

Mechanical Analysis of Serpentinite rock in Indrapuri, Tangse, and Beutong

Hasma Sarah*¹, Fadhli Syamsudin¹, Lono Satrio²

¹Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

²Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Aceh, Banda Aceh 23114

Received July, 2012, Accepted September, 2012

Aceh is one of province that has abundant natural resources, which consist of natural resources which can be renewed or not renewed. With the increasing human population, especially in Indonesia, resulting in increasing human needs of various sectors, particularly in the construction sector. In the development activities required a lot of materials-minerals, such as sandstone, limestone, serpentinite rock which serves for a variety of needs in development activities. In District Indrapuri (Aceh Besar Regency), Tangse (Pidie Regency), and Beutong (Nagan Raya Regency) finding of the serpentinite rock is abundance. Meanwhile, in line with the rapid physical development in Aceh and its surroundings, then the needs of rock as building materials will increase as well. Research done by physical properties (specific gravity, absorption, porosity), and mechanical properties (testing compressive strength, wear/abrassion) of serpentinite rock to determine its quality as a building material. The results show that the serpentinite rock contained in District Indrapuri, Tangse, and Beutong for the building according SII 0378-80 is qualified for the foundation, curb stones, and ornamental stones or paste stones.

Keyword : abrasion, absorption, porosity, rock mechanics, serpentinite rock, specific gravity, uniaxial compressive strength.

Pendahuluan

Provinsi Aceh merupakan daerah yang mempunyai kondisi geologi yang cukup kompleks baik ditinjau dari jenis maupun sebaran batuan. Hal ini memungkinkan banyaknya galian tambang yang memiliki nilai ekonomis tinggi yang terdapat di daerah ini. Namun pendayagunaan bahan galian tambang tersebut belum dioptimalkan sampai sekarang ini. Di Provinsi Aceh, terdapat potensi bahan galian non logam diantaranya granit, batugamping, pasir batu (sirtu), basalt, batuan metamorf serpentinit dan lain-lain. Batuan metamorf serpentinit yang terdapat di beberapa daerah di Provinsi Aceh mempunyai banyak kegunaan dan sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Namun, penggunaan batuan metamorf serpentinit ini belum optimal sampai sekarang ini. Kegunaan batuan metamorf serpentinit misalnya sebagai bahan pembuat pupuk, bahan bangunan, pengeras jalan, dan lain sebagainya.

Batuan metamorf serpentinit yang terdapat di lokasi-lokasi tertentu dinilai mempunyai prospek yang cukup besar, untuk dapat dimanfaatkan dan dikembangkan di daerah Aceh. Apabila akan digunakan sebagai bahan bangunan, maka kualitas batuan metamorf serpentinit harus memenuhi syarat tertentu yang telah diatur dalam Standar Industri Indonesia 0378-80.

Pengujian sifat fisik dan mekanik batuan metamorf serpentinit dapat memberikan gambaran seperti apa pemanfaatan batuan tersebut yang berasal dari daerah Kecamatan Indrapuri, Kecamatan Tangse, dan Kecamatan Beutong. Metode penelitian mencakup kuat tekan uniaksial, Modulus Young, ketahanan geser Loss Angeles (keausan), berat jenis, penyerapan air (absorpsi), dan porositas.

Metode Penelitian

Sampel diambil dari 3 lokasi, yaitu Kecamatan Indrapuri (Aceh Besar), Kecamatan Tangse (Pidie) dan Kecamatan Beutong (Nagan Raya). Lokasi penelitian merupakan daerah perbukitan dan pegunungan terjal dengan kemiringan lereng mencapai 90°. Litologi batuan metamorf dan pengaruh aktivitas struktur geologi masih terus berlangsung hingga masa sekarang.

Proses pengambilan sampel di lokasi penelitian dilakukan secara acak (*random*) pada setiap titik yang berbeda. Yang menjadi tinjauan daerah penelitian adalah Kecamatan Indrapuri, Tangse, dan Beutong. Deskripsi sampel batuan metamorf serpentinit adalah berwarna hijau sampai biru gelap, terdapat urat-urat magnesit, serta terdapat kekar. Sampel yang diambil dari setiap kecamatan masing-masing sebanyak 5 sampel, sehingga total keseluruhan sampel dari ketiga kecamatan tersebut

berjumlah 15 sampel. Untuk pengambilan sampel di lapangan, tahap-tahap yang harus dilakukan adalah menentukan koordinat/posisi lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan pesawat GPS. Sampel yang telah diambil dari lokasi penelitian diberikan kode lokasi agar tidak tertukar.

Pengujian sifat fisik batuan dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat batuan seperti berat isi asli, berat isi kering, berat isi jenuh, porositas dan absorpsi. Berat jenis dihitung dibedakan menjadi 3, yaitu bobot isi asli dan bobot isi kering dan bobot isi jenuh. Pengujian sifat fisik ini dilakukan dengan cara: sampel asli yang diambil dari masing-masing titik penelitian terlebih dahulu ditimbang sehingga diperoleh berat aslinya. Selanjutnya, sampel dipanaskan dalam oven dengan suhu $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama ± 24 jam, kemudian ditimbang berat kering sampel tersebut. Sampel tersebut selanjutnya direndam dalam air sampai jenuh, kemudian sisa air pada permukaan sampel dikeringkan agar permukaan sampel tersebut kering kemudian ditimbang berat sampel jenuh di udara. Sampel dalam keadaan jenuh tersebut ditimbang di dalam air untuk mendapatkan berat sampel didalam air yang diukur dengan menggunakan hukum Archimedes dengan cara: sampel batuan dimasukkan kedalam bejana, kemudian batu dan bejana ditenggelamkan ke dalam air maka akan tampak bahwa sampel tersebut kehilangan sebagian beratnya karena adanya gaya apung. Berat air yang dipindahkan itu adalah sama dengan selisih antara berat sampel di udara dan berat sampel jenuh di dalam air. Setelah dilakukan pengujian terhadap sampel, kemudian nilai hasil pengujian dibandingkan dengan syarat SII 0378-80.

Pengujian kuat tekan batuan dilakukan untuk mengetahui kekuatan batuan terhadap tekanan beban. Sampel batuan yang telah berbentuk blok diukur panjang dan diameternya dengan jangka sorong. Kemudian sampel diletakkan diantara pelat penekan pada mesin kompresi. Sampel batuan ditekan secara perlahan-lahan hingga pecah dan dicatat hasil yang terbaca pada alat tersebut.

Uji abrasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keausan batuan. Untuk uji abrasi peralatan yang digunakan adalah mesin abrasi Los Angeles. Sebelum dilakukan uji abrasi, sampel terlebih dahulu dipecahkan dengan menggunakan palu. Untuk uji abrasi, sampel yang diuji minimal memiliki berat 5 kilogram. Uji abrasi ini menggunakan 5 saringan, masing-masing berukuran 40 mm, 25 mm, 20 mm, 15 mm, dan 10 mm. Sampel yang telah dipecahkan diayak dengan menggunakan saringan tersebut. Masing-masing sampel yang tertahan harus mempunyai berat 1,250 kg sehingga total seluruh sampel ± 5 kg.

Hasil

Batuan metamorf serpentinit dari Kecamatan Indrapuri, Tangse, dan Beutong berturut-turut termasuk ke dalam formasi Komplek Indrapuri,

Serpentinite Tangse, dan Komplek Ultramafik Beutong. Hasil analisis mekanika batuan metamorf serpentinit dengan melakukan pengujian sifat fisik dan mekanik batuan memperlihatkan bahwa batuan metamorf serpentinit dari Kecamatan Indrapuri, Tangse, dan Beutong berdasarkan SII 0378-80 memenuhi syarat mutu batu alam untuk bangunan. Bahan bangunan yang dimaksud adalah pondasi, batu tepi jalan, dan batu hias atau batu tempel.

Batuan metamorf serpentinit ini juga memenuhi syarat untuk digunakan sebagai tonggak, trotoar dan penutup lantai. Tetapi, berdasarkan kondisi geologi batuan metamorf serpentinit dari ketiga kecamatan tersebut tidak memungkinkan untuk dimanfaatkan untuk tonggak, trotoar, dan sebagai penutup lantai, karena batuan metamorf serpentinit memiliki rekahan pada jarak-jarak tertentu yang dipengaruhi oleh struktur geologi berupa hancuran sesar. Selain itu batuan metamorf serpentinit ini tidak ditemukan dalam bongkah besar yang dipengaruhi oleh struktur hancuran sesar tersebut, sehingga batuan metamorf serpentinit ini hanya dapat dimanfaatkan sebagai batu pondasi, batu tepi jalan, dan batu hias atau batu tempel (Hasma Sarah, 2012).

Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian tentang analisis mekanika batuan metamorf serpentinit di Kecamatan Indrapuri, Tangse, dan Beutong diperoleh kesimpulan bahwa berdasarkan hasil uji mekanika batuan metamorf serpentinit yang terdapat di Kecamatan Indrapuri, Tangse, dan Beutong dapat dimanfaatkan untuk batu hias atau ornamen, dan batu tempel selain digunakan untuk pondasi dan batu tepi jalan berdasarkan SII 0378-80.

Daftar Pustaka

Hasma Sarah, (2012), "*Analisis Mekanika Batuan Metamorf Serpentinit di Kecamatan Indrapuri, Tangse, dan Beutong*", Skripsi Sarjana Jurusan Fisika FMIPA Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

P.N.W. Verhoef, (1989), "*Geologi untuk teknik sipil*", Erlangga, Jakarta.

Stagg, K. G. et. al, (1969), "*Rock Mechanics in Engineering Practice*", Publish by John Wiley and Sons, New York.