



IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK DAN KUALITAS ANDESIT SEBAGAI BAHAN BANGUNAN DAERAH BATUJAJAR, KECAMATAN BATUJAJAR TIMUR, KABUPATEN BANDUNG BARAT

Panji Ridwan¹, Kurnia Arfiansyah¹, Purnama Aji Kusumah¹, Faishal Amrullah¹, Reza Mohammad Ganjar Gani

¹Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, Bandung

*Korespondensi: panjiridwan91@gmail.com

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak di Desa Batujajar Timur, Kecamatan Batujajar, Kabupaten Bandung Barat, Propinsi Jawa Barat. Desa Batujajar memiliki litologi berupa andesit dan telah ditambang secara tradisional oleh masyarakat sekitar namun pemanfaatannya masih belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan andesit di Desa Batujajar. Metode penelitian menggunakan analisis petrografi dan analisis keteknikan batuan dengan diuji ketahanan batuan dengan menggunakan UCS (Uniaxial compressive strength). Berdasarkan hasil analisis petrografi ke-enam sampel batuan berjenis Andesit (Streckeisen, 1978). Dari hasil pengujian kuat tekan, nilai kuat tekan masing-masing sampel bervariasi, nilai kuat tekan yang paling tinggi dimiliki oleh sampel PR07 dengan nilai 673.828 MPa, pada PR10 memiliki nilai kuat tekan 424.558 MPa, ST02 416.379 MPa, PR14 bawah 282.952 MPa, PR14 407.716 MPa, dan nilai kuat tekan yang paling rendah dimiliki oleh nomer sampel PR15 dengan nilai 18.488 MPa. Nilai Kuat tekan PR10, ST02, PR14 bawah, PR14, dan PR07, secara umum relative lebih besar bila dibandingkan dengan sampel ST15. Hal ini disebabkan karena sampel PR15 telah mengalami alterasi dengan intensitas sedang, dicirikan dengan munculnya mineral sekunder dengan persentase (40-45 %) berupa serisit, mineral lempung dan mineral opak. Berdasarkan nilai kuat tekan, kedua satuan termasuk dalam klasifikasi medium strength (Bieniawski, 1973) dengan nilai kuat tekan rata-rata 370.653 Kg/cm². Berdasarkan syarat mutu batu alam untuk bahan bangunan (SNI 030394-1989), andesit di daerah penelitian dapat dimanfaatkan sebagai bahan trotoar jalan, batuan tepi jalan, dan batuan hias.

Kata Kunci : Andesit, Desa Batujajar timur, kuat tekan, bahan bangunan.

1. PENDAHULUAN

Daerah penelitian secara administratif berada Desa Batujajar Timur, Kecamatan Batujajar, Kabupaten Bandung Barat. Termasuk ke dalam kawasan Gunung Aseupan dan Gunung Padakasih. Berada di Zona Bandung mendekati Zona Bogor. Bila dilihat dari penampang stratigrafi ideal Jawa Barat beberapa dapat diurutkan dari tua ke muda sebagai berikut.

1. Formasi Jampang, berupa andesit tersemen baik (Koesmono drr, 1996). Tebal formasi sekitar 800 m (Soedjatmiko, 1972).
2. Formasi Rajamandala, umumnya berupa batugamping, batu napal, batupasir, dan konglomerat aneka bahan, batubara, damar. Formasi ini diendapkan menjemari dengan Formasi Batuasih. Berumur Oligosen – Miosen Awal (Soedjatmiko, 1972)

3. Formasi Cimandiri, berupa perselingan batulempung dan batulanau berwarna kelabu muda, dan batupasir coklat kekuning – kuning. Formasi ini juga dicirikan dengan keterdapatan endapan lahar yang tersusun dari tuf, breksi andesit, dan breksi tuf. Tebal formasi ini sekitar 400 m (Sukamto, 1975).
4. Formasi Citarum berupa batupasir, batulanau, dan di bagian sebelah selatan terdapat endapan tuf. Formasi ini menjemari dengan Formasi Jampang di sebelah selatan dan menjemari pula dengan Formasi Pemali di sebelah utaranya (Martodjodjo, 1984).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Andesit dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal, salah satu yang paling sering digunakan, yaitu salah satunya sebagai

bahan bangunan. Penggunaan andesit sebagai bahan bangunan harus memperhatikan berbagai faktor, yaitu ukuran, bentuk, kekutan, masa jenis, daya tahan dan sebagainya. Oleh karena itu diperlukan studi kelayakan atau keteknikan batuan sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan batuan tersebut sebagai bahan bangunan. Pemanfaatan andesit tidak hanya diolah oleh perusahaan besar tetapi juga masyarakat ikut menambang secara tradisional.

3. METODE

Pengumpulan data dilakukan di Desa Batujajar Timur, kawasan Gunung Asepun dan Gunung Padakasih. Sampel yang diambil merupakan 6 sampel insitu dari 6 titik pengamatan singkapan andesit.

Data yang didapatkan dianalisis melalui sampel genggam, sayatan tipis, sifat fisik batuan, dan sifat mekanik batuan. Dalam penelitian ini dilakukan tiga analisis yang dilakukan di laboratorium, antara lain analisis petrografi, sifat fisik batuan, dan sifat mekanik batuan.

Analisis petrografi bertujuan mengetahui tekstur, kemas, komposisi batuan, jenis mineral terkandung, dan struktur batuan. Analisis ini dilakukan terhadap 6 sampel genggam terpilih yang telah dideskripsi secara megaskopis. Kemudian dibuat sayatan tipis untuk dianalisis secara mikroskopis.

Kemudian dilakukan uji sifat fisik batuan untuk mengetahui dimensi ukuran, bobot isi, kadar air, porositas, dan absorpsi (void ratio) batuan.

Uji sifat mekanik batuan dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan uji beban titik (point load) dan Uniaxial Compression Strength. Kedua uji dilakukan untuk mengetahui nilai ketahanan batuan terhadap pembebanan. Uji beban titik dilakukan terhadap sampel yang memiliki bentuk irregular, sedangkan uniaxial compression strength dilakukan terhadap sampel yang memiliki bentuk teratur. Untuk mengetahui nilai kuat tekan UCS dari nilai point load digunakan rumus :

$$UCS = 22 \times I_s \times F_a$$

I_s merupakan nilai point load sedangkan F_a merupakan nilai tegangan tekan aksial batuan

Hasil dari uji kuat tekan batuan dikorelasikan dengan analisis petrografi sehingga mendapatkan hubungan jenis andesit dengan nilai kekuatannya. Penilaian yang telah didapat menentukan kualitas batuan andesit untuk pemanfaatan yang optimal. Pemanfaatan batuan andesit tersebut mengacu pada syarat mutu batu alam untuk bahan bangunan berdasarkan SNI 030394-1989.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Petrografi

Analisis Petrografi terhadap 6 sample batuan yaitu PR07, PR10, PR14, PR19, ST02 dan PR15 memperlihatkan tekstur faneritik – porfiritik dengan hipidiomorf, hipokristalin.

Massa dasar (31-46 %) bertekstur halus-agak kasar, hipidiomorf, hipokristalin berukuran 0,1 – 2 mm terdiri dari mikrolit plagioklas, mikrolit piroksen, mikrolit amfibol dan mikrolit mineral opak.

Fenokris berukuran antara 3 – 6 mm terdiri dari plagioklas, piroksen, amfibol dan mineral opak. Mineral opak selain sebagai fenokris juga sebagai mineral ubahan dari piroksen dan amfibol.

- Plagioklas (30-45 %), tidak berwarna, warna interferensi putih, berukuran 3 – 6 mm, sebagai fenokris berbentuk subhedral, indeks bias $n_{\text{mineral}} > n_{\text{medium}}$, belahan 1 arah, kembar albit, karlsbad, dan albit-karlsbad, sudut padam 21° , jenis plagioklas Andesin (An41).
- Piroksen (4-7 %), tidak berwarna sampai kekuningan, subhedral, indeks bias $n_{\text{mineral}} > n_{\text{medium}}$, warna intererensi kuning dan hijau, belahan 1 arah, sebagian berubah menjadi mineral opak.
- Amfibol (2-4 %), berwarna hijau kecoklatan, pleokroisme kuat, subhedral, indeks bias $n_{\text{mineral}} > n_{\text{medium}}$, warna intererensi hijau kekuningan, belahan 1

arah, tekstur korona, sebagian berubah menjadi mineral opak.

- Mineral opak (3-6 %), berwarna hitam, isotrop, berukuran 0,2 – 0,5 mm, hadir sebagai fenokris, inklusi pada plagioklas dan sebagai hasil ubahan dari piroksen dan amfibol, yang berukuran halus tersebar sebagai masadasar.

Maka berdasarkan klasifikasi dari Streckeisen (1978), ke-enam sample batuan tersebut berjenis Andesit (Gambar 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 dan 4.5).

Pada sayatan PR15 memperlihatkan bahwa batuan telah mengalami alterasi dengan intensitas sedang. Dicitrakan dengan munculnya mineral sekunder dengan persentase (30 %) berupa serisit, mineral lempung dan mineral opak (Gambar 4.6).

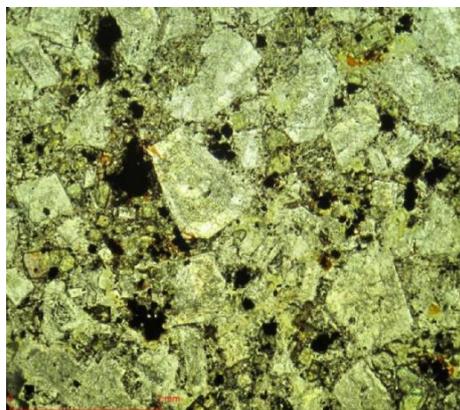
- Serisit (10 %), berwarna coklat kekuningan, warna interferensi kuning keabuan, berserabut, sebagai mineral hasil ubahan fenokris plagioklas dan masa dasar.
- Mineral lempung (15 %), berwarna coklat putih agak kekuningan, warna interferensi coklat keabuan, bertekstur halus, sebagai mineral hasil ubahan masa dasar.
- Mineral opak (5 %), berwarna hitam, isotrop, berukuran 0,2 – 0,5 mm, mineral sekunder, hadir sebagai ubahan dari piroksen dan amfibol.

Ringkasan hasil analisis petrografi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

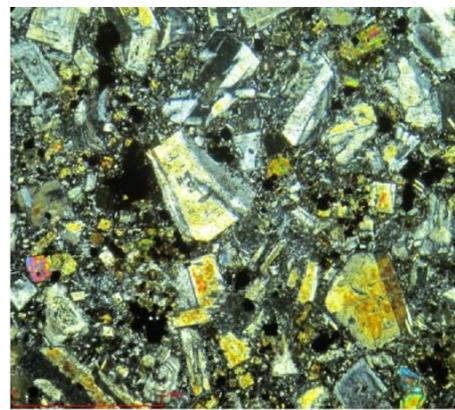
Tabel 4.1 Ringkasan hasil analisis petrografi.

No.	Kode Sampel	Komposisi (%)								Nama Batuan
		Pl	Px	Amf	Op	Md	Sr	Lmp	Ops	
1	PR 07	40	5	2	5	46	0	0	2	Andesit
2	PR 10	45	7	4	6	35	0	0	3	Andesit
3	PR 14	30	5	3	4	44	0	0	3	Andesit
4	PR 19	40	5	2	5	45	0	0	3	Andesit
5	ST 02	45	6	3	6	38	0	0	2	Andesit
6	PR 15	30	4	2	3	31	10	15	5	Andesit

Keterangan : Pl : Plagioklas Op : Mineral Opak Lmp : Mineral Lempung
 Px : Piroksen Md : Masadasar Ops : Mineral opak sekunder
 Amf : Amfibol Sr : Serisit

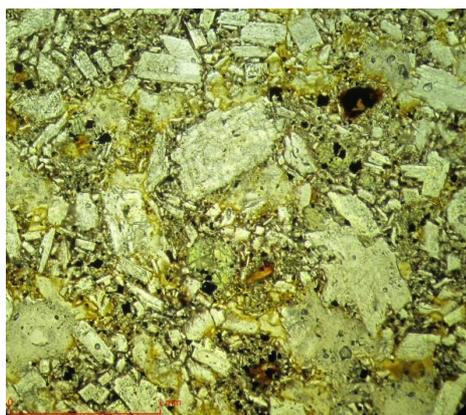


//-nicol ; 50 x

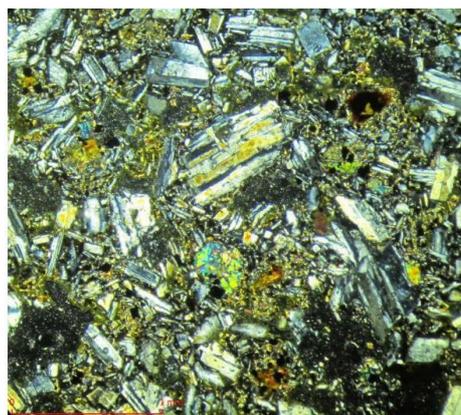


x-nicol ; 50 x

Gambar 4.1 Sayatan petrografi kode sampel PR 07, jenis batuan Andesit (Streckeisen, 1978)

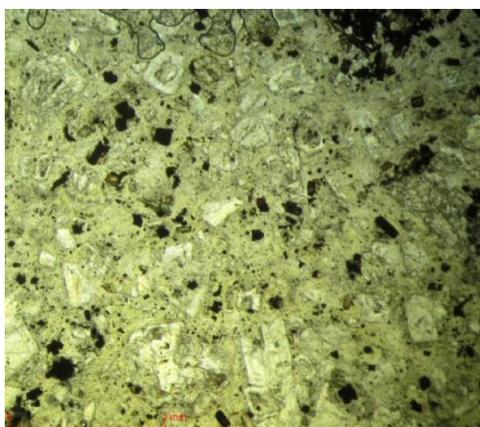


//-nicol ; 50 x

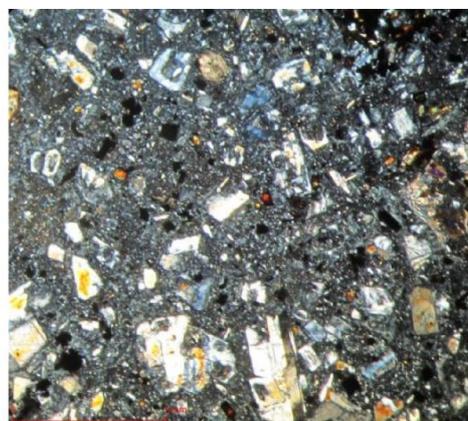


x-nicol ; 50 x

Gambar 4.2 Sayatan petrografi kode sampel PR 10, jenis batuan Andesit (Streckeisen, 1978).



//-nicol ; 50 x



x-nicol ; 50 x

Gambar 4.3 Sayatan petrografi kode sampel PR 14, jenis batuan Andesit (Streckeisen, 1978)

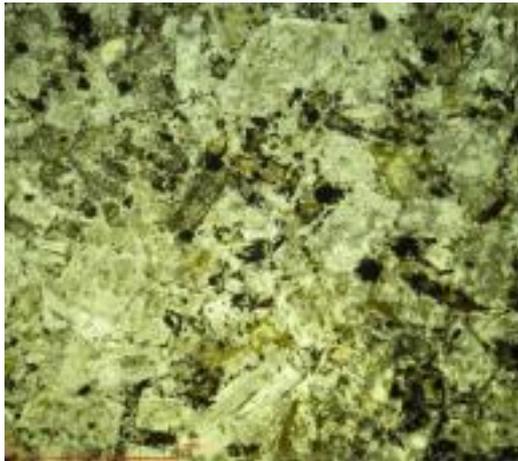


//-nicol ; 50 x

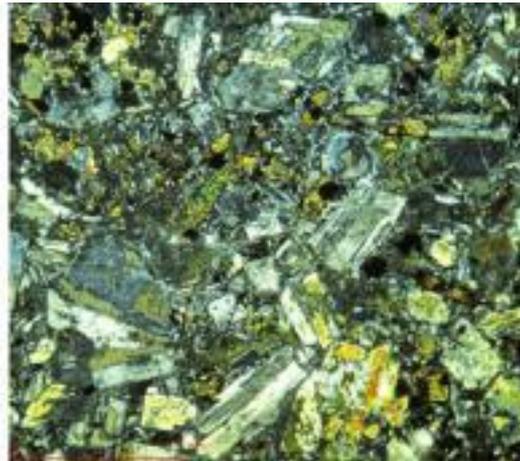


x-nicol ; 50 x

Gambar 4.4 Sayatan petrografi kode sampel PR 19, jenis batuan Andesit (Streckeisen, 1978)

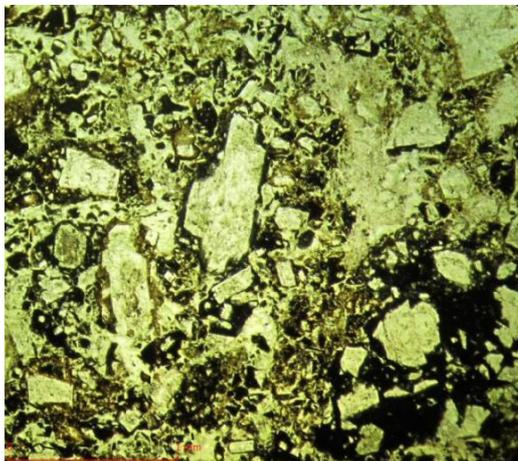


//-nicol ; 50 x

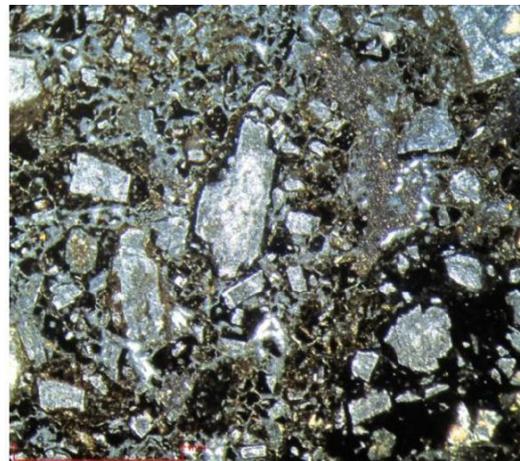


x-nicol ; 50 x

Gambar 4.5 Sayatan petrografi kode sampel ST 02, jenis batuan Andesit (Streckeisen, 1978)



//-nicol ; 50 x



x-nicol ; 50 x

Gambar 4.6 Sayatan petrografi kode sampel PR 15, jenis batuan Andesit (Streckeisen, 1978).

Batuan telah mengalami alterasi dengan intensitas sedang. Dicirikan adanya mineral sekunder (30 %) berupa serisit, mineral lempung dan mineral opak

Analisis Sifat Keteknikan Andesit

Nilai-nilai yang diuji yaitu masa jenis, serapan air, porositas dan kuat tekan.

Dari hasil pengukuran masa jenis, nilai Masa Jenis rata-rata andesit di daerah penelitian yaitu 3.807 kg/m^3 . Nilai tersebar didapatkan pada PR 10 dengan nilai 5.242 kg/m^3 . ST 02 memiliki masa jenis 4.2955 kg/m^3 , PR 19 memiliki masa jenis 3.626 kg/m^3 , PR 14 memiliki masa jenis 4.223 kg/m^3 , PR 07 memiliki masa jenis 3.807 kg/m^3 dan PR15 dengan nilai masa jenis 2.352 kg/m^3 .

Hasil pengujian serapan air terbesar berada pada PR 15 dengan besar nilai 9.3383 kg/m^3 , sedangkan PR 10 sebesar 4.494 kg/m^3 ,

PR 19 sebesar 8.954 kg/m^3 , PR 14 sebesar 6.279 kg/m^3 , PR 07 sebesar 3.1328 kg/m^3 dan ST 02 sebesar 1.7334 kg/m^3 .

Dari keenam sampel pengujian porositas didapatkan kandungan porositas terbesar terdapat pada PR 15 dengan nilai porositas 29.804 %, variasi nilai porositas antara lain PR 14 24.95 %, PR 10 22.547 %, PR 19 20.095 %, PR 07 9.431 %, dan sampel ST02 sebesar 7.319 %.

Dari hasil pengujian kuat tekan, nilai kuat tekan masing masing sampel bervariasi, nilai kuat tekan yang paling tinggi dimiliki oleh sampel PR 07 dengan nilai 673.828 MPa, pada PR 10 424.558 Mpa, ST 02 416.379 Mpa, PR 19 282.952 MPa, PR 14 407.716

MPa, dan nilai kuat tekan yang terendah dimiliki oleh sampel PR 15 dengan nilai 18.488 MPa.

Ringkasan hasil analisis sifat keteknikan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Ringkasan hasil analisis sifat keteknikan.

No.	Kode Sampel	Masa Jenis SSD (kg/m ³)	Serapan air (kg/m ³)	Porositas (%)	Kuat Tekan (Mpa)
1	PR 07	3.807	3.1328	9.431	673.828
2	PR 10	5.242	4.494	22.547	424.558
3	PR 14	4.223	6.279	24.95	407.716
4	PR 19	3.626	8.954	20.095	282.952
5	ST 02	4.2955	1.7334	7.319	416.379
6	PR 15	2.352	9.3383	29.804	18.488

Korelasi Analisis Petrografi dan Analisis Sifat Keteknikan

Berdasarkan hasil analisis sifat keteknikan terdapat anomali, yaitu pada sampel PR 15 yang mempunyai nilai analisis yang rendah.

Penyebab nilai analisis yang rendah tersebut dapat dijelaskan dari hasil analisis petrografi, sampel PR 15 telah mengalami alterasi dengan intensitas sedang. Dicurigkan dengan adanya mineral sekunder (30 %) berupa serisit, mineral lempung dan mineral opak.

Tabel 4.3 Pemanfaatan andesit di daerah penelitian berdasarkan SNI 03-0394-1989

NO	SIFAT-SIFAT	BATU ALAM UNTUK						Sampel		
		PONDASI BANGUNAN			TONGGAK DAN BATU TEPI JALAN	PENUTUP LANTAI ATAU TROTOIR	BATU HIAS ATAU TEMPEL	MP/15	MP/28	MP/43
		BERAT	SEDANG	RINGAN						
1	Kuat tekan rata-rata minimum (kg/cm ²)	1500	1000	800	500	600	200	521,36	555,32	555,01
2	Ketahanan hancur Rudeloff									
	a. Index, min	~	~	~	~	~	~			
	b. bag. Tembus 2 mm maksimum (%)	~	~	~	~	~	~			
3	Ketahanan geser Los angeles, bag. Tembus 1,7 mm maksimum (%)	27	40	50	~	~	~			
4	Ketahanan Aus gesekan dengan Bauschinger, mm/menit maksimum	~	~	~	~	0,16	~	0,0301	0,0263	0,0264
5	Penyerapan air, maksimum	5	5	8	5	5	5* 12**	1,019	0,351	0,971
6	Kekekalan bentuk dengan Na ₂ SO ₄ bagian :									
	a. hancur, mak %	12	12	12	12	12	12			
	b. Retak, pecah, cacat	tidak retak dan cacat								

Nilai porositas yang tinggi (29.804 %) pada sampel PR 15 disebabkan oleh terlarutnya fenokris plagioklas yang teralterasi menjadi serisit. Pelarutan juga terjadi pada masa dasar yang berupa mikrolit plagioklas yang teralterasi menjadi serisit. Nilai porositas yang tinggi menandakan bahwa batuan menjadi lebih berpori sehingga lebih mudah menyerap air, hal ini menyebabkan nilai serapan air menjadi tinggi (9.3383 kg/m^3).

Pelarutan fenokris dan mikrokristalin plagioklas yang teralterasi menjadi serisit menyebabkan batuan kehilangan ikatan antar butir sehingga menyebabkan nilai masa jenis yang rendah (2.352 kg/m^3) dan batuan menjadi lebih rapuh, tercermin pada nilai kuat tekan yang rendah (18.488 Mpa)

Rekomendasi Pemanfaatan

Menurut persyaratan umum bahan bangunan di Indonesia (PUBI-1981; 1985), klasifikasi batu alam, menurut penggunaannya dan dibagi menjadi batu alam untuk pondasi, batu alam untuk dibuat batu pecah dan agregat beton, batu alam toggak atau tepi jalan, serta batu alam untuk penutup lantai atau trotoar.

Berdasarkan syarat mutu batu alam untuk bahan bangunan, andesit di daerah penelitian dapat dimanfaatkan sebagai penutup lantai atau trotoar (Tabel 3). Dikarenakan nilai kuat tekan dengan rata-rata cukup tinggi, umumnya batu andesit di daerah penelitian dapat digunakan tonggak atau tepi jalan karena memenuhi syarat kekuatan tekan rata-rata minimum 500 kg/cm^2 , tidak pecah serta memiliki serapan air maksimum 5% (Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982), 1985).

Hasil uji keteknikan batuan andesit di daerah penelitian memenuhi kualifikasi standar sebagai batuan yang dapat digunakan dalam bahan bangunan terutama sebagai bahan trotoar jalan, batuan tepi jalan, dan batu hias.

5. KESIMPULAN

Secara umum Andesit di daerah penelitian termasuk kedalam kategori medium strength. Mengacu kepada syarat mutu batu alam sebagai bahan bangunan, andesit di daerah penelitian dapat dimanfaatkan sebagai batu trotoar jalan raya dan batu hias

DAFTAR PUSTAKA

- Amijaya, H. D., 1998. Karakteristik Mekanika Batuan Lava Andesit Daerah Tawangargo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Skripsi. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (Tidak Dipublikasikan).
- Attewell, P. B., dan Farmer, T. W., 1976. Principles of Engineering Geology. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Dandy, M., 2015. Petrologi dan Sifat Keteknikan Breksi Tufan dan Batupasir di Daerah Watugajah, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta Serta Pemanfaatannya Sebagai Bahan Bangunan. Skripsi. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (Tidak Dipublikasikan).
- Davis, H. E., Troxell, G. E., dan Hauck, G. F., 1982. The Testing of Engineering Materials. Edisi ke-4, McGraw-Hill Book Co., New York. Departemen Pekerjaan Umum, 1985. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982). Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung. Gill, R., 2010. Igneous Rocks and Processes: A Practical Guide. John Wiley & Sons, London
- Brotodiharjo, A. P. P., 1982. Pentingnya Pengujian Kuat Tekan pada Batuan/Tanah dalam Penyelidikan Geoteknik. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Van Bemmelen, R. W., 1949. The Geology of Indonesia, vol. 1A. General Geology, Martinus Nyhoff, The Hague.

Novria, M., 2013. Studi Geologi dan Kualitas Basalt Sebagai Bahan Bangunan di Daerah Pangadegan dan Sekitarnya, Kecamatan Wangon, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah. Skripsi. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (Tidak Dipublikasikan)