

JURNAL AKADEMIKA

Jurnal Hasil Penelitian

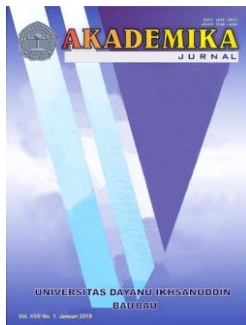
<https://www.ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/akd>

e-ISSN : 2548-4184
P-ISSN : 1693-9913

Keywords: *Rock Mining, Rock Strength, Mining Impact.*

Kata kunci: Penambangan Batuan, Kekuatan Batuan, Dampak Penambangan.

Korespondensi Penulis:
Email: asrim@unidayan.ac.id¹⁾



PENERBIT

Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau.

Alamat: Jl. Dayanu Ikhsanuddin No. 124 Baubau

KAJIAN DAMPAK PENAMBANGAN BATUAN UNTUK PERUMAHAN DI KOTA BAUBAU SULAWESI TENGGARA

Asrim¹⁾, Hariono²⁾

¹⁾²⁾Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Baubau, Indonesia.

Dikirim: 11/03/2020;
Direvisi: 15/05/2020;
Disetujui: 30/05/2020.

Abstract

Baubau City is one of the cities that have mineral and rock potential in the Buton Island, Southeast Sulawesi. The excavation of rock material in this area was immediately followed by the construction of house residence in the area. This is generate impact related to the environment around the house which is caused by the presence of outcrop rock which is very close to the house residence. The condition show the risk factors for the dangers of house residence. The purpose of study is to determine the strength of the rock based on the rock type analysis. Rock strength determined from compressive strength and tensile strength that obtained from literature studies correlated with rock types. The analysis results show that rock are dominated by limestone. The average compressive strength and tensile strength of limestone are 136.08 MPa and 24.5 MPa. Both of these values indicate that rock at the location categorized as strong rock except outcrop 3 because it is fracture filled by limestone and soil material.

Intisari

Kota Baubau merupakan salah satu kota yang mempunyai potensi bahan galian di Pulau Buton, Sulawesi Tenggara. Pengambilan bahan galian di daerah ini langsung diikuti dengan pembangunan kompleks perumahan di tempat tersebut. Hal ini menimbulkan dampak terkait lingkungan di sekitar perumahan yang diakibatkan oleh adanya singkapan batuan yang sangat dekat dengan rumah warga. Kondisi ini memunculkan faktor resiko bahaya bagi penghuni kompleks tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan singkapan batuan tersebut berdasarkan analisis jenis batuan. Kekuatan batuan ditentukan dari nilai kuat tarik dan kuat tekan yang diperoleh dari studi literatur yang dikorelasikan dengan jenis batuan. Hasil analisis menunjukkan bahwa singkapan batuan didominasi oleh batu gamping.

Nilai rata-rata kuat tekan dan kuat tarik batu gamping yaitu 136.08 MPa dan 24.5 MPa. Kedua nilai ini menunjukkan bahwa batuan pada lokasi penelitian termasuk dalam kategori kuat kecuali pada singkapan batuan 3 karena berbentuk rekahan yang diisi oleh campuran batu gamping dan material tanah ringan.

1. PENDAHULUAN

Kota Baubau merupakan salah satu kota yang ada di pulau Buton, Propinsi Sulawesi Tenggara. Kondisi topografi daerah Kota Baubau umumnya memiliki permukaan yang bergunung, bergelombang dan berbukit-bukit [1]. Geologi kota Baubau termasuk bagian dari geologi lembar Buton, Sulawesi Tenggara. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi geologi kota Baubau tidak akan terlepas dari proses geologi yang terjadi di pulau Buton.

Dari segi pertambangan, kota Baubau mempunyai batuan dan mineral yang cukup potensial. Beberapa batuan dan mineral tambang yang ada di kota Baubau yaitu: batu gamping koral, konglomerat dan batupasir yang berumur plistosen [2]. Jenis-jenis batuan ini tergolong dalam kategori endapan permukaan dan merupakan batuan sedimen yang sangat berharga. Selain itu terdapat batu gamping untuk industri yang dapat digunakan untuk bangunan atau jalan. Kemudian ada mineral besi yang merupakan bahan galian yang bernilai ekonomi.

Kondisi kontur permukaan yang bergelombang dan banyaknya deposit bahan galian industri ini menyebabkan banyaknya penambangan bahan galian untuk perumahan di Kota Baubau. Pengerukan atau penambangan batuan yang dilakukan di Kota Baubau umumnya langsung diikuti dengan mendirikan kompleks perumahan di area tersebut. Kondisi ini kemudian memunculkan masalah bagi para penghuni kompleks tersebut. Hal ini disebabkan adanya dinding batuan yang berdekatan dengan kompleks perumahan yang dapat menimbulkan dampak berupa bahaya longsor, erosi, atau gerakan tanah.

Data indeks resiko bencana di Indonesia menunjukkan bahwa Kota Baubau merupakan salah satu daerah yang dikategorikan sebagai daerah dengan indeks resiko erosi dan banjir yang tinggi [3]. Pengambilan bahan galian atau penambangan yang tidak memperhatikan lingkungan bisa menimbulkan kerusakan lingkungan diantaranya erosi [4]. Selain itu dampak yang terjadi adalah kerentanan batuan atau tanah akibat hilangnya sebagian tubuh batuan dan umumnya terjadi pada daerah dengan kemiringan terjal [5].

Kajian dampak penambangan yang menjadi fokus penelitian ini yaitu kemungkinan bahaya yang mengancam masyarakat. Berdasarkan kondisi ini maka perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi jenis batuan dan kekuatan dinding batuan pada kompleks perumahan. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memberi wawasan kepada masyarakat Kota Baubau terutama warga yang bermukim di kompleks dekat lokasi penelitian. Selain itu hasil penelitian ini juga dapat dijadikan referensi agar pengambilan bahan galian dan pembangunan rumah perlu memperhatikan faktor lingkungan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kota Baubau, Sulawesi Tenggara. Dinding batuan dan kompleks perumahan yang menjadi obyek penelitian terletak di wilayah Baubau bagian selatan, yang mana wilayah ini sedang marak pembangunan kompleks perumahan. Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan Penelitian Dosen dengan Pendanaan Hibah RISTEKDIKTI 2019.

Metode yang dilakukan dalam kajian penelitian yaitu dengan cara mengidentifikasi jenis batuan yang ada pada dinding batuan dan melakukan korelasi antara jenis batuan dengan kekuatan batuan. Informasi kekuatan batuan yang digunakan yaitu kuat tekan (*uniaxial compressive strength*) dan kuat tarik (*uniaxial tensile strength*). Nilai kuat tekan dan kuat tarik menggambarkan seberapa kuat dinding batuan yang ada di dekat kompleks perumahan. Data kuat tekan dan kuat tarik dapat diperoleh dengan cara pengukuran di laboratorium dan lapangan. Pada penelitian ini kedua data pada singkapan batuan diperoleh melalui analisis singkapan batuan.

Parameter yang digunakan dalam identifikasi jenis batuan berdasarkan ciri fisik batuan antara lain yaitu warna, tekstur batuan, fosil, ciri lingkungan pengendapan dan penggunaan cairan HCL. Warna batuan termasuk parameter yang sering digunakan untuk identifikasi jenis batuan. Warna batuan merupakan salah satu sifat batuan sedimen yang paling mencolok di lapangan dan sangat penting untuk diamati [6]. Perbedaan warna batuan dalam satu singkapan umumnya disebabkan karena adanya ukuran butir, sifat pengotor dan kandungan organik pada batuan. Tekstur dan fosil sering digunakan untuk mengetahui jenis batuan [7]. Penggunaan cairan HCL untuk menguji reaksi batuan terutama pada batuan sedimen karbonat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Singkapan Batuan 1

Dinding batuan pada singkapan batuan 1 (Gambar 1) mempunyai ketebalan 5.81 meter dengan kombinasi beberapa warna. Batuan pada bagian atas didominasi oleh warna gelap dan mempunyai rongga-rongga yang biasanya disebabkan oleh adanya pelarutan mineral pada batuan. Hal ini merupakan ciri khas dari batu gamping [7]. Warna gelap dan hitam pada batuan bagian atas disebabkan oleh adanya lumut dan sifat pengotor seperti kandungan organik pada batu gamping [6].

Kemudian batuan pada bagian bawah mempunyai kombinasi warna abu-abu dan putih. Tekstur batumannya kombinasi halus dan kasar. Batuan yang berwarna putih abu-abu dan mempunyai tekstur halus dan kasar umumnya merupakan ciri dari batuan karbonat murni [6]. Sampel batuan juga menunjukkan terdapat butiran-butiran garam karbonat (Gambar 1). Uji cairan HCL menunjukkan adanya reaksi pada batuan.



Gambar 1. Singkapan Batuan 1 dan Sampel Batuan

3.2 Singkapan Batuan 2

Batuan pada singkapan 2 berwarna terang dan gelap (Gambar 2) dengan ketebalan singkapan 4.36 meter. Warna terang pada batuan ini cenderung berwarna putih abu-abu dan mempunyai butir sangat halus, ciri dari batuan karbonat [6]. Kemudian warna gelap pada singkapan batuan cenderung dominan abu-abu gelap dan hitam yang disebabkan oleh adanya kandungan organik pada batu gamping [6]. Selain itu ada juga rongga batuan di sebelah kiri bagian bawah yang diakibatkan oleh banyaknya pelarutan mineral pada batu gamping [7].

Sampel batuan pada singkapan terdiri atas dua bentuk. Sampel batuan pertama (Gambar 2) berwarna terang dan berbentuk tidak rata dengan lekukan setiap sisi-sisinya. Hal ini diakibatkan oleh proses pelarutan mineral. Kemudian sampel batuan kedua (Gambar 2) berwarna putih dan mempunyai massa batuan yang sangat padat serta mempunyai fosil biota laut. Hasil uji HCL menunjukkan adanya reaksi antara cairan dengan batuan.

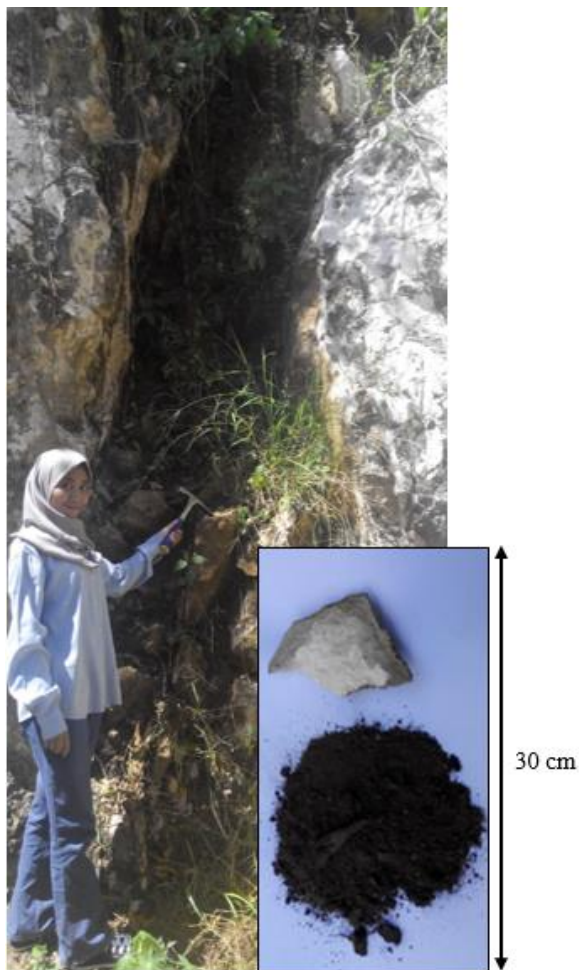


Gambar 2. Singkapan Batuan 2 dan Sampel Singkapan

3.3 Singkapan Batuan 3

Bentuk singkapan batuan 3 merupakan rekahan batuan yang diisi oleh campuran batuan dengan ketebalan singkapan 4.36 meter (Gambar 3). Sampel yang diambil pada singkapan ini mempunyai dua bentuk. Sampel pertama (Gambar 3) merupakan cangkang berwarna kekuning-kuningan yang diisi oleh butiran padat berwarna putih. Sampel batuan ini merupakan ciri dari pengendapan laut dan termasuk dalam kategori batuan karbonat [6]. Kemudian butiran-butiran padat berwarna putih yang berada di dalam cangkang merupakan garam karbonat. Umumnya bentuk sampel batuan seperti ini diinterpretasi sebagai batu gamping.

Sampel kedua (Gambar 3) merupakan tanah yang bercampur dengan tumbuh-tumbuhan yang telah mati. Kombinasi keduanya berwarna hitam dan berbentuk butiran-butiran halus. Jika melihat letaknya maka tanah ini berasal dari tempat lain yang terbawa oleh air hujan atau pengaruh gravitasi yang datang dari bagian atas dan mengisi rekahan pada singkapan 3



Gambar 3. Singkapan Batuan 3 dan Sampel Batuan

3.4 Singkapan Batuan 4

Ketebalan batuan singkapan 4 sekitar 4.36 meter (Gambar 4). Warna batuan sebagian besar berwarna terang, kombinasi warna putih dan abu-abu serta mempunyai massa batuan yang padat. Pada bagian kiri tengah terdapat batuan yang berwarna gelap. Batuan yang berwarna putih dan abu-abu diinterpretasi sebagai batuan karbonat [6]. Kemudian bagian batuan yang berwarna abu-abu gelap dan hitam merupakan batu gamping yang mempunyai kandungan organik [6].

Sampel batuan pada singkapan 4 (Gambar 4) mempunyai warna putih dan padat. Sampel batuan mempunyai tekstur yang sangat halus sehingga terlihat padat dan kompak. Selain itu juga pada sampel terlihat adanya fosil organisme laut yang melekat pada sampel batuan. Ciri batuan yang seperti ini diinterpretasi sebagai batu gamping, yang termasuk dalam kategori batuan karbonat [6]. Hasil uji HCL menunjukkan batuan mengalami reaksi antara cairan HCL dan batuan.



Gambar 4. Singkapan Batuan 4 dan Sampel Batuan

3.5 Singkapan Batuan 5

Batuan pada singkapan 5 mempunyai ketebalan 5.81 meter (Gambar 5). Pada bagian atas singkapan batuan terlihat beberapa rongga batuan yang diasosiasikan dengan batu gamping [7]. Rongga-rongga batuan ini disebabkan oleh pelarutan mineral pada batu gamping. Dinding batuan bagian atas mempunyai warna abu-abu gelap cenderung hitam. Batu gamping yang mempunyai kandungan organik akan berwarna hitam [6].

Singkapan batuan bagian bawah berwarna putih dengan campuran warna abu-abu. Selain itu tekstur batumannya berbutir halus dan terlihat kompak. Ciri batuan seperti ini umumnya merupakan batuan karbonat [6]. Sampel batuan pertama (Gambar 5) mengandung banyak butiran garam karbonat, ciri dari batu gamping. Hal ini diperkuat dengan sampel singkapan yang mengandung fosil biota laut (Gambar 5) yang merupakan ciri dari adanya pengendapan laut.



Gambar 4. Singkapan Batuan 5 dan Sampel Batuan

3.6 Kekuatan Batuan

Hasil interpretasi singkapan batuan di atas menunjukkan bahwa jenis batuan pada lokasi penelitian merupakan batu gamping. Penentuan kekuatan batuan dilakukan berdasarkan nilai literatur kuat tekan (*uniaxial compressive strength*) dan kuat tarik (*uniaxial tensile strength*). Kuat tekan batu gamping mempunyai nilai yang bervariasi. Berdasarkan nilai estimasi lapangan dari referensi [8] yang sebagian datanya diambil dari referensi [9] batu gamping mempunyai nilai kuat tekan 50 – 100 MPa, yang dikategorikan sebagai batuan yang kuat (*strong*). Berdasarkan referensi [10] kuat tekan batu gamping berkisar 48 – 210 MPa, sedangkan nilai kuat tarik yaitu 2 – 40 MPa. Kemudian dari referensi [11] nilai kuat tekan batu gamping 35.5 – 373.0 MPa dan nilai kuat tarik dengan range 18 – 38 MPa.

Dari variasi nilai di atas maka diperoleh nilai kuat tekan rata-rata batu gamping yaitu 136.08 MPa dan nilai kuat tarik rata-rata batu gamping yaitu 24.5 MPa. Nilai kuat tekan dan kuat tarik batu gamping ini memperlihatkan bahwa batuan yang ada di lokasi penelitian merupakan batuan yang cukup kuat. Ini menunjukkan dinding batuan masih dalam kondisi aman kecuali singkapan 3 yang berbentuk rekahan dan terisi oleh bongkahan batu gamping dan material tanah yang ringan.

4. KESIMPULAN

Hasil interpretasi singkapan batuan menunjukkan bahwa batuan pada lokasi penelitian merupakan batu gamping. Dominasi batu gamping yang terdapat pada singkapan batuan menunjukkan bahwa lokasi penelitian masih cukup aman. Hal ini dipertegas dengan kekuatan batuan yang mempunyai nilai kuat tekan dan kuat tarik yang berada pada kategori batuan kuat. Tetapi untuk singkapan 3 harus mendapat perhatian lebih terutama oleh warga yang bermukim di dekat singkapan tersebut karena mengandung bongkahan batu gamping dan material tanah ringan yang mudah terbawa oleh air dan angin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami tujukan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui dana hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) pendanaan tahun 2019. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Dayanu

DAFTAR REFERENSI

- [1] P. K. Baubau, "Gambaran Umum," *Pemerintah Kota Baubau*. [Online]. Available: <https://portal.baubaukota.go.id/?mod=halaman&id=a5771bce93e200c36f7cd9dfd0e5deaa>. [Accessed: 03-Feb-2020].
- [2] N. Sikumbang, P. Sanyoto, R. J. . Supandjono, and S. Gafoer, *Peta Geologi Lembar Buton, Sulawesi Tenggara skala 1 : 250.000*. Bandung: Puslitbang Geologi Bandung, 1995.
- [3] B. N. P. B. (BNPB), "Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2010-2014," 2010.
- [4] Yudhistira, W. K. Hidayat, and A. Hidayarto, "Kajian Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Kegiatan Gunung Merapi," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 9, no. 2, pp. 76–84, 2011.
- [5] E. A. Kurniawan, A. Tohari, and I. Permanajati, "Model Kerentanan Gerakan Tanah Wilayah Kecamatan Cililin Menggunakan Trigrs," *Ris. Geol. dan Pertamb.*, vol. 28, no. 2, p. 167, 2018, doi: 10.14203/risetgeotam2018.v28.969.
- [6] D. Stow and A. A, *Sedimentary Rocks in the Field A Colour Guide*. Manson Publishing Ltd, 2010.
- [7] S. Boggs, *Petrology of Sedimentary Rocks*. New York: Cambridge University Press, 2009.
- [8] P. Suping and J. Zhang, *Engineering Geology for Underground Rocks*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
- [9] E. Hoek and E. T. Brown, "Practical estimates of rock mass strength," *Int. J. Rock Mech. Min. Sci.*, vol. 34, no. 8, pp. 1165–1186, 1997, doi: 10.1016/S1365-1609(97)80069-X.
- [10] Z. T. Bieniawski, *Rock Mechanics Design in Mining and Tunneling*. Rotterdam: A.A. Balkema, 1984.
- [11] R. . Johnson and B. DeGraff, J, *Principles of Engineering Geology*. Wiley: University of Michigan, 1988.