

GEOLOGI DAERAH PASURUAN DAN SEKITARNYA, KECAMATAN PASREPAN, KABUPATEN PASURUAN, PROVINSI JAWA TIMUR

Fardila Juana¹, Dianto Isnawan², Okki Verdiansyah³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Geologi, Institute Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : okki.verdiansyah@itny.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan daerah Pasuruan dan Sekitarnya, Kecamatan Pasrepan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Penelitian yang dilakukan dilatarbelakangi keingintahuan penulis untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian. Secara geologi daerah penelitian cukup menarik untuk diteliti baik secara geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, geologi lingkungan dan aspek-aspek geologi lainnya. Tujuan penelitian ini yaitu dapat memberikan suatu gambaran kondisi geologi pada daerah penelitian serta untuk mengetahui jenis batuan yang tersingkap di daerah penelitian yang dilakukan dengan metode pemetaan geologi permukaan dengan bantuan analisis petrografi terhadap sampel batuan pada daerah penelitian. Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa satuan geomorfologi yang menyusun di daerah penelitian meliputi Satuan geomorfologi Perbukitan dengan topografi bergelombang landai sampai sedang, denudasional (D1), Satuan geomorfologi Perbukitan dengan topografi bergelombang landai sampai kuat, denudasional (D2), Satuan geomorfologi Dataran alluvial hamper datar dengan topografi landai elevasi rendah Fluvial (F3). Pola pengaliran pada daerah penelitian ini terbagi menjadi 2 jenis yaitu pola aliran parallel dan pola aliran subdenritik. Secara stratigrafi daerah penelitian tersusun atas 3 satuan batuan dan endapan campuran di atasnya di antaranya, Satuan breksi andesit Gunungapi Arjuna- Welirang, Satuan lava andesit Gunungapi Arjuna- Welirang, Satuan tuf Gunungapi Tengger, dan Endapan campuran.

Kata Kunci : Batuan, Geomorfologi, Struktur Geologi, dan Geologi Lingkungan

ABSTRACT

This research was conducted in Pasuruan and surrounding areas, Pasrepan District, Pasuruan Regency, East Java Province. The research was carried out based on the author's curiosity to know the geological conditions of the research area. Geologically, the research area is quite interesting to study in terms of geomorphology, stratigraphy, geological structure, geological history, environmental geology and other geological aspects. The aim of this research is to provide an overview of the geological conditions in the research area and to find out the types of rocks exposed in the research area which was carried out using surface geological mapping methods with the help of petrographic analysis of rock samples in the research area. Based on this research, it is known that the geomorphological units that make up the research area include the Hill geomorphological unit with gently to moderately wavy topography, denudational (D1), the Hill geomorphological unit with gently to strongly wavy topography, denudational (D2), the nearly flat alluvial plain geomorphological unit with Fluvial low elevation sloping topography (F3). The flow patterns in this research area are divided into 2 types, namely parallel flow patterns and subdenritic flow patterns. Stratigraphically, the research area is composed of 3 rock units and mixed deposits above them, including the Arjuna-Welirang Volcano andesite breccia unit, the Arjuna-Welirang Volcano andesite lava unit, the Tengger Volcano tuff unit, and mixed deposits.

Keywords : *Rocks, Geomorphology, Geological Structure, and Environmental Geology*

PENDAHULUAN

Geologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang membahas tentang bumi, yaitu pemahaman mengenai masa sekarang atau masa lampau dari bentuk - bentuk morfologi, struktur bumi, material penyusun atau pembentuk bumi (komposisi padat, komposisi cair dan komposisi gas), lingkungan dan kehidupan fosil yang terdapat pada batuan, kemudian proses-proses yang terjadi (endogen dan eksogen) serta sejarah bumi. Dalam perkembangannya, studi tentang ilmu geologi banyak dipergunakan untuk hal seperti pertambangan, lingkungan serta kebencanaan. Terdapat banyak hal yang dapat dikaji, diteliti lebih dalam mengenai aspek- aspek geologi di daerah tertentu. Aspek-aspek geologi dapat berupa : geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, mekanisme dan kronologi pembentukan dalam ruang dan waktu geologi.

Daerah Pasuruan, kecamatan Pasrepan, kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa timur secara regional terdiri dari dua Formasi yaitu, Batuan Gunungapi Tengger (Qvt) dan Batuan Gunungapi Arjuna-Welirang (Qvaw), yang kedua formasi berumur Plistosen. Kondisi geologi daerah Pasuruan dan Sekitarnya, Kecamatan Pasrepan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Secara geologi daerah penelitian cukup menarik untuk diteliti baik secara geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, geologi lingkungan dan aspek-aspek geologi lainnya.

Berdasarkan hasil pemetaan geologi, daerah penelitian terdiri dari 3 satuan batuan dan endapan campuran di antaranya: Satuan breksi andesit Gunungapi Arjuna- Welirang, Satuan lava andesit Gunungapi Arjuna- Welirang, Satuan tuf Gunungapi Tengger, dan Endapan campuran.

METODE PENELITIAN

Pemetaan geologi dilakukan dengan metode pemetaan geologi permukaan (geological surface mapping). Metode ini merupakan usaha untuk memperoleh pencocokan data lapangan dengan data sekunder yang meliputi pengamatan, pemerian, pengukuran data geologi yang tersingkap di permukaan bumi, baik berupa data singkapan batuan, morfologi, struktur geologi, potensi sumber daya geologi dan potensi bencana geologi. 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 setengah (handspacement).

HASIL DAN ANALISIS

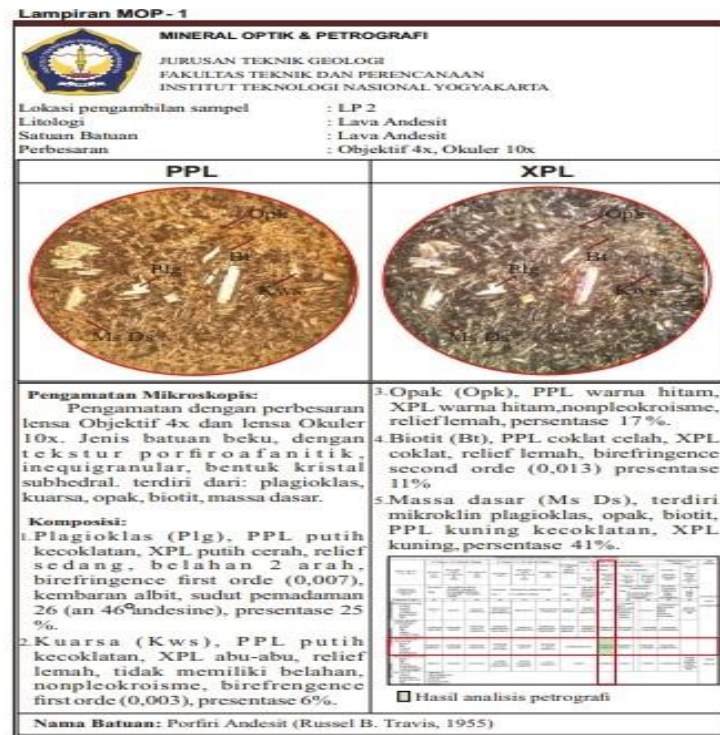
1. Analisis Petrografi

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. Pada analisis petrografi, pengamatan yang dilakukan adalah dengan pengamatan terhadap sampel sayatan tipis batuan sesuai standar yang ada (ketebalan 0,03 mm) sehingga dapat terlihat kenampakan mikroskopis batuan seperti tekstur batuan dan komposisi penyusun suatu batuan. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan syarat sampel harus segar Analisis petrografi dilakukan di Laboratorium Mineralogi – Petrologi, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. dan tidak lapuk, serta tidak teroksidasi maupun teralterasi, diusahakan mewakili litologi yang akan dianalisis.

Analisis petrografi dilakukan terhadap 4 sampel yang telah di deskripsi sebelumnya secara megaskopis, kemudian dibuat sayatan tipis untuk kemudian dilakukan analisis petrografisnya. Sampel yang diambil untuk melakukan analisis diambil dari beberapa titik pengamatan singkapan dilapangan. Pengelompokan satuan batuan tidak resmi didasarkan pada kesamaan ciri fisik litologi yang meliputi jenis batuan, keseragaman gejala geologi, kombinasi jenis batuan dan gejala-gejala lain yang dapat diamati di lapangan dan mengacu pada geologi regional daerah penelitian. Proses penamaan satuan batuan tersebut mengacu pada litostratigrafi tidak resmi (Martodjojo dan Djuhaeni,

1996), 48 penamaan satuan batuan tersebut berdasarkan pada litologi yang dominan pada penyusun satuan tersebut dan diikuti nama formasinya.

Tabel 1. Hasil analisis sayatan petrografi di satuan Lava Andesit



Tabel 2. Hasil analisis sayatan petrografi di satuan Lava Andesit



Tabel 3. Hasil analisis sayatan petrografi di satuan Breksi Andesit

Lampiran MOP-3

MINERAL OPTIK & PETROGRAFI

JURUSAN TEKNIK GEOLOGE
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Lokasi pengambilan sampel : LP 12
Litologi : Breksi Andesit (Fragmen)
Satuan Batuan : Breksi Andesit
Perbesaran : Objektif 4x, Okuler 10x

PPL	XPL
	
<p>Pengamatan Mikroskopis: Pengamatan dengan perbesaran lensa Objektif 4x dan lensa Okuler 10x. Jenis batuan beku, dengan tekstur porfiroafanitik, inequigranular, bentuk kristal subhedral-anhedral, terdiri dari: plagioklas, kuarsa, opak, piroksen, massa dasar.</p> <p>Komposisi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plagioklas (Plg), PPL kuning kecoklatan, XPL putih cerah, relief sedang, belahan 2 arah, birefringence first orde (0,006), kembaran albit, sudut pemadaman 25 (an 45° andesine), presentase 38 %. 2. Kuarsa (Kws), PPL putih keabuan, XPL abu-abu gelap, relief lemah, tidak memiliki belahan, nonpleokroisme, birefringence first orde (0,003), presentase 7%. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Piroksen (Prs), PPL kuning kecoklatan, XPL hijau kekuningan, relief lemah, belahan 2 arah, birefringence third orde (0,025), pleokroisme sedang, sudut pemadaman miring 49 (klinopiroksen), presentase 17% 4. Opak (Opk), PPL warna hitam, XPL warna hitam, nonpleokroisme, relief sedang, presentase 25 %. 5. Massa dasar (Ms Ds), terdiri mikroclin plagioklas, opak, kuarsa, piroksen, PPL kuning kecoklatan, XPL coklat gelap, presentase 13%. 
<p>Nama Batuan: Porfiri Andesit (Russel B. Travis, 1955)</p>	

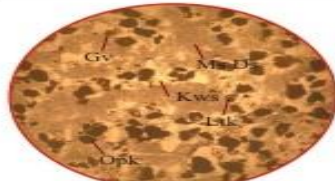
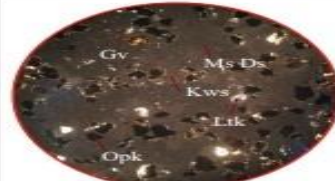
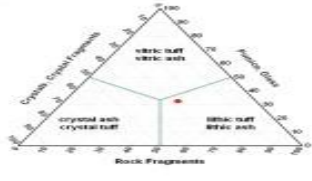
Tabel 4. Hasil analisis sayatan etrografi di satuan Tuff

Lampiran MOP-4

MINERAL OPTIK & PETROGRAFI

JURUSAN TEKNIK GEOLOGE
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Lokasi pengambilan sampel : LP 32
Litologi : Tuf
Satuan Batuan : Tuf
Perbesaran : Objektif 4x, Okuler 10x

PPL	XPL
	
<p>Pengamatan Mikroskopis: Pengamatan dengan perbesaran lensa Objektif 4x dan lensa Okuler 10x. Jenis batuan piroklastika, dengan tekstur klastika.</p> <p>Komposisi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Litik (Ltk), PPL coklat gelap, XPL putih kecoklatan, relief sedang, birefringence first orde (0,009), presentase 22% 2. Kuarsa (Kws), PPL putih kekuningan, XPL abu-abu gelap, relief lemah, tidak memiliki belahan, nonpleokroisme, birefringence first orde (0,003), presentase 15%. 3. Gelas Vulkanik (Gv), PPL coklat gelap, XPL coklat, nonpleokroisme, relief lemah, birefringence first orde (0,007), presentase 17% 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Opak (Opk), PPL warna hitam, XPL warna hitam, non-pleokroisme, relief sedang, presentase 15% 5. Massa dasar (Ms Ds), PPL abu-abu kecoklatan, pada XPL abu-abu gelap, relief acak, presentase 31%. 
<p>Nama Batuan: Lithic Tuff (Schmid, 1981)</p>	

2. Analisis Geomorfologi

Dalam menganalisis kondisi geomorfologi dan melakukan pembagian satuan geomorfologi pada daerah penelitian, penulis melakukan analisis pada peta topografi dengan melihat pola-pola kontur dan kemudian melakukan sayatan morfometri pada peta topografi. Pembagian satuan geomorfologi pada daerah penelitian, mengacu pada klasifikasi bentuk asal berdasarkan genesa dan sistem pewarnaan menurut (Van Zuidam, 1983) (Tabel 3.2) yang berdasarkan pada aspek-aspek morfoarrangement, morfometri dan morfogenesis serta pengamatan lapangan.

Geomorfologi daerah penelitian memiliki bentuk relief perbukitan tersayat kuat, yang terbagi menjadi tiga satuan geomorfologi yaitu, Satuan geomorfologi Perbukitan dengan topografi bergelombang landai sampai sedang, denudasional (D1), Satuan geomorfologi Perbukitan dengan topografi bergelombang landai sampai kuat, denudasional (D2), Satuan geomorfologi Dataran alluvial hamper datar dengan topografi landai elevasi rendah Fluvial (F3).

Tabel 5. Klasifikasi bentuk asal berdasarkan genesa dan sistem pewarnaan menurut (Van Zuidam, 1979).

No	Genesa	Pewarnaan
1	Denudasional (D)	Coklat
2	Struktural (S)	Ungu
3	Vulkanik (V)	Merah
4	Fluvial (F)	Biru tua
5	Marine (M)	Hijau
6	Karst (K)	Jingga
7	Glial (G)	Biru muda
8	Eolian (E)	Kuning

Tabel 6. Klasifikasi hubungan antara relief dan beda tinggi (Van Zuidam dan Cancelado, 1979)

No	Relief	Sudut Lereng (%)	Beda tinggi (m)
1	Topografi datar - hampir datar	0 - 2	>5
2	Topografi bergelombang - bergelombang lemah	3-7	5-50
3	Topografi bergelombang lemah-kuat	8-13	25-75
4	Topografi bergelombang kuat-perbukitan	14 - 20	50-200
5	Topografi perbukitan - tersayat kuat	21 - 55	200-500
6	Topografi tersayat kuat – pegunungan	56 - 140	500-1000
7	Topografi pegunungan/sangat curam	>140	>1000

Tabel 3.4 Klasifikasi unit geomorfologi bentukan oleh proses denudasional (D) (Van Zuidam,1983).

Kode	Unit	Karakteristik Umum
D1	<i>Denudational slopes and hills</i>	Lereng landai-curam menengah (topografi bergelombang kuat), tersayat lemah-menengah.
D2	<i>Denudational slopes and hills</i>	Lereng curam menengah-curam (topografi bergelombang kuat-berbukit), tersayat menengah tajam.
D3	<i>Denudational hills and mountain</i>	Lereng berbukit curam-sangat curam hingga topografi pegunungan, tersayat menengah tajam.
D4	<i>Residual hills</i>	Lereng berbukit curam-sangat curam, tersayat menengah. <i>Monadnocks</i> memanjang, curam, bentukan yang tidak teratur.
D5	<i>Panepains</i>	Hampir datar, topografi bergelombang kuat, tersayat lemah-menengah.
D6	<i>Upwarped panepains plateau</i>	Hampir datar, topografi bergelombang kuat, tersayat lemah-menengah.
D7	<i>Footslopes</i>	Lereng relatif pendek, mendekati horisontal hingga landai, hampir datar, topografi bergelombang normal-tersayat lemah
D8	<i>Piedmonts</i>	Lereng landai menengah, topografi bergelombang kuat pada kaki atau perbukitan dan zona pegunungan yang terangkat, tersayat menengah.
D9	<i>Scarps</i>	Lereng curam-sangat curam, tersayat lemah- menengah.
D10	<i>Scree slopes and fans</i>	Landai-curam, tersayat lemah-menengah
D11	<i>Area with several mass movement</i>	Tidak teratur, lereng menengah curam, topografi bergelombang-berbukit, tersayat menengah (<i>slides, slump, and flows</i>).
D12	<i>Badlands</i>	Topografi dengan lereng curam-sangat curam, tersayat menengah (<i>knife-edged, round crested and castellite types</i>).

Tabel 3.5. Klasifikasi unit geomorfologi bentuk lahan asal fluvial (van Zuidam, 1983)

Kode	Unit	Karakteristik Umum
F1	<i>Rivers beds</i>	Hampir datar, topografi teratur dengan garis batas permukaan air yang bervariasi mengalami erosi dan bagian yang terakumulasi.
F2	<i>Lakes</i>	Tubuh air.
F3	<i>Flood plains</i>	Hampir datar, topografi tidak teratur, banjir musiman.
F4	<i>Fluvial levees, alluvial ridges and point bar</i>	Topografi dengan lereng landai, berhubungan erat dengan peninggian dasar oleh akumulasi fluvial.
F5	<i>Swamps, fluvial Basin</i>	Topografi landai-hampir landai (<i>swamps, tree vegetation</i>).
F6	<i>Fluvial terraces</i>	Topografi dengan lereng hampir datar- landai, tersayat lemah-menengah.
F7	<i>Active alluvial fans</i>	Lereng landai-curam menengah, biasanya banjir dan berhubungan dengan peninggian dasar oleh akumulasi fluvial.
F8	<i>Inactive alluvial fans</i>	Lereng curam-landai menengah, jarang banjir dan pada umumnya tersayat lemah-menengah.
F9	<i>Fluvial-deltaic</i>	Topografi datar tidak teratur lemah, oleh karena banjir dan peninggian dasar oleh fluvial, dan pengaruh <i>marine</i> .

KESIMPULAN

Analisis petrografi dilakukan terhadap 4 sampel yang telah di deskripsi sebelumnya secara megaskopis, kemudian dibuat sayatan tipis untuk kemudian dilakukan analisis petrografisnya. Satuan breksi andesit Gunungapi Arjuna Welirang yang paling tua sehingga hubungan stratigrafi dengan satuan lava andesit Gunungapi Arjuna- Welirang yaitu selaras menjari kemudian diatasnya ada satuan tuf Gunungapi Tengger yang hubungannya selaras menjari dengan satuan batuan yang lebih tua, terakhir ada endapan campuran yang hubungannya ketidakselarasan dengan batuan dibawahnya (Martodjojo dan Djuhaeni, 1996).

UCAPAN TERIMA KASIH

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] Badgley, P. C., 1959. Structural Method For The Exploration Geologist, Oxford Book Company. New Delhi.
- [2] Howard, A. D., 1967, Drainage Analysis in Geology Intreperation. Bulletin AAP., Vol. 51 No.11.
- [3] Husein, Salahuddin. 2016. Fieldtrip Geologi Cekungan Jawa Timur Utara. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- [4] Le Maitre, R.W. (ed.). 1989. A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms. Oxford, Blackwell.
- [5] Moody, J.D, Hill, M.J. 1956. Wrench Fault Tectonics. Geological Society of America Buletin 67.9, 1207-1246.
- [6] 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.
- [7] Thornbury, W. D., 1969, Principles of Geomorphology, Second Edition. John Wiley & Sons, Enschede.