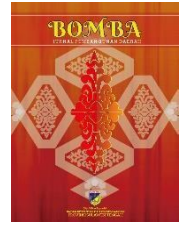




BOMBA

JURNAL PEMBANGUNAN DAERAH

ISSN (Cetak): 2657 -2478
E- ISSN (Elektronik): 2715-1026



STUDI GEOLOGI DAN UJI SIFAT FISIK BATUAN ANDESIT PADA DAERAH BULURI KOTA PALU

GEOLOGICAL STUDY AND PHYSICAL PROPERTIES TESTS OF ANDESITE ROCKS IN THE BULURI AREA, PALU CITY

Rizky Renaldi¹, Muslimin U Botjing²

^{1,2}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako
Email : mn.geo2018@gmail.com

Dikirim: 29/05/2023; Direvisi: 13/06/2023; Disetujui: 23/06/2023

Abstrak

Berdasarkan sebaran litologi yang terdapat di Kota Palu, daerah Buluri memiliki litologi berupa andesit dan telah ditambang secara tradisional oleh masyarakat sekitar, namun batuan andesit yang ada di daerah penelitian Buluri belum diketahui sifat fisiknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian dan mengetahui sifat fisik batuan Andesit di daerah penelitian. Geomorfologi daerah penelitian terdiri dari satuan bentangalam perbukitan sangat curam denudasional dan satuan bentang alam perbukitan curam denudasional. Kekar pada daerah penelitian termasuk dalam kekar sistematik kekar ini membentuk suatu pola atau sistem kekar yang sistematik atau teratur dengan kenampakan yang relatif sejajar terhadap satu sama lain serta memiliki kekar pasangan yang saling berpotongan (*cross joint*). Litologi yang menyusun daerah penelitian merupakan anggota dari formasi batuan terobosan (gr) berdasarkan pengamatan di lapangan litologi penyusun lokasi penelitian keseluruhan tersusun oleh batuan andesit. Pengamatan petrografi di daerah penelitian tersusun oleh mineral plagioklas 35-55% dan massa dasar 10-25%. mineral lain yang hadir kuarsa 5-20% muskovit 10-15% ortoklas 15% biotit 5-10% klorit 10% sanidin 5% opak 5%. Pengujian sifat fisik batuan dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai densitas, porositas, dan penyerapan air. Adapun nilai rata-rata yang didapat densitas 2,70 gr/cm³ penyerapan air 0,47% porositas 0,42%. Sehingga dapat dikatakan bahwa pelapukan yang rendah akan memiliki nilai densitas yang besar, semakin kecil nilai porositas pada suatu batuan maka semakin baik nilai batuan, begitu pula dengan nilai serapan air kecil yang dimana jumlah pori-pori pada permukaan sedikit terbuka.

Kata Kunci : Andesit, Studi Geologi, Uji Sifat Fisik Batuan.

Abstract

Based on the distribution of lithology in Palu City, the Buluri area has a lithology in the form of andesite and has been mined traditionally by the surrounding community, but the physical properties of the andesite rocks in the Buluri research area are not known. This study aims to determine the geological conditions of the research area and to determine the physical properties of Andesite rocks in the study area. The geomorphology of the research area consists of denudational very steep hilly landscape units and denudational steep hilly landscape units. Joints in the study area are included in systematic joints. These joints form a pattern or system of systematic or regular joints with appearances that are relatively parallel to each other and have cross-joint joints. The lithology that composes the research area is part of the breakthrough rock formation (gr) based on field observations. The lithology that composes the research site is composed entirely of andesite rocks. The petrographic observations in the study area are composed of 35- 55% plagioclase minerals and 10-25% base mass. Other minerals present are quartz 5-



20% muscovite 10- 15% orthoclase 15% biotite 5-10% chlorite 10% sanidine 5% opaque 5%. The physical properties of rock are tested to determine the value of density, porosity, and water absorption. The average value obtained density is 2.70 gr/cm³ water absorption 0.47% porosity 0.42%. So it can be said that low weathering will have a large density value, the smaller the porosity value in a rock, the better the rock value, as well as a small water absorption value where the number of pores on the surface is slightly open.

Keywords: Andesite, Geological Studies, Rock Physical Properties Test

PENDAHULUAN

Pulau Sulawesi merupakan salah satu pulau yang mempunyai karakter geologi yang unik. Pulau Sulawesi terbentuk akibat pertemuan tiga lempeng besar yaitu lempeng Indo-Australia yang bergerak ke arah utara, lempeng Pasifik yang bergerak ke arah barat dan lempeng Eurasia yang bergerak ke arah selatan-tenggara serta lempeng yang lebih kecil yaitu lempeng Filipina (Sidarto dan Bachri, 2013). Berdasarkan kenampakan peta topografi dan pengamatan lapangan, Kota Palu dapat dibagi menjadi tiga satuan morfologi, yaitu: satuan dataran, perbukitan, dan perbukitan terjal. Berdasarkan peta geologi lembar Palu Sukanto, Sukanto dkk., (1973), peta geologi lembar Pasangkayu (Sukido dkk., 1993), dan peta geologi lembar Poso didapatkan informasi mengenai kondisi geologi Kota Palu, Donggala dan Sigi. Berdasarkan sebaran litologinya tersusun oleh lima satuan batuan, satuan malihan tersusun atas (gneis, sekis, filit, batusabak, batugamping, dan serpentinit), satuan batuan gunungapi tersusun atas (breksi, tuff, dan lava), satuan batuan terobosan tersusun atas (diorite andesit, dan granit-gabrodiorit), satuan batuan sedimen tersusun atas (batulempung, batupasir, lanau, serpih tufan, batulempung gampingan, batugamping, perselingan batupasir dan batulempung, konglomerat dan tuff), endapan Kuartar terdiri dari material lepas berukuran butir lempung, lanau, pasir, kerikil, dan kerakal serta molasa Celebes atau molasa Sulawesi terdiri-dari konglomerat, batupasir, batulumpur, batugamping koral dan napal. Berdasarkan sebaran litologi yang terdapat di Kota Palu, Kelurahan Buluri memiliki litologi berupa andesit dan telah ditambang secara tradisional oleh masyarakat sekitar. Namun batuan andesit yang ada di daerah penelitian belum diketahui secara sifat fisiknya. Sifat fisik batuan erat kaitannya dengan komposisi kimia dan mineral batuan serta cara terbentuknya batuan tersebut/petrogenesis. Berdasarkan komposisi kimia dan mineral, batuan yang memenuhi standar kualitas biasanya yang memiliki kadar alumina silikat hidrous atau lempung yang rendah, dan tinggi silika sehingga tidak akan mudah berubah sifat fisiknya jika bereaksi dengan fluida.

Andesit merupakan salah satu batuan vulkanik yang memiliki unsur mineral yang kaya akan kandungan mineralnya setelah basalt (Fisher dan Schmincke, 1984). Batuan andesit merupakan batuan intermedit yang terjadi hasil pendinginan magma pada permukaan bumi ataupun aktivitas gunung api. Akibat perbedaan suhu pada saat pendinginan batuan andesit secara umum terdiri dari batuan padat, pori dan antara (Khosama, 2012). Andesit merupakan batuan yang menunjukkan tekstur kasar yang memiliki kandungan mineral terdiri dari olivin, piroksen, hornblend dan plagioklas. Secara umum, batuan andesit berwarna segar abu-abu. Kandungan utama andesit ialah kandungan silikat yang tinggi atau SiO₂, alkali feldspar hadir dalam jumlah yang kecil, sedangkan kuarsa hadir sebagai pembentuk mineral gelas.

Andesit merupakan salah satu batuan hasil pertambangan yang memiliki potensi yang banyak di masyarakat karena dapat digunakan dalam dasar bangunan baik kecil maupun besar, pembangunan jembatan, pembangunan jalan, jalan rel kereta api dan lain-lain karena terdapat komposisi kandungan kimia silika (SiO₂) yang tinggi sebesar 62,30% (A. Sariisi k dkk., 2011).

Batuan andesit memiliki kandungan silikat (SiO₂) yang cukup tinggi (Basyuni, 2009). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suparno (2009) menunjukkan bahwa batu andesit memiliki karakteristik dengan kandungan senyawa silika (SiO₂) 52% hingga 66%. Andesit dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, yaitu pondasi jalan, batu belah dan bangunan dengan syarat mutu dari batuan tersebut (Raymond, 2000). Andesit dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal, salah satu yang paling sering digunakan, yaitu sebagai bahan bangunan. Pemanfaatan andesit tidak hanya diolah oleh perusahaan besar tetapi juga masyarakat ikut serta dalam penambang secara tradisional.

Namun sejauh ini belum diketahui baik kondisi geologi dan sifat fisik batuan andesit daerah Buluri. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian tentang Studi geologi dan uji sifat fisik batuan andesit pada daerah Buluri Kota Palu, sebagai bahan penelitian ini untuk mengetahui kondisi geologi dan batuan andesit berdasarkan sifat fisiknya.

Secara administrasi lokasi penelitian

terletak pada daerah Buluri Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah. Perjalanan dapat melewati jalan Poros Palu- Donggala dengan jarak 13 km atau sekitar 26 menit dengan menggunakan kendaraan dari kelurahan Tavanjuka kota Palu, perjalanan dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan umum roda dua maupun roda empat.

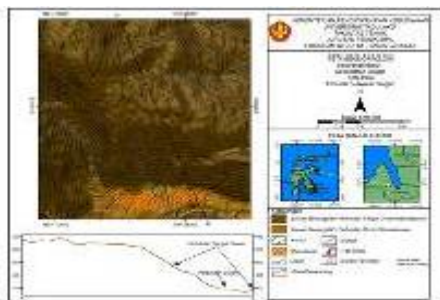
HASIL PENELITIAN

Geologi daerah penelitian berada pada daerah Buluri Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah. Studi geologi disekitar wilayah penelitian pada skala 1:10.000 meliputi tiga aspek yaitu geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi. Pembahasan mengenai geomorfologi daerah penelitian meliputi penjelasan pembagian satuan geomorfologi (berdasarkan aspek morfometri, morfologi dan morfogenesis). Penentuan batas dari morfometri suatu wilayah dapat dilihat dari beberapa unsur diantaranya ketinggian, luas, relief, sudut lereng, beda tinggi, tingkat erosi dan sebagainya.

Pendekatan morfografi, yaitu pendekatan yang didasarkan pada bentuk permukaan bumi yang dijumpai di lapangan yakni berupa topografi pedataran, perbukitan, pegunungan, dan dataran tinggi. Aspek bentukan ini perlu memperhatikan parameter dari setiap topografi seperti bentuk puncak, bentuk lereng, dan bentuk lembah yang dijumpai di lapangan. Klasifikasi yang digunakan dalam morfografi mengacu pada klasifikasi relief (Bermana, 2006).

Pendekatan morfogenesis (genetik) didasarkan pada asal usul pembentukan atau proses yang paling dominan dalam pembentukan bentang alam di permukaan bumi, dengan proses pembentukan yang dikontrol oleh proses eksogen, proses endogen serta proses ekstra terrestrial.

Berdasarkan 3 aspek tersebut, maka daerah penelitian dapat dibagi menjadi 2 satuan geomorfologi yaitu, Satuan Geomorfologi Perbukitan Sangat Curam Denudasional dan Satuan Geomorfologi Perbukitan Curam Denudasional.



Gambar 1. Peta Geomorfologi daerah penelitian

Satuan bentangalam perbukitan sangat curam denudasional dengan luasan 220 Ha menempati 85 % dari luasan total daerah penelitian. Satuan ini berada pada bagian tengah daerah penelitian yang memanjang utara ke selatan tutupan lahannya didominasi oleh hutan dan perkebunan, kemiringan lereng berkisar 21- 55 % (sangat curam) dengan beda tinggi sekitar 200-500 meter dan relief perbukitan sangat curam.

Berdasarkan morfogenesis derajat tingkat pelapukan pada morfologi daerah penelitian relatif tinggi. Warna tanah adalah abu kecoklatan yang merupakan tanah residual, yakni tanah yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan yang ada sebelumnya dan belum mengalami transportasi dengan tebal berkisar 0,1 - 2 meter. Proses pelapukan yang bekerja pada daerah penelitian berupa pelapukan fisika dan biologi. Pelapukan fisika yang merupakan disintegrasi batuan menjadi fragmen kecil tanpa adanya perubahan komposisi kimia. Hasil dari pelapukan fisika akibat perubahan suhu siang dan malam (Thermal Explanation) Pelapukan biologi atau organik disebabkan karena tumbuh - tumbuhan misalnya akar pepohonan.

Hasil dari pelapukan biologi akibat adanya vegetasi yang tumbuh pada singkapan batuan.. Satuan bentangalam perbukitan curam denudasional dengan luasan 30 Ha menempati 15 % dari lusan total daerah penelitian. Satuan ini menempati pada bagian barat dan timur daerah penelitian yang memanjang utara ke selatan tutupan lahannya didominasi oleh hutan dan perkebunan, kemiringan lereng berkisar 14-20 % (curam) dengan beda tinggi sekitar 76-200 meter dan relief perbukitan curam (Bermana, 2006). Hasil analisis morfogenesis menunjukkan bahwa satuan ini dikontrol oleh proses pelapukan yang tinggi.

Hal ini dapat dilihat pada daerah penelitian terdapat ciri - ciri pelapukan pada satuan ini, vegetasi pada morfologi ini sedang hingga lebat. Berdasarkan hasil analisis melalui pendekatan morfografi, morfometri dan morfogenesis maka dapat disimpulkan bahwa satuan morfologi termasuk dalam satuan bentangalam perbukitan curam denudasional. (Van Zuidam, 1983).

Pada pengamatan di lapangan yang diamati pada singkapan yaitu kekar. Kekar pada daerah penelitian dikelompokkan atas dasar bentuk dan genetiknya, melalui hasil pengamatan yang dijumpai di lapangan. Berdasarkan bentuknya, maka kekar pada daerah penelitian termasuk dalam kekar

sistematik. Kekar ini membentuk suatu pola atau sistem kekar yang sistematik atau teratur dengan kenampakan yang relatif sejajar terhadap satu sama lain,serta memiliki kekar pasangan yang saling berpotongan (cross joint). Kekar sistematik ini dijumpai di litologi Andesit.

Berdasarkan ciri – ciri tersebut, maka kekar yang terdapat pada daerah penelitian secara genesa merupakan kekar gerus (shear joint). Berdasarkan pengamatan dilapangan litologi penyusun lokasi penelitian keseluruhan tersusun oleh batuan andesit. Andesit memiliki mineral penyusun dengan pengamatan megaskopis kuarsa, plagioklas, muskovit, biotit, olivin, piroksin. Kenampakan warna segar batuan abu-abu, warna lapuk coklat kehitaman memiliki struktur masif, memiliki tekstur berupa kristalinitas hipokristalin, granularitas afanitik, bentuk anhedral, dan relasi inequigranular yang termasuk dalam jenis batuan beku intermedit, berdasarkan sifat fisik dan komposisi mineralnya dapat dilihat pada (gambar 3) sehingga dengan melihat ciri litologi ini penamaan batuan ini yaitu Andesit (Fenton,1940).

Litologi yang menyusun daerah penelitian merupakan anggota dari formasi batuan terobosan (gr) dengan menyebandingkan dengan Geologi Regional lembar Palu maka daerah penelitian terdapat Intrusi yang tersingkap di antara Palu dan Donggala memberikan penanggalan 31,0 juta tahun pada analisa K/Ar dari feldspar yaitu sekitar Oligosen Akhir (Rab Sukamto, 1973).



Gambar 2. Kenampakan berdasarkan sifat fisik dan komposisi mineralnya litologi ini yaitu Andesit



Gambar. 3 Peta Geologi Daerah Penelitian

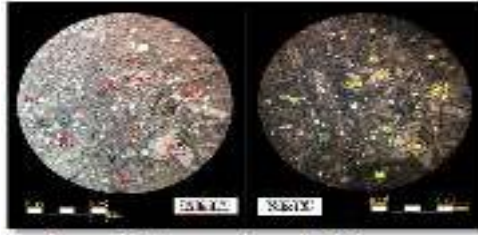
Sebanyak 5 (lima) sampel batuan andesit segar yang diambil dari sebaran batuan andesit yang ada disekitar daerah penelitian untuk kemudian dilakukan analisis berupa analisis petrografi yang terdiri dari 5 (lima) sampel dan analisis sifat fisik terdiri dari 5 (lima) sampel andesit. Analisis petrografi bertujuan mengetahui tekstur, kemas, komposisi batuan, jenis mineral terkandung dan struktur batuan. Analisis ini dilakukan terhadap 5 sampel genggam terpilih yang telah dideskripsi secara megaskopis kemudian dibuat sayatan tipis untuk dianalisis secara mikroskopis. Analisis petrografi dilakukan di Laboratorium petrologi dan Mineral Optik Universitas Tadulako. Sampel batuan andesit yang dianalisis, terdiri dari 5 sampel (BLR01,BLR02,BLR03,BLR04,BLR05) dalam bentuk sayatan tipis (thin section) untuk menentukan komposisi mineral dan jenis batuan andesit.

Pada analisis petrografi, sampel BLR01 dengan komposisi mineral plagioklas (35%), massa dasar (25%), kuarsa (20%), ortoklas (15%), dan mineral opak (5%) pada pengamatan nikol silang (Gambar 5) BLR 04 dengan komposisi mineral plagioklas (45%), massa dasar (25%), muskovit (15%), biotit (5%), kuarsa (5%), sanidin (5%), pada pengamatan nikol silang (Gambar 6.).

BLR 05 dengan komposisi mineral plagioklas (55%), muskovit (15%), massa dasar (15%), kuarsa (5%), biotit (5%), sanidin(5%), pada pengamatan nikol silang (Gambar 6.). Jenis batuan andesit berdasarkan analisis petrografi dari ketiga sampel diatas yaitu Andesit porfiri (TRAVIS, 1955).

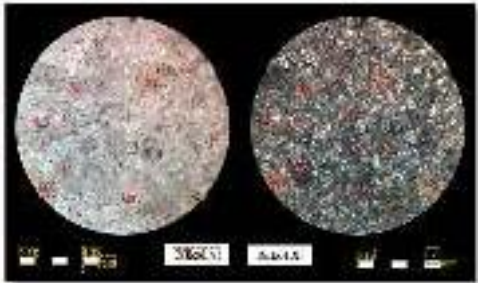
Sampel BLR 02 dengan komposisi mineral plagioklas (45%), massa dasar (25%), biotit (10%), kuarsa (10%), klorit (10%), pada pengamatan nikol silang (Gambar 4.10). BLR 03 dengan komposisi mineral plagioklas (45%), kuarsa (15%), ortoklas (15%), muskovit (10%), massa dasar (10%), biotit (5%), pada pengamatan nikol silang (Gambar

7.). Jenis batuan dari kedua sampel diatas berdasarkan analisis petrografi yaitu Andesit (TRAVIS, 1955).

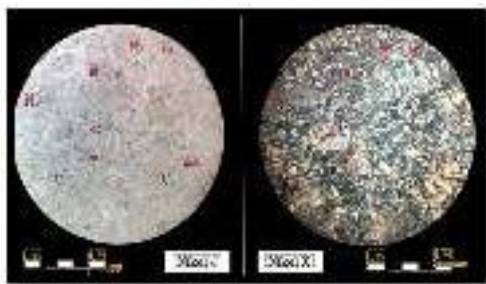


Gambar 4. Foto mineral dalam sayatan tipis pada pengamatan petrografi, nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan). Andesit porfiri (BLR01) dengan komposisi

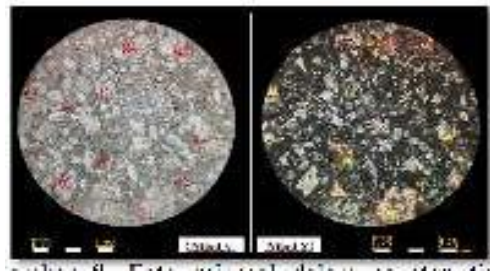
kuarsa (Qtz), plagioklas (Pl), ortoklas (Ort), opak (Op), massa dasar



Gambar 5. Foto mineral dalam sayatan tipis pada pengamatan petrografi, nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan). Andesit (BLR02) dengan komposisi biotit (Bt), kuarsa (Qtz), plagioklas (Pl), klorit (Chl), massa dasar.



Gambar 6. Foto mineral dalam sayatan tipis pada pengamatan petrografi, nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan). Andesit (BLR03) dengan komposisi biotit (Bt), kuarsa (Qtz), plagioklas (Pl), ortoklas (Ort), muskovit (Ms), massa dasar.



Gambar 7. Foto mineral dalam sayatan tipis pada pengamatan petrografi, nikol sejajar (kiri) dan nikol silang (kanan). Andesit porfiri (BLR05) dengan komposisi kuarsa (Qtz), biotit (Bt), plagioklas (Pl), sanidin (Sa), muskovit (Ms), massa dasar.

Pengujian sifat fisik mengacu pada metode Archimedes. Sampel yang dianalisis terdiri dari 5 sampel (BLR01, BLR02, BLR03, BLR04, BLR05) dalam kondisi berbentuk kubus. Dari pengujian yang dilakukan di laboratorium didapatkan nilai-nilai seperti massa percontoh asli (m), massa percontoh jenuh (mw), massa percontoh kering (mo), massa (bejana + air + sampel tenggelam) (ma), massa (bejana + air + sampel tergantung di air) (mb), dan volume batuan, proses pengujian dapat dilihat pada lampiran 2. Melalui nilai-nilai diatas akan diolah untuk mendapatkan nilai massa isi asli, penyerapan air, hingga porositas batuan. Adapun hasil dari perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan nilai sifat fisik batuan berupa nilai densitas, penyerapan air, hingga porositas batuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Sifat Fisik Batuan

No	Sampel	Lokasi	Densitas g/cm ³	Penyerapan Air %	Porositas %
1.	BLR01	Buluri	2,920	0,268	0,255
2.	BLR02	Buluri	2,85	0,485	0,317
3.	BLR03	Buluri	2,428	0,542	0,531
4.	BLR04	Buluri	2,778	0,542	0,491
5.	BLR05	Buluri	2,525	0,501	0,519
Nilai Rata-Rata			2,70	0,47	0,42

Batuan Andesit daerah penelitian dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan yang dimana faktor-faktor tersebut seperti cuaca, vegetasi, ketersediaan rekahan- rekahan pada singkapan batuan dapat mempengaruhi sifat fisik pada suatu batuan tersebut. Pada pengamatan singkapan 1 dengan kode sampel

BLR01 pelapukan pada daerah penelitian dipengaruhi oleh cuaca dan vegetasi. Vegetasi yang tumbuh hanya sebagian dari dinding singkapan batuan, tampak tanah residual yaitu tanah dari hasil pelapukan batuan disebagian dinding singkapan hal ini dipengaruhi oleh faktor cuaca seperti hujan, pergantian suhu siang dan malam. Hal ini dapat dibuktikan pada pengujian sifat fisik batuan pada (tabel 1) diatas dengan melihat nilai densitas yaitu 2,92 g/cm³. Pada pengamatan singkapan 3 dengan kode sampel BLR03 pelapukan pada daerah penelitian pelapukan pada daerah penelitian dipengaruhi oleh vegetasi. Terlihat beberapa rekahan-rekahan besar pada singkapan batuan menandakan air akan mudah masuk pada celah singkapan batuan yang akan mempengaruhi nilai dari kualitas batuan andesit. Hal ini dapat dilihat pada pengujian sifat fisik batuan (tabel 1) diatas, dengan nilai densitas 2,42 g/cm³. Nilai densitas pada batuan tersebut menunjukkan kualitas batuan yang baik untuk pemanfaatan bahan bangunan. Nilai porositas sampel BLR03 adalah 0,54% atau tergolong porositas dengan nilai sangat kecil. Begitu juga dengan nilai serapan air yang kecil pada sampel ini yaitu 0,53% menunjukkan pori-pori pada permukaan sedikit dan rapat. Nilai-nilai tersebut merupakan nilai yang paling rendah untuk densitas, nilai tertinggi untuk porositas, dan nilai tertinggi untuk penyerapan air dari keseluruhan pengujian sifat fisik batuan andesit pada (tabel 1). Nilai densitas pada batuan tersebut menunjukkan nilai yang cukup tinggi, nilai densitas tinggi menunjukkan kualitas batuan andesit yang lebih baik untuk pemanfaatan bahan bangunan. Nilai porositas sampel BLR01 adalah 0,25%, atau tergolong porositas dengan nilai sangat kecil, semakin kecil nilai porositas pada suatu batuan maka semakin besar kekuatannya. Begitu juga dengan nilai serapan air yang kecil pada sampel ini yaitu 0,26% menunjukkan jumlah pori-pori sedikit dan rapat. Pada pengamatan petrografi dengan komposisi mineral plagioklas 35%, massa dasar 25%, kuarsa 20%, ortoklas 15%, dan mineral opak 5% dari komposisi mineral yang ada, kehadiran mineral opak menambah nilai massa isi asli pada sampel BLR01, nampak tidak terdapat hasil ubahan dari mineral primer, hasil ubahan dari mineral primer akan mempengaruhi nilai dari kualitas batuan.

Pada pengamatan singkapan 2 dengan kode sampel BLR02 pelapukan pada daerah penelitian dipengaruhi oleh pelapukan fisika yang ditandai adanya material lepas dan hancurnya batuan, hingga menjadi partikel-

partikel kecil, terlihat beberapa rekahan-rekahan kecil pada singkapan batuan menandakan air akan mudah masuk pada celah singkapan batuan yang terbuka. Hal ini terlihat pada pengujian sifat fisik batuan terlihat pada (tabel 1) diatas nilai densitas 2,85 g/cm³. Nilai densitas pada batuan tersebut menunjukkan nilai yang cukup tinggi, nilai densitas tinggi menunjukkan kualitas batuan andesit yang lebih baik untuk pemanfaatan bahan bangunan. Nilai porositas sampel BLR02 adalah 0,48% atau tergolong nilai porositas dengan nilai sangat kecil. Semakin kecil nilai porositas pada suatu batuan maka akan semakin besar kekuatannya. Begitu juga dengan nilai serapan air yang kecil pada sampel ini yaitu 0,31% jumlah pori-pori pada permukaan sedikit dan rapat. Adanya rekahan- rekahan kecil pada singkapan batuan akan sedikit mengurangi densitas, menaikkan sedikit nilai porositas, dan menaikkan nilai serapan air. Pada pengamatan petrografi dengan komposisi mineral plagioklas (45%), massa dasar (25%), biotit (10%), kuarsa (10%), klorit (10%), dari komposisi mineral yang ada, terdapat mineral sekunder klorit hasil ubahan mineral primer dari biotit. Kehadiran mineral klorit dapat mengisi rongga pada batuan. Proses pelapukan yang menyebabkan terubahnya mineral primer ke mineral sekunder.

Pada pengamatan singkapan 3 dengan kode sampel BLR03 pelapukan pada daerah penelitian pelapukan pada daerah penelitian dipengaruhi oleh vegetasi. Terlihat beberapa rekahan-rekahan besar pada singkapan batuan menandakan air akan mudah masuk pada celah singkapan batuan yang akan mempengaruhi nilai dari kualitas batuan andesit. Hal ini dapat dilihat pada pengujian sifat fisik batuan (tabel 1) diatas, dengan nilai densitas 2,42 g/cm³. Nilai densitas pada batuan tersebut menunjukkan kualitas batuan yang baik untuk pemanfaatan bahan bangunan. Nilai porositas sampel BLR03 adalah 0,54% atau tergolong porositas dengan nilai sangat kecil. Begitu juga dengan nilai serapan air yang kecil pada sampel ini yaitu 0,53% menunjukkan pori-pori pada permukaan sedikit dan rapat. Nilai-nilai tersebut merupakan nilai yang paling rendah untuk densitas, nilai tertinggi untuk porositas, dan nilai tertinggi untuk penyerapan air dari keseluruhan pengujian sifat fisik batuan andesit pada (tabel 1). Hal ini menandakan bahwa vegetasi yang cukup lebat akan membawa air masuk melalui akar-akar yang menerobos singkapan batuan terlihat dari kecilnya nilai densitas, naiknya nilai porositas dan serapan air. Pada pengamatan petrografi dengan komposisi mineral plagioklas

(45%), kuarsa (15%), ortoklas (15%), muskovit (10%), massa dasar (10%), biotit (5%), dilihat dari komposisi mineral tidak terdapat mineral hasil ubahan.

Pada pengamatan singkapan 4 dengan kode sampel BLR04 pelapukan pada daerah penelitian dipengaruhi oleh pelapukan fisika yang ditandai adanya material lepas dan hancurnya batuan yang dipengaruhi oleh cuaca pergantian suhu siang dan malam, hingga menjadi partikel-partikel kecil. Terlihat tanah residual yaitu tanah hasil pelapukan batuan yang ada. Pada pengujian sifat fisik batuan (tabel 1) diatas dengan nilai densitas 2,77 g/cm³. Nilai densitas pada batuan tersebut menunjukkan nilai yang tinggi, nilai densitas tinggi menunjukkan kualitas batuan andesit yang lebih baik untuk pemanfaatan bahan bangunan. Nilai porositas sampel BLR02 adalah 0,49% atau tergolong nilai porositas dengan nilai sangat kecil. Semakin kecil nilai porositas pada suatu batuan maka semakin besar kekuatannya. Begitu juga dengan nilai serapan air yang kecil pada sampel ini yaitu 0,54% menunjukkan jumlah pori-pori pada permukaan sedikit terbuka. Berdasarkan analisis petrografi terdiri atas plagioklas (45%), massa dasar (25%), muskovit (15%), biotit (5%), kuarsa (5%), sanidin (5%), dilihat dari komposisi mineral tidak terdapat mineral hasil ubahan. Pada pengamatan singkapan 5 dengan kode sampel BLR05 pelapukan pada daerah penelitian dipengaruhi oleh pelapukan fisika yang ditandai adanya material lepas dan hancurnya batuan yang dipengaruhi oleh cuaca pergantian suhu siang dan malam, terlihat rekahan batuan disebabkan oleh adanya kekar yang memudahkan air masuk melalui celah rekahan batuan. Hal ini dapat dilihat pada pengujian sifat fisik batuan (Tabel 1). Diatas dengan nilai densitas 2,52 g/cm³. Nilai densitas pada batuan tersebut menunjukkan nilai yang baik menunjukkan kualitas batuan andesit yang baik untuk pemanfaatan bahan bangunan. Nilai porositas sampel BLR05 adalah 0,51% atau tergolong porositas dengan nilai sangat kecil. Semakin kecil nilai porositas pada suatu batuan maka akan semakin besar kekuatannya. Begitu juga dengan nilai serapan air yang kecil pada sampel ini yaitu 0,50% menunjukkan jumlah pori-pori pada permukaan sedikit dan rapat. Proses pelapukan yang terjadi melalui air yang masuk pada rekahan yang disebabkan oleh kekar, yang menyebabkan terbentuknya rongga-rongga mikro yang bias mempengaruhi nilai pengujian BLR05. Berdasarkan analisis petrografi terdiri dari plagioklas (55%), muskovit (15%), massa dasar (15%), kuarsa (5%), biotit (5%), sanidin

(5%), rekahan yang diakibatkan oleh kekar tidak terlalu berpengaruh pada hasil pengujian sifat fisik BLR05 karena rekahan telah terisi oleh mineral kuarsa. Secara keseluruhan daerah penelitian dipengaruhi oleh proses pelapukan baik fisika maupun biologi, dijumpai juga struktur seperti kekar yang bisa mempengaruhi dari kualitas batuan andesit. Struktur batuan tersebut merupakan bidang-bidang lemah, sekaligus sebagai tempat merembesnya air, sehingga dapat mengurangi nilai keteknikan dari batuan andesit. Terlihat dari pengujian sifat fisik batuan andesit dengan nilai densitas 2,4-2,9 g/cm³ hal tersebut memenuhi syarat nilai referensi densitas batuan (Telfordd, dkk., 1990) yang berada pada nilai 2,4-2,8 g/cm³ pada pengujian porositas batuan andesit berada pada nilai 0,25-0,53% mengacu pada klasifikasi Porositas (Koesoemadinata, 1970) 0%-5% porositas sangat kecil. Pada pengujian nilai serapan air batuan andesit berada pada nilai 0,26-0,54% menunjukkan nilai yang baik, karena masih dibawah ambang maksimum secara sifat keteknikan menurut syarat minimum bahan bangunan, sehingga batuan andesit yang ada di daerah penelitian dapat dimanfaatkan sebagai pondasi bangunan berat, sedang, ringan, tonggak dan batu tepi jalan, penutup lantai/trotoar, batu hias atau batu tempel, dapat dilihat pada (tabel 2) dibawah ini (SNI 0394- 1989). Pada pengamatan petrografi terdiri dari mineral plagioklas 35-55%, maka massa dasar 10-20%, kuarsa 5-20%, muskovit 10-15%, ortolaks 15%, biotit 5-10%, klorit 10%, sanidin 5% dan opak 5% hanya mineral klorit sebagai mineral sekunder yang terdapat pada sampel BLR02 merupakan mineral hasil ubahan dari mineral primer biotit. Proses pelapukan yang menyebabkan terubahnya mineral primer ke mineral sekunder.

KESIMPULAN

Berdasarkan Studi geologi dan uji sifat fisik batuan andesit pada daerah Buluri Kota Palu maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi geologi pada daerah penelitian sangat berpengaruh terhadap kondisi batuan yang ada, pelapukan daerah penelitian dipengaruhi oleh pelapukan fisika, biologi, yang ditandai adanya material lepas dari batuan asal dan vegetasi lebat menandakan banyaknya akar pohon yang menembus dinding batuan, proses pelapukan inilah yang mempengaruhi terjadinya bentang

alam destruksional daerah penelitian. Di jumpai litologi batuan andesit memiliki mineral penyusun dengan pengamatan megaskopis kuarsa, plagioklas, muskovit, biotit, olivin, piroksin. Kenampakan warna segar batuan abu-abu, warna lapuk coklat kehitaman memiliki struktur masif, memiliki tekstur berupa kristalinitas hipokristalin, granularitas afanitik, bentuk anedral, dan relasi inequigranular yang termasuk dalam jenis batuan beku intermedit, sehingga dengan melihat ciri litologi ini penamaan batuan ini yaitu andesit (Fenton,1940). Kekar pada daerah penelitian dikelompokkan atas dasar bentuk dan genetiknya, melalui hasil pengamatan yang dijumpai di lapangan. Struktur kekar gerus yang bekerja pada daerah penelitian singkapan batuan andesit.

2. Berdasarkan hasil analisis uji sifat fisik batuan andesit diperoleh nilai rata-rata densitas 2,70 g/cm³, porositas 0,42%. penyerapan air 0,47%. Pelapukan yang rendah akan memiliki nilai densitas yang tinggi, semakin kecil nilai porositas pada suatu batuan maka semakin besar kekuatannya. Kualitas dan pemanfaatan andesit diketahui dari serapan air. Mengacu pada (SNI 0394-1989) menurut syarat minimum bahan bangunan, andesit di daerah penelitian dapat dimanfaatkan sebagai batu hias atau tempel, serta tonggak dan batu tepi jalan. Petrografi terdiri dari mineral plagioklas 35-55%, massa dasar 10-25%, kuarsa 5-20%, muskovit 10-15%, ortoklas 15%, biotit 5- 10%, klorit 10%, sanidin 5%, dan opak 5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada masyarakat Buluri yang telah mendukung dan memberikan kesempatan kami untuk melakukan penelitian tersebut hingga peneliti dapat menyelesaikan artikel ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Bermana, Ike. (2006). "Klasifikasi Geomorfologi Untuk Pemetaan Geologi Yang Telah Dibakukan." *Bulletin of Scientific Contribution* 4(2): 161-73.

- Fenton, C. L. (1940). *The Rock Book*. Doubleday Company. Garden City, New York.
- Fisher, R.V. & H.U. Schmincke. (1984). *Pyroclastic Rocks*, Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- Koesoemadinata, R.P. (1978). *Geologi Minyak Bumi*. Bandung. Penerbit ITB.
- Khosama, L,K. (2012). *Kuat Tekan Beton Beragerat Kasar Batuan Tuff Merah, Batuan Tuff Putih, dan Batuan Andesit*. *Jurnal Ilmiah Media Engineering* Vol. 2, No. 1, Maret 2012
- Raymond, A. Loren. August (2000). *Study of Igneous, Sedimentary, and Metamorphism rocks*. Second Edition. Mc.Graw Hill.
- Sariisik, A., Sariisik, G., and Ahmet Senturk. (2011). *Applications of Glaze and Decor on Dimensioned Andesites Used in Construction Sector*. *Construction and Building Materials*. No. 25. Hal. 3694-3702.
- Sidarto and Bachri, S. (2013). *Struktur Geologi*. *Geologi Sulawesi*, pp 277-302.
- Standar Nasional Indonesia (SNI 0394-1989). *Syarat Mutu Batu Alam untuk Bahan Bangunan*.
- Sukamto, R. A. B., Sumadirdja, H., Suptandar, T., Hardjoprawiro, S., & Sudana, D. (1973). *Reconnaissance geological map of the Palu Quadrangle, Sulawesi*, 1: 250,000. Geological Research and Development Centre, Bandung.
- Sukido, Sukarna D, Sutisna K. (1993). *Peta Geologi Lembar Pasangkayu, PPPG, Bandung*.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., dan R.E Sheriff. (1990). *Applied Geophysics*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Travis, R. B. (1955). *Classification of Rocks*. Colorado School of Mines. Golden Colorado.
- Van Zuidam, R.A. Van. (1983). *Aerial Photo- Interpretation Analysis and Geomorphology Mapping*, Smith Pub lisher The Hague, IT