

**PETROGENESA BATUAN DIORIT PADA FORMASI DIORIT LEMBAI
DESASNAIMBOY, KECAMATAN WARMARE, KABUPATEN MANOKWARI,
PROVINSI PAPUA BARAT**

Philipus Samuel Max Batmomolin¹, Eric Arung Patandianan², Nur Alzair²

¹Jurusan Teknik Geologi, Universitas Papua

²Dosen Jurusan Teknik Geologi, Universitas Papua

¹Email: philipusbatmomolin@gmail.com

Masuk: 8 Februari 2023 Revisi masuk: 31 Maret 2023, Diterima: 31 Maret 2023

ABSTRACT

Desa Snaimboy and its surroundings are a neolithic rock composed of diorite and localized gabbro (Pieters et al., 1990; Webb et al., 2020), which are widespread and form small mounds to the mountains. It is dominated by Tertiary intrusive igneous rocks. The purpose of this study is to analyze the characteristics and petrogenesis of diorite rocks in the Lembai Diorite Formation in the study area. Analysis that can describe the characteristics of lithology and the origin of rock formation is by carrying out petrological analysis and petrographic analysis. The results of the petrological analysis show that the diorite in the Lembai Diorite Formation has a characteristic weathered color of brownish black and fresh black color with white spots. Granularity in general is faneritic – porphyritic, euhedral – subhedral crystal form, holocrystalline – hypocrySTALLINE crystallinity, with coarse – very coarse crystal size, and inequigranular crystal uniformity. The structure is generally massive. The mineral composition of diorite is composed of 5-10% quartz, 50-60% plagioclase, 10-20% k-feldspar, 30-40% hornblend, 1-3% biotite, 10-20% pyroxene (Travis, 1975). The results of petrographic analysis show that the diorite in the Lembai Diorite Formation mainly consists of syenogranite and monzogranite. The type of magma formation is peraluminous or MPG (Muscovite-bearing Peraluminous Granite) type (Barbarin, 1999).

Keywords: *Desa Snaimboy, Diorite, Petrogenesis, Petrography, Petrological..*

INTISARI

Desa Snaimboy dan sekitarnya didominasi oleh batuan beku intrusif yang berumur Neogen yang terdiri dari diorit dan setempat gabro (Pieters dkk., 1990 ; Webb dkk., 2020), yang tersebar luas dan membentuk perbukitan kecil hingga pegunungan.

Tujuan studi ini yaitu menganalisis karakteristik serta petrogenesa batuan diorit Formasi Diorit Lembai yang ada pada daerah penelitian. Analisis yang dapat mendeskripsikan karakteristik litologi maupun asal pembentukan batuan yaitu dengan melakukan analisis petrologi dan analisis petrografi.

Hasil analisa petrologi menunjukkan bahwa batuan diorit pada Formasi Diorit Lembai memiliki karakteristik warna lapuk hitam kecoklatan dan warna segar hitam berbintik putih. Granularitas secara umum fanerik – porfiritik, bentuk kristal euhedral – subhedral, kristalinitas holokristalin – hipokristalin, dengan ukuran kristal kasar – sangat kasar, serta keseragaman antar kristal inequigranular. Struktur pada umumnya masif. Komposisi mineral pada diorit, tersusun atas kuarsa 5 – 10%, plagioklas 50 – 60%, k – feldspar 10 – 20%, hornblende 30 – 40%, biotit 1 – 3%, piroksen 10 – 20% (Travis, 1975).

Hasil analisa petrografi menunjukkan bahwa batuan diorit pada Formasi Diorit Lembai utamanya terdiri dari batuan syenogranit dan monzogranit. Tipe magma pembentukan merupakan tipe *peraluminous* atau MPG (*Muskovit-bearing Peraluminous Granite*) (Barbarin, 1999).

Kata Kunci : *Desa Snaimboy, Diorit, Petrogenesis, Petrografi, Petrologi.*

PENDAHULUAN

Petrogenesis adalah cabang ilmu petrologi yang menjelaskan segala aspek pembentukan batuan dari sumbernya, mulai dari proses primer pembentukan batuan hingga perubahan (proses sekunder) yang terjadi pada batuan tersebut. Magma merupakan sumber utama proses pembentukan saat mempelajari petrogenesis batuan beku.

Batuan beku di daerah Snaimboy dan sekitarnya secara umum didominasi oleh diorit dan setempat gabro (Pieters dkk., 1990 ; Webb dkk., 2020). Batuan beku yang terbentuk di desa Snaimboy dan sekitarnya ini memiliki karakteristik yang beragam, begitu pula dengan kondisi lingkungan pembentukannya.

Penelitian mengenai batuan beku di desa Snaimboy dan sekitarnya sudah dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti Pieters dkk. (1990), Webb (2020) dan sebagainya. Namun sejauh ini belum ada pembahasan yang lebih rinci mengenai karakteristik komposisi batuan beku di daerah tersebut. Selain itu, penelitian mengenai petrogenesis batuan beku di daerah Warmare khususnya desa Snaimboy relatif belum pernah dilakukan, sehingga mendorong penulis untuk melakukan penelitian ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik tipe dan karakteristik mineralogi batuan beku di desa Snaimboy dan sekitarnya.

PEMBAHASAN

A. Geologi Regional Daerah Penelitian

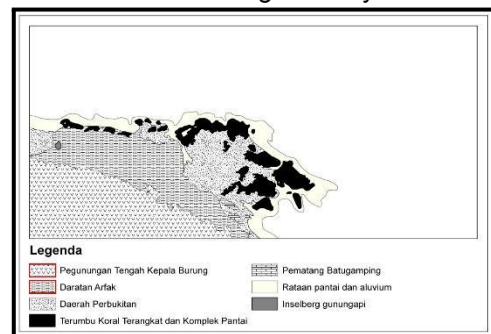
• Fisiografi

Fisiografi daerah Manokwari mengacu pada Pieters dkk., (1990) (Gambar 1), secara umum fisiografi geologi regional yang termasuk pada daerah penelitian, antara lain : Daerah Perbukitan dan Pegunungan Tengah Kepala Burung.

Dataran Arfak daerah ini rendah, rata dan bagian yang terbesar bertumbuh lebat dan memanjang dari

bagian Barat lembar ke arah sungai Prafi di bagian Timur.

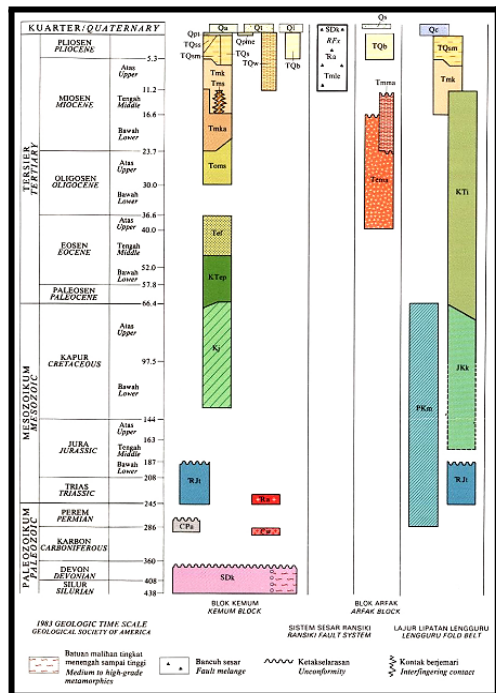
Pegunungan Tengah Kepala Burung bagian barat daya daerah lembar Manokwari, bergunung dan tertoreh dalam dengan ketinggian mencapai 500 meter oleh sejumlah sungai yang mengalir ke bagian Utara. sungai Warjori, sungai Wariki, sungai Waramoi, dan sungai Iborregah tergolong merupakan sungai terbesar dan memiliki alur sungai teranyam.



Gambar 1. Fisiografi Regional Daerah Manokwari (Pieters dkk., 1990)

• Stratigrafi

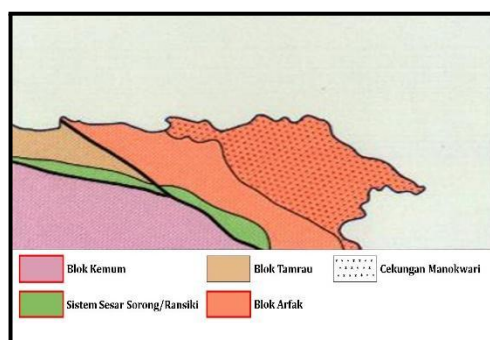
Stratigrafi daerah Manokwari mengacu pada Pieters dkk., (1990), secara umum stratigrafi regional yang termasuk pada daerah penelitian yang tersusun dari tua ke muda tersusun seperti ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Stratigrafi Regional Daerah Manokwari (Pieters dkk., 1990)

• **Struktur & Ketektonikan**

Struktur & Ketektonikan daerah Manokwari mengacu pada Pieters dkk., (1990), secara umum struktur & ketektonikan regional yang termasuk pada daerah penelitian, antara lain : Bongkah Kemum, Bongkah Arfak dan Sistem Sesar Sorong dan Ransiki.



Gambar 3. Struktur dan Ketektonikan Daerah Manokwari (Pieters dkk., 1990)

Bongkah Kemum di Manokwari, dibatasi di Utara oleh Sistem Sesar Sorong dan di Timur oleh Sistem Sesar Ransiki. Sedimen malih Formasi Kemum umumnya miring sedang hingga terjal dan terdeformasi menjadi lipatan hingga

isoklin yang disertai dengan pembelahan bidang sumbu. Ketebalan lipatan beberapa sentimeter hingga beberapa meter.

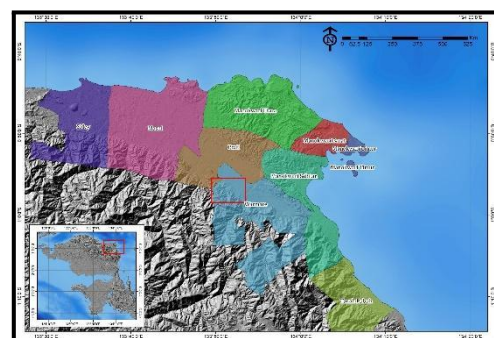
Bongkah Arfak terlihat sejajar terhadap Bongkah Kemum sepanjang Sistem Sesar Sorong dan bisa saja berlanjut ke arah Utara di bawah Cekungan Manokwari dan Dataran Arfak. Batas antara Bongkah Arfak dan Bongkah Tamrau untuk sementara diletakkan di sepanjang kelurusan yang melebar, dengan arah barat laut, yang memotong Dataran Arfak dan tinggian gaya berat yang melingkar segaris.

Sistem Sesar Sorong yang berarah Barat – Timur itu bersambung dengan Sistem Sesar Ransiki yang berarah Utara – Barat Daya. Bagian terbesar persesaran itu kelihatannya tertutup oleh aluvium Dataran Arfak, tetapi di mana saja di sepanjang perenggan bagian Utara pegunungan itu batuan-batuan terabak kuat, retak-retak, dan penuh urat kuarsa, dan tersilikatkan, terpiritkan, terpidotkan atau berubah dengan cara lain.

B. Lokasi Penelitian

Daerah penelitian secara administratif berada pada Desa Snaimboy, Kecamatan Warmare, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat dan secara geografis terletak pada koordinat S 0° 57' 10" – 0° 58' 10" LS dan E 133° 52' 10" - 133° 53' 10" BT.

Daerah penelitian dapat ditempuh dari Kampus Universitas Papua selama kurang lebih 2 jam menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat dengan jarak tempuh sekitar 50 km.



Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian

<https://doi.org/10.34151/technosciantia.v15i2.4262>

C. Hasil Petrologi

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan pendeskripsian secara detail di laboratorium, secara megaskopis batuan diorit pada daerah penelitian memiliki warna lapuk hitam kecoklatan dan warna segar hitam berbintik putih. Diorit memiliki 30 – 60% mineral mafik dengan indeks warna mesokratik (Shand, 1943) atau indeks warna mafelsik (Ellis, 1948).

Granularitas secara umum fanerik – porfiritik, bentuk kristal euhedral – subhedral, kristalinitas holokristalin – hipokristalin, dengan ukuran kristal kasar – sangat kasar, serta keseragaman antar kristal inequigranular. Struktur pada umumnya masif, tetapi beberapa tempat menunjukkan adanya struktur lava bantal (*pillow lava*) pada daerah penelitian. Komposisi mineral pada diorit, tersusun atas kuarsa 5 – 10%, plagioklas 50 – 60%, k – feldspar 10 – 20%, hornblende 30 – 40%, biotit 1 – 3%, piroksen 10 – 20% (Travis, 1975).



Gambar 5. Singkapan Batuan Diorit pada Daerah Penelitian

Petrografi

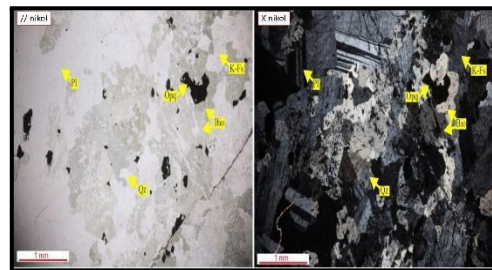
Pengamatan petrografi menunjukkan sampel batuan diorit Formasi Diorit Lembai tersusun oleh mineral utama plagioklas, kuarsa dan k-feldspar. Oleh karena itu, digunakan diagram QAPF (Streckeisen, 1974) sebagai dasar klasifikasi.

Berdasarkan klasifikasi tersebut diperoleh dua tipe batuan di daerah penelitian yaitu syenogranit dan monzogranit.

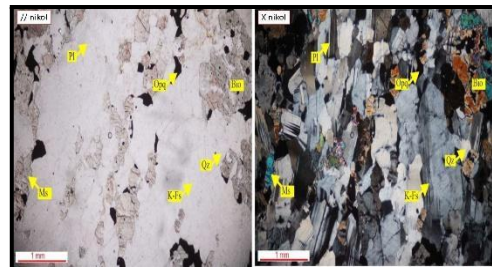
• Syenogranit

Tipe batuan ini teridentifikasi pada sampel PB1 – B.1, PB1 – B.2, PB2 – B.5 dan PB2 – B.11. Tersusun oleh mineral plagioklas (22-34%), k-feldspar (31-39%), kuarsa (18-28%), mineral opak (2-5%), biotit (5-11%), dan muskovit (4-6%).

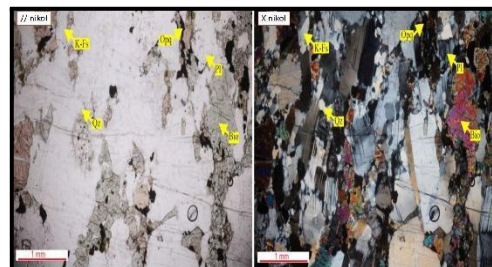
Pada sampel PB1 – B.1 dan PB2 – B.5 tidak hadir mineral muskovit.



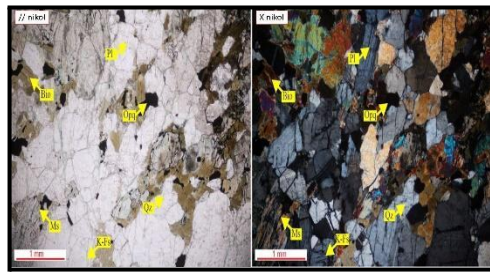
Gambar 6. Sayatan Tipis Syenogranit PB1 – B.1



Gambar 7. Sayatan Tipis Syenogranit PB1 – B.2



Gambar 8. Sayatan Tipis Syenogranit PB2 – B.5

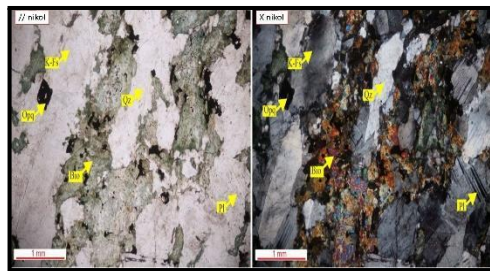


Gambar 9. Sayatan Tipis Syenogranit PB2 – B.11

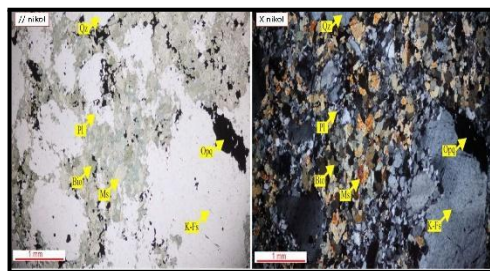
• Monzogranit

Tipe batuan ini teridentifikasi pada sampel PB1 – B.4A dan PB5 – B.2. Tersusun oleh mineral plagioklas (10-13%), k-feldspar (38-45%), kuarsa (25-34%), mineral opak (2-5%), biotit (16-18%), dan muskovit (2%).

Pada sampel PB1 – B.4A tidak hadir mineral muskovit.



Gambar 10. Sayatan Tipis Monzogranit PB1 – B.4A

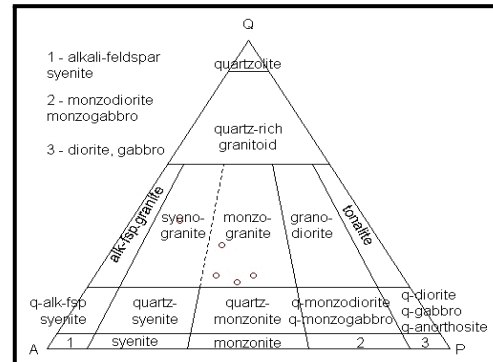


Gambar 11. Sayatan Tipis Monzogranit PB5 – B.2

Tabel 1. Komposisi Mineral Seluruh Sampel Batuan

Kode Sampel	Komposisi Mineral (%)					
	Plg	Kfs	Q	Op	Bi	Ms
PB1-B1	33	31	20	5	11	-
PB1-B2	34	39	20	2	5	4
PB2-B5	23	35	18	3	11	-
PB2-B1 1	22	33	28	4	7	6

PB1-B4 A	10	38	34	2	16	-
PB5-B2	22	33	28	4	7	6



Gambar 12. Ploting pada Diagram QAPF (Streckeisen, 1974) menunjukkan tipe batuan Syenogranit dan Monzogranit

Berdasarkan hasil petrografi, diketahui bahwa batuan beku pada daerah penelitian utamanya tersusun oleh syenogranit. Ditemukan kehadiran biotit dan muskovit, yang mencirikan bahwa magma pembentukan batuan merupakan tipe *peraluminous*. Tipe *peraluminous* dicirikan oleh oleh hadirnya *two mica* atau biotit dan muskovit hadir bersamaan dalam satu batuan yang sama.

Menurut Pearce dkk. (1984), Syenogranit dan Monzogranit adalah jenis granit yang berasal dari *active continental margin* dengan afinitas magma kalk alkalin tinggi K – Sesonotik. Mineral biotit biasanya hadir sebagai mineral ferromagnesian utama pada granit dengan karakteristik tersebut. Teori tersebut ternyata sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa batuan beku pada daerah penelitian mengandung biotit tetapi absen hornblende.

Jika mengacu pada klasifikasi Barbarin (1999), batuan beku yang ada di daerah penelitian termasuk dalam tipe MPG karena dicirikan hadirnya mineral biotit dan muskovit. Tipe MPG mengindikasikan bahwa magma asal dari batuan beku yang ada di daerah penelitian merupakan antara kerak dan mantel (*mixed origin*).

KESIMPULAN

Karakteristik batuan diorit Formasi Diorit Lembai secara petrologi, memiliki warna lapuk hitam kecoklatan dan warna segar hitam berbintik putih. Diorit memiliki 30 – 60% mineral mafik dengan indeks warna mesokratik (Shand, 1943) atau indeks warna mafelsik (Ellis, 1948). Granularitas secara umum fanerik – porfiritik, bentuk kristal euhedral – subhedral, kristalinitas holokristalin – hipokristalin, dengan ukuran kristal kasar – sangat kasar, serta keseragaman antar kristal inequigranular. Struktur pada umumnya masif, tetapi beberapa tempat menunjukkan adanya struktur lava bantal (*pillow lava*) pada daerah penelitian. Komposisi mineral pada diorit, tersusun atas kuarsa 5 – 10%, plagioklas 50 – 60%, k – feldspar 10 – 20%, hornblende 30 – 40%, biotit 1 – 3%, piroksen 10 – 20% (Travis, 1975).

Petrogenesis batuan diorit Formasi Diorit Lembai secara petrografi diklasifikasikan menjadi 2 tipe batuan yaitu syenogranit dan monzogranit. Tipe magma pembentukan merupakan tipe *peraluminous* atau MPG (Barbarin, 1999).

DAFTAR PUSTAKA

- Barbarin, B. 1999. A Review of The Relationships between Granitoid Types, their Origins and their Geodynamic Environments. *Lithos*. 605 – 626.
- Hall, R., (2012). Late Jurassic – Cenozoic Reconstructions of The Indonesian Region and The Indian Ocean. *Tectonophysics*. 570 – 571. 1 – 41.
- Harahap, B.H. (2012). Tectonostratigraphy of the Southern Part of Papua and Arafura Sea, Eastern Indonesia. *Indonesian Journal of Geology*. 7(3). 167 – 187.
- Jost, B.M., Webb, M., White, L.T. (2018). The Mesozoic and Palaeozoic granitoids of north-western New Guinea. *Lithos*. 312 – 313, 223 – 243.
- Pearce, J.A., Harris N.B.W., Tindle, A.G. 1984. Trace Element Discrimination Diagrams for The Tectonic

Interpretation of Granitic Rocks. *J. Petrol.* 956 – 983.

- Pieters, P.E., Sufni, A.H., Atmawinata, S. 1990. Peta Geologi Lembar Manokwari, Irian Jaya, Skala 1 : 250.000. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*, Bandung.
- Webb, M., White L.T., Jost B.M., Tiranda, H., BouDagher-Fadel, M. 2020. The History of Cenozoic Magmatism and Collision in NW New Guinea – New Insights Into the Tectonic Evolution of The Northernmost Margin of The Australian Plate. *Gondwana Research*. 12 – 38.

BIODATA PENULIS

Philipus Samuel Max Batmomolin, lahir di Manokwari, 10 Oktober 2001, saat ini tercatat sebagai mahasiswa Program Studi S1 Teknik Geologi, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Universitas Papua.

Eric Arung Patandianan, S.T., M.Eng., lahir di Makassar, 02 Agustus 1981, menyelesaikan pendidikan S1 dari Universitas Hassanudin tahun 2006 pada Jurusan Teknik Geologi dan pendidikan S2 dari Universitas Gadjah Mada tahun 2014 pada *Master of Engineering*. Saat ini tercatat sebagai Dosen Tetap pada Jurusan Teknik Geologi di Universitas Papua dengan bidang minat geologi.

Nur Alzair, S.T., M.Sc., lahir di Manokwari, 25 September 1986, menyelesaikan pendidikan S1 di IST AKPRIND Yogyakarta pada Jurusan Teknik Geologi dan pendidikan S2 dari Universitas Gadjah Mada pada *Master of Science*. Saat ini tercatat sebagai Dosen Tetap pada Jurusan Teknik Geologi di Universitas Papua dengan bidang minat Penginderaan Jauh.