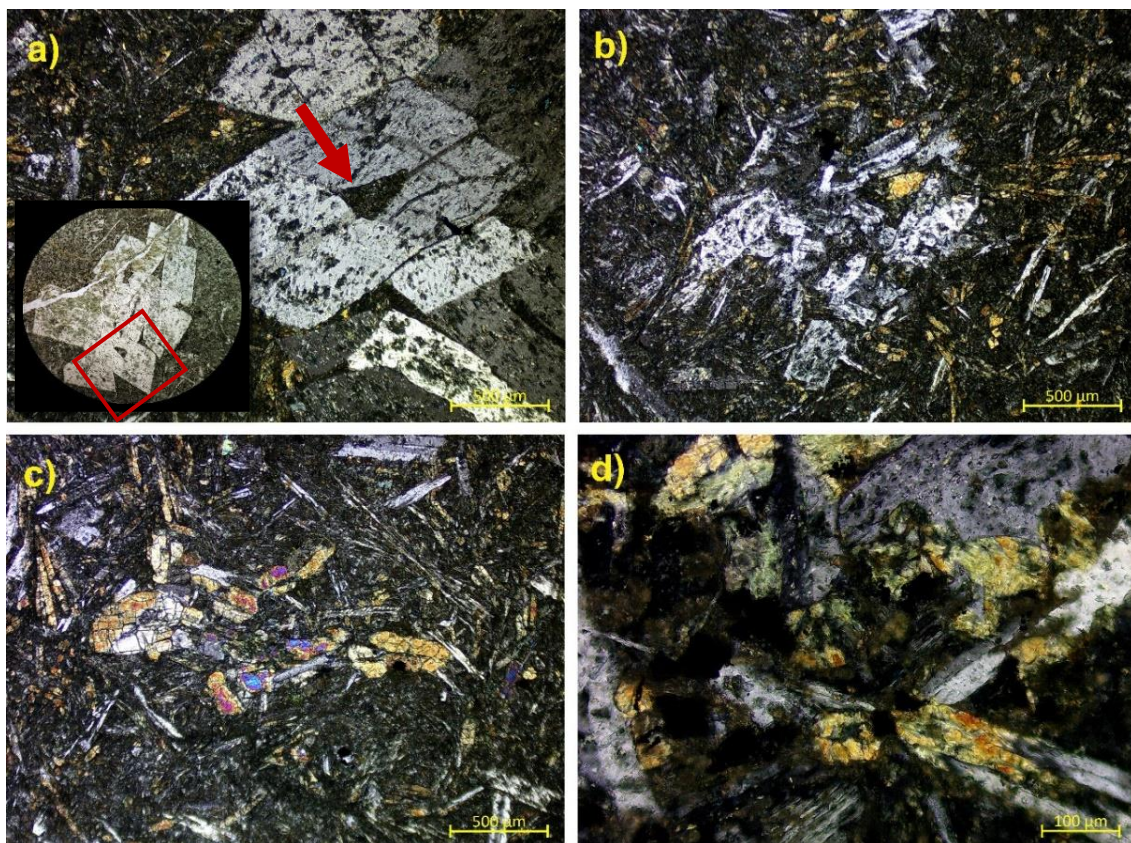
Plagioklas merupakan mineral yang mendominasi batuan, dijumpai sebagai fenokris, mikrofenokris dan massa dasar. Kristalnya berbentuk euhedral-subhedral. Kristal plagioklas dalam batuan tersusun tidak teratur (tidak ada pengarah kristal). Plagioklas memperlihatkan kembar albit dan kalsbad, berjenis labradorit. Pada beberapa contoh batuan, ditemukan material penyusun massa dasar mengisi ruang dalam fenokris Plagioklas sebagai hasil proses *re-melting* (Gambar 5a).

Batuan telah terkena alterasi hidrotermal yang mengakibatkan plagioklas tergantikan

Piroksen

Piroksen hadir sebagai mikrofenokris dan mikrolit dalam batuan, berjenis augit dan pigeonit. Piroksen dijumpai berbentuk subhedral, prismatic, menjarum dan granular, beberapa mempunyai kembar sederhana, memperlihatkan tekstur intergranular dengan mikrofenokris-mikrolit plagioklas, saling tumbuh dengan mikrofenokris-mikrolit plagioklas. Proses alterasi yang berlangsung menghasilkan mineral ubahan klorit, mineral lempung, karbonat, oksida besi dan sebagian digantikan oleh kuarsa sekunder dan mineral opak.

Olivin



Gambar 5. Tekstur mikroskopis batuan. a) Tekstur porfiritik dan glomeroporfiritik dengan fenokris generasi I; b) Tekstur porfiritik dan glomeroporfiritik dengan fenokris generasi II (mikrofenokris); c) Tekstur seriate; d) Tekstur intergranular mikrofenokris plagioklas dan mikrofenokris piroksen. Panah merah menunjukan pengisian massa dasar dalam fenokris plagioklas sebagai hasil proses re-melting

Olivin hadir sebagai mikrofenokris dalam batuan, diperkirakan berjenis forsterit. Dijumpai berbentuk euhedral-subhedral. Olivin telah berubah menjadi klorit, opak, oksida besi, dan mineral lempung

Mineral opak

Mineral opak primer merupakan mineral aksesoris pada batuan ini. Kandungannya sangat sedikit yaitu $\pm 1\%$. Dijumpai tersebar (*disseminated*) dalam batuan dan beberapa sebagai inklusi dalam fenokris plagioklas. Terkadang intergranular dengan mikrofenokris plagioklas dan mikrofenokris piroksen. Berukuran halus, berbentuk subhedral hingga euhedral.

Mineral Sekunder

Klorit

Klorit merupakan mineral sekunder yang dominan ditemukan pada contoh batuan

yaitu mencapai 50%. Klorit berupa serat-serat halus yang mengubah sebagian piroksen, olivin, dan mengganti sebagian plagioklas. Selain itu, klorit juga ditemukan sebagai urat dan mengisi rongga pada batuan.

Epidot

Epidot umumnya ditemukan berasosiasi dengan klorit. Kandungannya dalam batuan berkisar 2-20%. Dijumpai mengganti sebagian plagioklas dan sebagai urat. Hadir berupa granular agregat halus hingga kasar.

Mineral lempung

Mineral lempung hadir sebagai mineral ubahan dari olivin, plagioklas, dan

piroksen. Pada fenokris mengubah setempat-setempat. Dominan mengubah mikrofenokris dan massa dasar. Kandungannya berkisar 7-47%. Adapun massa dasar gelas tidak teramati diinterpretasikan telah berubah seluruhnya menjadi mineral lempung. Mineral lempung terkadang juga dijumpai sebagai urat.

Karbonat

Kandungan karbonat dalam sayatan batuan umumnya sedikit, yaitu mencapai 3-10%. Karbonat merupakan mineral ubahan dari plagioklas dan piroksen. Kadang hadir sebagai urat dan mengisi rongga dalam batuan. Umumnya sering berasosiasi dengan kuarsa sekunder.

Mineral opak

Mineral opak hadir sebagai individu-individu yang tersebar merata dan terkadang mengumpul. Mineral ini juga ditemukan sebagai urat.

Oksida besi

Oksida besi hadir sebagai hasil proses oksidasi yang mengubah mineral opak, piroksen, olivin, dan klorit.

Kuarsa sekunder

Kuarsa sekunder terdapat sebagai mineral yang mengganti plagioklas dan piroksen serta sebagai urat, terkadang mengisi rongga batuan. Kristalnya saling bertautan (*interlocking*).

Serisit

Serisit sangat jarang ditemukan. Mineral ini hadir mengubah plagioklas.

4.3 Diskusi

Jenis Batuan

Lava Siantu merupakan batuan beku mafik bertekstur halus dengan mineral utama piroksen (augit) dan Ca-Plagioklas sehingga termasuk batuan beku basalt. Kehadiran pigeonit (piroksen rendah Ca) menunjukkan jenis tholeiitik basalt (Gill, 2010). Selain itu, tholeiitik basalt juga

ditandai dengan fenokris yang lebih didominasi oleh plagioklas. Fenokris plagioklas terbentuk diawal proses kristalisasi mendahului augit (Hughes, 1982 dalam Wilson, 1989).

Tekstur batuan adalah produk akhir dari berbagai proses yang telah terjadi dalam sistem magmatik selama perjalanannya dari sumber magma. Proses magmatisme yang membentuk lava Siantu menghasilkan tekstur afanitik-porfiritik, intergranular, glomeroporfiritik, dan seriate.

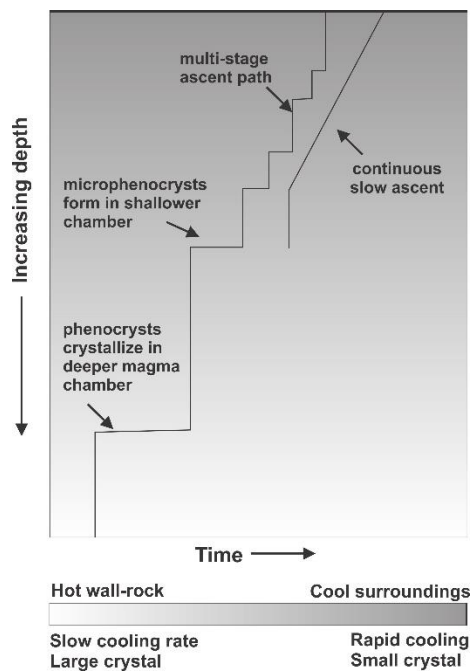
Tekstur Porfiritik

Tekstur porfiritik (Gambar 5a dan 5b) meng-indikasikan proses naiknya magma dari sumber (mantel) menuju permukaan tertunda sementara akibat lama kristalisasi di dapur magma. Perbedaan ukuran kristal disebabkan oleh perbedaan laju pendinginan magma. Laju pendinginan mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan nukleasi kristal. Saat pendinginan lambat, tingkat pertumbuhan kristal tinggi sedangkan tingkat nukleasi kristal rendah sehingga inti kristal yang terbentuk berjumlah relatif sedikit. Pertumbuhan kristal menjadi terkonsentrasi pada inti kristal yang terbentuk akibatnya kristal yang dihasilkan berukuran relatif kasar. Magma mulai mengkristal pada kedalaman tertentu dengan kondisi batuan dinding panas sehingga laju pendinginan lambat dan menghasilkan kristal berukuran relatif kasar yang dalam hal ini hadir sebagai fenokris. Kemunculan dua generasi fenokris (fenokris dan mikrofenokris) mengindikasikan dua tahap kristalisasi magma. Pertumbuhan kristal fenokris generasi pertama berhenti saat inti kristal mikrofenokris mulai terbentuk. Mikrofenokris mengkristal saat magma naik mencapai dapur magma yang lebih dangkal. Laju pendinginan pada fase ini relatif lebih cepat daripada fase pertama sehingga kristal yang terbentuk lebih banyak dan berukuran lebih kecil dari fenokris generasi pertama (Gambar 6). Kemudian ketika erupsi, pendinginan magma terjadi secara cepat. Laju nukleasi

kristal menjadi tinggi sedangkan laju pertumbuhan kristal sangat rendah. Pada tahap inilah kristal massa dasar terbentuk. Pada pendinginan yang sangat cepat, derajat pembentukan inti kristal dan pertumbuhan kristal menjadi nol sehingga menghasilkan gelas (Gill, 2010).

Tekstur Seriate

Tekstur seriate (Gambar 5c) ditemukan pada beberapa sampel. Ukuran kristal plagioklas dan piroksen bergradasi dari sebagai mikrofenokris hingga sebagai mikrolit. Mikrofenokris memiliki ukuran kristal yang tidak jauh berbeda dengan mikrolitnya. Tekstur ini mengindikasikan setelah mikrofenokris terbentuk, magma bergerak melambat menuju permukaan (Gambar 6) (Gill, 2010).



Sumber: modifikasi dari Gill (2010)

Gambar 6. Hipotesis peristiwa pergerakan magma terhadap waktu untuk menjelaskan kemunculan tekstur porfiritik dan seriate

Tekstur Intergranular

Tekstur intergranular (Gambar 5d) ditunjukkan oleh pengisian celah antar mikrofenokris-mikrolit plagioklas oleh mikrofenokris-mikrolit piroksen dan

sebaliknya, terkadang dengan mineral opak serta pengisian celah dalam monomineralik glomerokrist oleh mikrofenokris piroksen. Mineral yang mengisi celah merupakan mineral yang terbentuk belakangan. Fenokris plagioklas terbentuk lebih dahulu daripada mikrofenokris piroksen. Mikrofenokris-mikrolit plagioklas dan mikrofenokris-mikrolit piroksen terbentuk bersamaan karena saling mengisi celah satu sama lain.

Tekstur Glomeroporfiritik

Tekstur glomeroporfiritik dibedakan atas monomineralik glomerokrist dan polimineralik glomerokrist. Monomineralik glomerokrist merupakan istilah untuk kumpulan lebih dari dua kristal plagioklas yang berukuran relatif sama sedangkan polimineralik glomerokrist adalah kumpulan lebih dari dua fase kristal yang berukuran relatif sama (Bennett, et al., 2019). Monomineralik glomerokrist dijumpai pada fenokris plagioklas dan pada mikrofenokris plagioklas (Gambar 5a dan 5b). Poli-mineralik glomerokrist dibentuk oleh mikro-fenokris plagioklas-mikrofenokris piroksen. Tekstur ini mengindikasikan adanya percampuran magma (Bennett, et al., 2019). Keterdapatn tekstur *re-melting* pada fenokris plagioklas juga mengindikasikan kemungkinan adanya proses percampuran magma (Bennett, et al., 2019).

Paragenesa mineral

Pembentukan mineral secara berurutan adalah olivin, mineral opak, fenokris plagioklas, mikrofenokris plagioklas dan mikrofenokris piroksen, mikrolit plagioklas dan mikrolit piroksen. Kemudian, proses alterasi hidrotermal berlangsung dan menghasilkan mineral sekunder (Tabel 2). Selain itu, terdapat indikasi struktur geologi yang ditunjukkan dengan adanya urat dan retakan yang memotong fenokris dan massa dasar, urat yang saling memotong, dan beberapa juga menunjukkan adanya gejala pergeseran.

5. KESIMPULAN

Lava Siantu termasuk jenis tholeitik basalt yang telah teralterasi kuat-sangat kuat. Diduga akibat fluida hidrotermal dari granit di sekitarnya.

Paragenesa mineral pada batuan secara berurutan adalah olivin, mineral opak, fenokris plagioklas, mikrofenokris plagioklas dan mikrofenokris piroksen, mikrolit plagioklas dan mikrolit piroksen. Kemudian, proses alterasi hidrotermal berlangsung dan menghasilkan mineral sekunder.

Berdasarkan analisis petrografi, kenampakan tekstur afanitik-porfiritik, intergranular, glomeroporfiritik, dan seriate mengindikasikan proses magmatisme yang membentuk Lava Siantu menghasilkan dua tahapan kristalisasi sehingga membentuk dua generasi fenokris. Menjelang erupsi magma bergerak melambat, dan terdapat indikasi percampuran magma.

DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin & Sidarto, 1995. *Peta Geologi Lembar Belitung, Sumatera*, s.l.: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Bennett, E. N., et al., 2019. *The Significance of Plagioclase Textures in Mid-Ocean Ridge Basalt (Gakkel Ridge, Arctic Ocean)*. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, 174:49.
- Brown, R. P., 1991. *Hydrothermal Alteration and Geothermal System*. New Zealand: The University of Auckland.
- Gill, R., 2010. *Igneous Rocks and Processes: A Practical Guide*. s.l.:Wiley-Blackwell.
- Hutabarat, J., Haryanto, A. D. & Sarmili, L., 2006. *Petrografi Batuan Beku Vulkanik Bawah Laut Kompleks Gunung Komba Laut Flores, Indonesia*. *Bulletin of Scientific Contribution*, Volume 4, pp. 62-67.
- Kerr, P. F., 1959. *Optical Mineralogy*. 3th a cura di s.l.:Mc Graw-Hill Book Company.
- Mackenzie, W. S., et al., 1982. *Atlas of Igneous Rocks and Their Texture*. s.l.:English Language Book Society/Longman.
- Metcalf, I., 2013. *ASIA| South-East. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*, Elsevier.
- Namin, O. K. et al., 2015. *Mineral Chemistry Studies and Evidences for Magma Mixing of Bala Zard Basic-Intermediate Volcanic Rocks, Lut Block, Iran*. *Current World Environment*, 10(1), pp. 1194-1205.
- Rossi, S. et al., 2018. *Role of magma mixing in the pre-eruptive dynamics of the Aeolian Islands volcanoes (Southern Tyrrhenian Sea, Italy)*. *Lithos*.
- Sarmili, L. & Hutabarat, J., 2014. *Indication of Hydrothermal Alteration Activities Based on Petrography of Volcanic Rock in Abang Komba Submarine Volcano, East Flores Sea*. *Bulletin of the Marine Geology*, pp. 91-100.
- Schwartz, M. O. et al., 1995. *The Southeast Asian Tin Belt*. *Earth Science Review*, Volume 38, pp. 95-293.
- Wilson, M., 1989. *Igneous Petrogenesis*. London: Springer Netherland.

Tabel 1. Hasil analisis petrografi

No	Contoh Batuan	Tekstur	Mineral Primer (%)				Mineral Sekunder (%)								Jenis Batuan
			Pl	Px	Ol	Op	Ch	Ep	Cl	Cb	Op	Ox	Qz	Ser	
1	1K1	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik, intergranular	25	15	0	0	10	0	42	3	1	1	3	0	Basalt
2	1K3	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik, intergranular	29	15	1	1	15	0	35	0	2	0	2	0	Basalt
3	1K4	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik	14	5	0	1	10	3	45	10	1	1	10	0	Basalt
4	1K5	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik, intergranular, seriate	10	20	0	1	40	4	20	0	5	0	0	0	Basalt
5	1K6	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik, intergranular, seriate	35	22	1	1	25	2	10	0	2	0	2	0	Basalt
6	2K1	Porfiritik-afanitik	0	0	0	0	50	23	15	0	4	3	5	0	Basalt
7	2K2	Porfiritik-afanitik	5	2	0	1	40	10	20	2	15	0	5	0	Basalt
8	2K3	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik, intergranular	12	5	0	0	46	5	15	0	10	1	3	3	Basalt
9	2K5	Afanitik	0	0	0	0	40	7	15	2	15	1	20	0	Basalt
10	3K1	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik, intergranular, seriate	15	9	0	0	40	10	20	0	6	0	0	0	Basalt
11	3K2	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik	10	7	1	0	40	6	30	0	0	1	5	0	Basalt
12	3K3	Porfiritik-afanitik, intergranular	35	28	0	0	20	2	7	2	3	1	2	0	Basalt
13	9ST3L	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik	15	7	0	0	35	5	15	0	15	0	8	0	Basalt
14	9ST3BX	Porfiritik-afanitik, glomeroporfiritik	25	13	0	0	5	1	47	0	5	0	4	0	Basalt

Keterangan:
 Pl: Plagioklas
 Px: Piroksen
 Ol: Olivin
 Op: Opak
 Ch: Klorit
 Ep: Epidot

Cl: Mineral lempung
 Cb: Karbonat
 Ox: Oksida besi
 Qz: Kuarsa sekunder
 Ser: Serisit

Tabel 2. Paragenesa mineral pada batuan

Mineral	Primer (Kristalisasi Magmatik)	Sekunder	
		I	II
Plagioklas (Pl)	—————		
Piroksen (Px)	—————		
Olivin (Ol)	—		
Klorit (Chl)		—————	—————
Epidot (Ep)		—————	—————
Mineral lempung (Cl)		—————	
Karbonat (Cb)		—————	—————
Opak (Op)	—	—————	
Oksida besi (Ox)		—————	—————
Kuarsa (Qz)		—————	—————
Serisit (Ser)		—	