



Studi dan Analisis Uji Kuat Tekan Uniaksial pada Batu Andesit di Desa Krondonan dan Sekitarnya, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur

Stephany Fransin Matmey¹ dan Hendra Bahar*¹

¹ Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya

*e-mail: hendrabahar@itats.ac.id

Info Artikel

Diserahkan:
22 Agustus 2022
Direvisi:
24 Agustus 2022
Diterima:
30 Agustus 2022
Diterbitkan:
30 Agustus 2022

Abstrak

Penelitian uji kuat tekan uniaksial berada pada Desa Krondonan dan sekitarnya, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kondisi geologi, geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan analisis uji kuat tekan batuan untuk bahan dasar konstruksi jalan raya. Uji tekan memiliki tujuan untuk mengukur kuat tekan uniaksial sebuah contoh batuan dalam geometri yang beraturan, baik dalam bentuk silinder, balok ataupun prisma dalam satu arah (uniaksial). Metode penelitian adalah *Uniaxial Compressive Strength* untuk mengetahui nilai kelayakan batu andesit sebagai bahan dasar konstruksi jalan raya. Hasil analisis uji kuat tekan uniaksial pada batu andesit terhadap sampel batuan A yaitu bernilai 856,61 kg/cm² dinyatakan layak sebagai bahan konstruksi jalan raya sedangkan pada sampel batuan B yaitu bernilai 342,65 kg/cm² dinyatakan tidak layak.

Kata kunci: uji tekan, andesit, uniaksial, jalan raya

Abstract

The research on the uniaxial compressive strength test is located in Krondonan Village and its surroundings, Gondang District, Bojonegoro Regency, East Java Province. The purpose of this study was to determine the geological conditions, geomorphology, stratigraphy, geological structure, geological history, and analysis of the compressive strength of rocks for the basic materials of highway construction. The purpose of the compression test is to measure the uniaxial compressive strength of a rock sample in a regular geometry, either in the form of a cylinder, block or prism in one direction (uniaxial). The research method is *Uniaxial Compressive Strength* to determine the feasibility value of andesite stone as the basic material for highway construction. The results of the analysis of the uniaxial compressive strength test on andesite against rock samples A which is worth 856.61 kg/cm² is declared feasible as a highway construction material while in rock samples B, which is worth 342.65 kg/cm² is declared unfeasible.

Keywords: compression test, andesite, uniaxial, highway

1. Pendahuluan

Penelitian uji kuat tekan uniaksial berada pada Desa Krondonan dan sekitarnya, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapa nilai kuat tekan batu andesit serta bagaimana kelayakan batu andesit di lokasi penelitian sebagai bahan konstruksi jalan raya. Metode penelitian adalah *Uniaxial Compressive Strength* untuk mengetahui nilai kelayakan batu andesit sebagai bahan dasar konstruksi jalan raya. Mekanika batuan adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari perilaku batuan baik secara teoritis maupun terapan, yang berkenaan dengan sikap batuan terhadap medan-medan gaya pada lingkungannya (*US National Committee on Rock Mechanics*, [5]). Menurut Goodman [2], terdapat beberapa jenis pengujian kuat

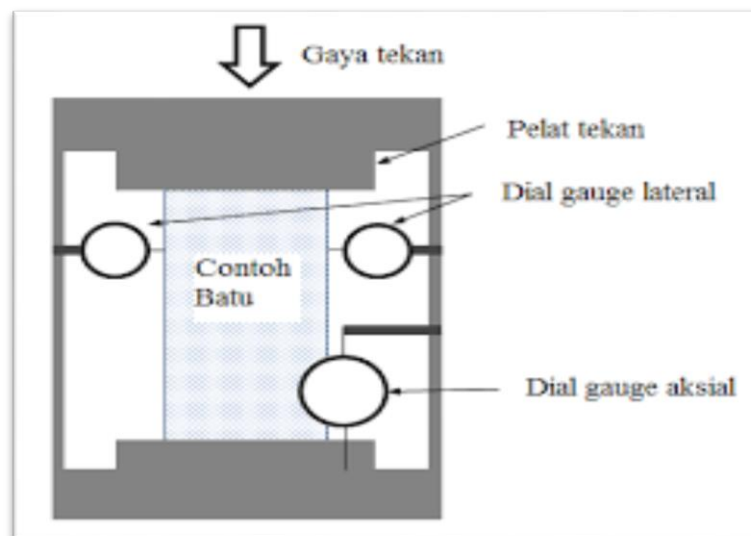
tekan batuan yang dilakukan untuk mengetahui nilai dari kekuatan suatu batuan, salah satu metode yang paling umum digunakan adalah *Uniaxial Compressive Strength*. Uji tekan memiliki tujuan untuk mengukur kuat tekan uniaksial sebuah contoh batuan dalam geometri yang beraturan, baik dalam bentuk silinder, balok ataupun prisma dalam satu arah (*uniaxial*). Sehingga hasil pengujian dapat diklasifikasikan kekuatan dan karakteristik batuan [5].

2. Metodologi

Metode penelitian adalah *Uniaxial Compressive Strength* untuk mengetahui nilai kelayakan batu andesit sebagai bahan dasar konstruksi jalan raya. Kuat tekan uniaksial berbagai jenis batuan sangat bervariasi. Kuat tekan uniaksial batuan utuh dipengaruhi oleh sifat fisiknya [3]. Uji kuat tekan uniaksial mengacu pada *ISRM Suggested Method for Determining the Uniaxial Compressive Strength and Deformability of Rock Materials*. Standar yang digunakan dalam penggunaan batu alam sebagai bahan konstruksi jalan raya ini mengacu pada Standar Direktorat Jendral Bina Marga [1] tentang syarat mutu batu alam untuk bahan konstruksi jalan raya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Batu Alam [1]

Sifat	Jenis Bangunan Beton Konstruksi Jalan			
Uji Kuat Tekan (kg/cm ²)	Bangunan Rumah	Jalan Raya	Tiang Panjang	Landasan Pacu Pesawat
	200	350	500	1000



Gambar 1. Penempatan sampel pada uji kuat tekan uniaksial [3]

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Geomorfologi daerah penelitian

Geomorfologi daerah penelitian secara khusus terbagi menjadi 3 (tiga) satuan dengan skala 1:25.000 [9], yaitu Satuan Perbukitan dan Lereng Denudasional dengan Erosi Sedang – Parah (D2); Satuan Perbukitan Struktural Bergelombang Sedang – Kuat (S2); serta Satuan Gunungapi dan Bukit Terisolasi Berlereng Landai – Sangat Curam (V15).

a. Satuan Perbukitan dan Lereng Denudasional dengan Erosi Sedang – Parah (D2)

Satuan perbukitan dan lereng denudasional dengan tingkat erosi sedang – parah tersebar 25% dari luas daerah penelitian dan berada di bagian tengah hingga ke utara daerah penelitian. Satuan ini tersusun oleh Batupasir Tufan, Kalkarenit hingga Napal. Proses tektonik yang membentuk perbukitan ini adalah lipatan. Pola pengaliran pada satuan ini berupa dendritik berstadia muda – dewasa.



Gambar 2. Satuan Perbukitan dan Lereng Denudasional dengan Erosi Sedang – Parah (D2)

b. Satuan Perbukitan Struktural Bergelombang Sedang – Kuat (S2)

Satuan perbukitan struktural bergelombang sedang hingga kuat ini dikontrol dengan adanya struktur yang terbentuk akibat dari intrusi batuan andesit. Satuan ini tersebar hampir 50% dan berada di tengah lokasi penelitian. Satuan ini mempunyai ketinggian 80 – 700 m. Lereng curam hingga sangat terjal sehingga erosi dan longsor cukup sering terjadi. Satuan ini memiliki struktur geologi pegunungan lipatan dengan faktor pengontrol struktur geologi yang dominan mengarah ke timur laut. Pada satuan ini terdapat jenis Batuan Kalkarenit, Tuf, dan Breksi.



Gambar 3. Satuan Perbukitan Struktural Bergelombang Sedang – Kuat (S2)

c. Satuan Gunungapi dan Bukit Terisolasi Berlereng Landai – Sangat Curam (V15)

Satuan ini biasanya disebut sebagai Satuan Planezes atau yang diketahui secara umum dengan ciri-ciri sisi permukaan lereng kerucut gunungapi yang terisolasi (terpisah-pisah) oleh torehan dan erosi biasanya dalam bentuk segitiga, [6]. Satuan ini tersusun oleh Batuan Andesit, kehadirannya di lokasi penelitian sekitar 5% dari total luas daerah penelitian, menempati sisi utara dari puncak Gunung Pandan.

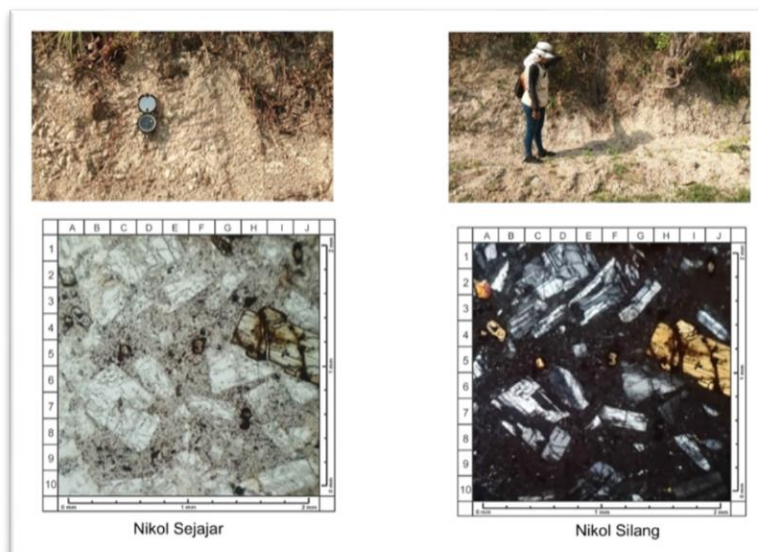


Gambar 4. Satuan Gunungapi dan Bukit Terisolasi Berlereng Landai – Sangat Curam (V15)

3.2. Litologi daerah penelitian

a. Satuan Batuan Batupasir Tufan

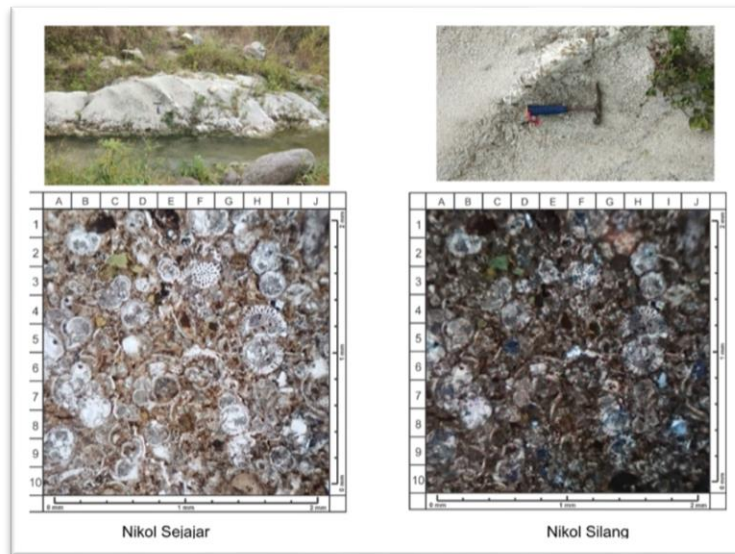
Batupasir Tufan berwarna kekuningan dan memiliki ukuran butir pasir sedang – pasir kasar yang tersusun oleh tuf. Tebal satuan ini pada daerah penelitian kurang lebih 24 m. Satuan ini tersebar di bagian tengah dan ke arah timur laut daerah penelitian.



Gambar 5. Kenampakan Batupasir Tufan secara megaskopis dan mikroskopis, Vitric Tuff [7]

b. Satuan Batuan Batu Napal

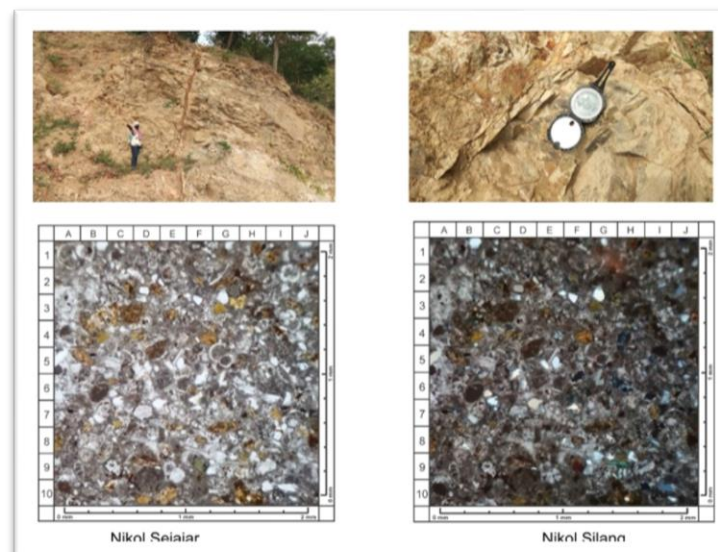
Batu Napal berwarna keabu-abuan, struktur masif, ukuran butir lempung – pasir halus. Tebal satuan ini pada daerah penelitian kurang dari 5 m. Satuan ini terletak paling selatan daerah penelitian.



Gambar 6. Kenampakan Batu Napal secara megaskopis dan mikroskopis, Calcareous Lithic Wacke [4]

c. *Satuan Batuan Batu Kalkarenit*

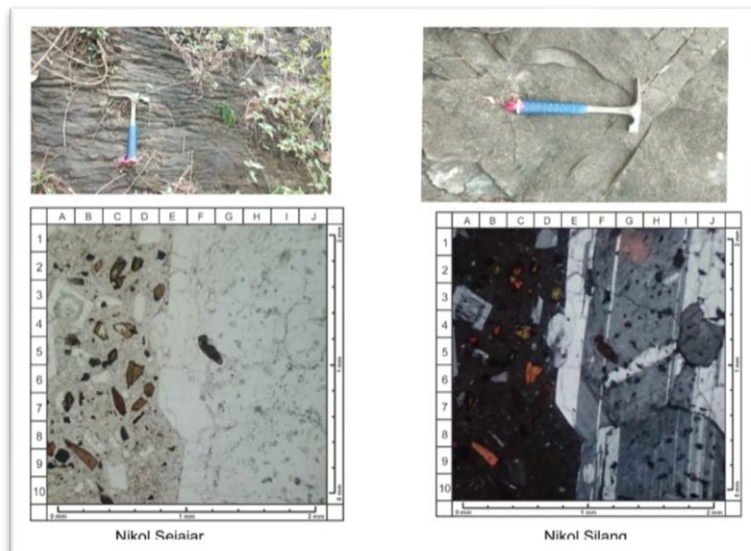
Batu Kalkarenit, berwarna kuning kecoklatan, struktur masif, ukuran butir pasir halus – pasir sangat kasar. Tebal dari satuan pada daerah penelitian ini adalah kurang lebih 80 m. Satuan ini terletak pada bagian timur daerah penelitian.



Gambar 7. Kenampakan Batu Kalkarenit secara megaskopis dan mikroskopis, Calcareous Lithic Wacke [4]

d. *Satuan Batuan Batu Andesit*

Batu Andesit, berwarna keabuan, secara megaskopis dapat dijumpai mineral piroksen, plagioklas, dan opak. Satuan Batuan ini terbentuk secara terisolasi atau setempat-stempat (terpisah) pada daerah penelitian, di bagian sisi utara lokasi penelitian.



Gambar 8. Kenampakkan Batuan Andesit secara megaskopis dan mikroskopis, Andesite [8]

3.3. Olah data sampel Batu Andesit

Olah data sampel Batu Andesit dilakukan dengan metode uji kuat tekan uniaksial (UCS) untuk mengetahui kelayakan batuan andesit sebagai material dasar bahan konstruksi jalan raya. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Beton - Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 9. Kenampakan Uji Kuat Tekan pada sampel Batu Andesit

Gambar di atas merupakan proses pengujian kuat tekan uniaksial terhadap salah satu sampel Batu Andesit yang dilakukan pada alat kompresi, sampel tersebut kemudian diberikan tegangan dengan satuan KN (kilo newton) dan saat proses penekanan terbentuk rekahan-rekahan pada sampel yang diuji kemudian pada tekanan tertentu menentukan nilai kuat tekan sesuai hasil akhir berupa hancurnya sampel batuan tersebut.

Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tekan pada sampel Batu Andesit di lokasi penelitian

No.	Nama Batuan	Sampel Batuan	Nilai Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	Andesit	A	856,61
2	Andesit	B	342,65

Setelah mendapatkan hasil pengujian kuat tekan terhadap sampel Batu Andesit di atas maka didapatkan nilai kuat yang memiliki perbedaan cukup signifikan, pada sampel batuan A terdapat nilai sebesar 856,61 kg/cm² dan pada sampel batuan B dengan nilai 342,65 kg/cm². Perbedaan nilai kuat tekan pada 2 (dua) sampel tersebut lebih dipengaruhi karena adanya perbedaan kondisi lingkungan pada masing-masing sampel, yaitu bidang diskontinuitas berupa struktur kekar, menyebabkan kekuatan batuan akan semakin rendah jika adanya air yang mengisi pori, berupa tegangan air pori pada bidang diskontinuitas tersebut, serta adanya proses pelapukan yang berkembang pada lokasi sampel Batu Andesit.

4. Kesimpulan

Hasil analisis uji kuat tekan uniaksial pada Batu Andesit di Desa Krondonan dan sekitarnya, Kecamatan Gondang, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur, yaitu terhadap sampel batuan A bernilai 856,61 kg/cm² dinyatakan layak sebagai bahan konstruksi jalan raya, sedangkan pada sampel batuan B bernilai 342,65 kg/cm² dinyatakan tidak layak untuk konstruksi jalan raya.

Daftar Pustaka:

- [1] Badan Standarisasi Nasional, 1976, SNI 03-0394-1989, "Mutu dan Cara Uji Batu Alam untuk Bahan Bangunan", Jakarta.
- [2] Goodman, R.E., 1989, "Introduction to Rock Mechanics", 2nd Edition, John Wiley & Sons Ltd., New York.
- [3] Melati, S., 2019, "Studi Karakteristik Relasi Parameter Sifat Fisik dan Kuat Tekan Uniaksial Pada Contoh Batulempung, Andesit, dan Beton", Jurnal Geosapta, Vol. 5 No. 2.
- [4] Pettijohn, F.J., 1975, "Sedimentary Rocks", 2nd Edition, Harper and Row Publishers, New York.
- [5] Rai, M. A., Kramadibrata, S., dan Wattimena, R.K., 2014, "Mekanika Batuan", Penerbit ITB, Bandung
- [6] Rittmann, A., 1962, "Volcanoes and Their Activity", Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York.
- [7] Schmid, R., 1981, "Descriptive Nomenclature and Classification of Pyroclastic Deposits and Fragments", United State of America, Geologische Rundschau.
- [8] Streckeisen, A., L., 1967, "Classification and Nomenclature of Igneous Rocks", Neus Jahrb, Miner.Ab.
- [9] Zuidam, R.A., van., 1985, "Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping", Smith Publisher, The Hague, The Netherlands.