

PERBANDINGAN SOIL IMPROVEMENT PADA TANAH LAPUKAN BATUAN VULKANIK DI JATINANGOR, KABUPATEN SUMEDANG, DAN TANAH LAPUKAN BATUAN VULKANIK DI CIGINTUNG, MALAUSMA, KABUPATEN MAJALENGKA

Zufialdi Zakaria¹⁾, Irvan Sophian²⁾, Aulia Eka P S Chaniago³⁾

1) Departemen Geologi Terapan, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

2) Laboratorium Geologi Teknik, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

3) Asisten Dosen Geologi Teknik, Fakultas Teknik Geologi

ABSTRACT

Soil improvement is one of the methods of soil reinforcement. One method of soil improvement is the addition of soil with lime (CaO). The swelling soil (expanding when wet conditions, and shrinking when dry conditions) is identified from the value of soil activity. The behavior of soil activity decreases with increasing CaO, but for soils in weathered volcanic areas (volcanic breccia and lava) as in Jatinangor, with the value of high soil activity, the optimum addition of CaO to the soil is 15% and not more than 20%. Excessive addition of CaO tends to change the behavior of soil activity and increase the rate of activity. In the soil from weathered volcanic rock (tuff) as in Cigintung Village, District Malausma, in Majalengka, with the value of moderate to high soil activity, the addition of CaO is 15% to 20%. More than 20% CaO, activity number (A) decreases, but cohesion (c, Kg/M²) will decrease too, so the strength of soil will decrease.

Keywords: *swelling, activity number, soil improvement,*

ABSTRAK

Perbaikan tanah (*soil improvement*) adalah salah satu metode perkuatan tanah. Salah satu metode *soil improvement* adalah penambahan tanah dengan kapur (CaO). Tanah yang bersifat *swelling* (mengembang bila basah dan mengerut bila kering) diidentifikasi dari nilai aktivitas tanahnya. Perilaku aktivitas tanah berkurang dengan bertambahnya CaO. Untuk tanah di daerah lapukan vulkanik (breksi vulkanik dan lava) seperti di Jatinangor, dengan nilai aktivitas tinggi, penambahan CaO yang optimum pada tanah mengembang adalah 15 % dan tidak lebih dari 20 %. Penambahan CaO yang berlebihan cenderung mengubah perilaku aktivitas tanah dan meningkatkan kembali angka aktivitas. Pada tanah lapukan batuan vulkanik (tuff) seperti di desa Cigintung, Kecamatan Malausma, di Kabupaten Majalengka, dengan aktivitas tanah sedang sampai tinggi, penambahan CaO cukup 15% sampai 20%. Lebih dari 20% CaO, maka angka aktivitas turun, namun kohesi akan turun pula sehingga kekuatan tanah justru akan berkurang.

Kata kunci: *swelling, angka aktivitas, perbaikan tanah*

PENDAHULUAN

Tanah ekspansif adalah tanah yang dapat mengembang jika basah dan dapat mengerut jika kering. Efeknya pada kekuatan tanah adalah bila basah maka kekuatan tanah akan berkurang, dayadukung tanah akan berkurang juga. Jika kondisi kering, tanah dapat retak-retak, sebagian tanah akan menyerpih dengan perilaku tanah berbutir sangat halus (lempung sampai lanau), tetapi sifatnya bisa poros karena fluida mengalir di antara celah tanah menyerpih. Penelitian difokuskan untuk meneliti perilaku tanah halus (lempung ataupun lanau).

Tanah halus (lempung atau lanau) mempunyai karakteristik yang unik

tersendiri. Perilaku tanah halus yang ekspansif dapat diidentifikasi melalui nilai aktivitas tanahnya.

Lokasi penelitian secara umum terletak di sebelah timur Kota Bandung, Jawa Barat. Sampel diambil dari dua lokasi yang berbeda. Satu di Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Satu lagi diambil dari Cigintung, Malausma, Kabupaten Majalengka (Gambar 1). Kedua kelompok sampel ini akan diuji sifat fisik dan mekaniknya, nilai Aktivitas (A) dan prosentase penambahan CaO untuk perbaikan tanah akan dianalisis dan dibandingkan antara kedua kelompok sampel tersebut.



Gambar 1. Lokasi penelitian

GEOLOGI REGIONAL

Geologi Regional Jatinangor

Di wilayah Jatinangor terdapat batuan hasil gunungapi yang terdiri atas breksi vulkanik dan lava. Jatinangor merupakan bagian dari kaki gunung Manglayang. G. Manglayang terletak di sebelah utara Jatinangor, adalah merupakan wilayah bagian timur sesar Lembang (Silitonga, 1973). Ditinjau dari aspek geomorfologi, bentuk bentangalamnya berupa perbukitan vulkanik kuartar yang mempunyai kemiringan lereng landai sampai curam. Kemiringan curam menempati daerah yang berada pada lembah-lembah sungai. Beragam kemiringan tersebut sesuai sifat fisik batuan penyusunnya yang memberikan respons berbeda-beda dalam perkembangan pembentukan morfologinya.

Geologi Regional Majalengka

Kawasan Kampung Cigintung, Majalengka disusun oleh batuan yang terdiri dari breksi gunungapi, breksi aliran, tufa, lava, bersusunan andesit sampai basal (Budhitrina, 1986), sebagian lagi terdiri atas batulempung bersisipan batupasir tufaan, konglomerat, batupasir gampingan, dan batugamping.

Secara geomorfologi, kawasan Kampung Cigintung berada pada daerah yang

merupakan lembah. Lembah ini posisinya lebih rendah dari daerah sekitarnya. Kondisi ini didukung pula oleh struktur geologinya berupa antiklin dan sinklin dengan arah utara selatan, serta sesar mendatar di sebelah barat daerah penelitian, dan sesar naik di sebelah timur.

METODE PENELITIAN

Angka aktivitas merupakan salah satu identifikasi keaktifan tanah melalui perkiraan jenis mineral lempung dengan sifat keaktifannya. Sifat-sifat mineral suatu tanah tersebut dalam mekanika tanah dapat diperkirakan dengan menghitung angka aktivitas (A). Menurut cara Skempton (1953, dalam Hunt, 2007), Nilai A didapat dari hasil perbandingan antara Indeks Plastisitas (A) dengan jumlah prosentase lempung.

Sampel tanah diambil dari dua lokasi tersebut. Kedua sampel diuji sifat fisik tanahnya, sedikitnya beberapa variabel dibutuhkan a.l. indeks plastisitas, prosentasi tanah halus (lempung), dan angka aktivitasnya. Nilai aktivitas yang didapatkan menunjukkan kondisi sifat sampelnya mulai dari tidak aktif, keaktifan sedang, dan sangat aktif. Nilai aktivitas (A) yang tinggi dibandingkan dengan tabel Bowles untuk mengetahui sifat keaktifannya (tabel 1).

Tabel 2. Mineral lempung dan angka aktifitas yang khas (Bowles, 1989).

Jenis Mineral Lempung	Nilai Aktifitas (A)	Keaktifan
Kaolinit	0,4 – 0,5	Kurang Aktif
Illit	0,5 – 1,0	Keaktifan Sedang
Monmorilonit	1,0 – 7,0	Paling Aktif

Kedua sampel ditambahkan kapur (CaO) secara bertahap, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi sifat aktivitas tanahnya. Untuk

mengetahui berapa persen penambahan yang optimum atau penambahan CaO yang cukup

memadai, maka dilakukan uji laboratorium terhadap sampel tanah.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

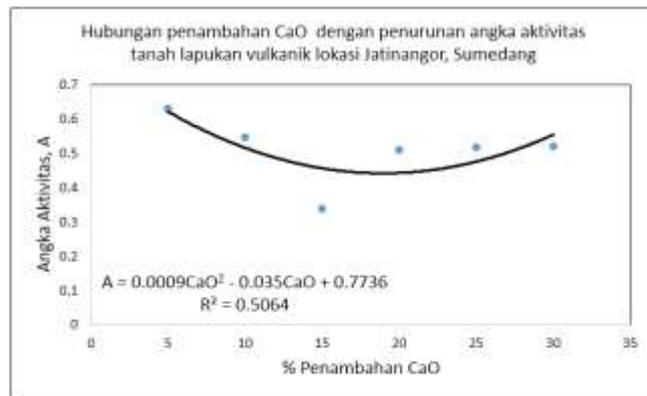
Sampel yang diuji adalah sampel tanah dari Jatinangor berupa tanah lanau dengan plastisitas tinggi atau MH (berdasarkan klasifikasi USCS). Indeks plastisitas (IP) = 52.60%, sedangkan prosentase lempung sebanyak 47.04 % (Aulia, 2017), sehingga angka aktivitas dihitung sebesar $A = 1.12$. Berdasarkan Bowles (1986), termasuk tanah dengan sifat monmorilonitik yaitu tanah dengan keaktifan tinggi.

Pada tanah lapukan batuan vulkanik (tuff) di desa Cigintung, Kecamatan Malausma, di Kabupaten Majalengka, tanah jenis CH (lempung plastisitas tinggi) dan MH (lanau plastisitas tinggi). Sampel yang diuji menunjukkan bahwa indeks plastisitas IP antara 43,91 % sampai 67,16 %. Prosentase

lempung antara 22% sampai 50% dengan angka aktivitas A antara 0,96 sampai 2,24, atau aktivitas tanah sedang sampai tinggi (Zakaria, 2014), sifat mineral dari kaolinitik sampai monmorilonitik.

Hasil pengujian angka aktivitas tanah dengan penambahan CaO terhadap lempung dari ke dua sampel tersebut diperlihatkan sebagai berikut:

Pada sampel tanah dari Jatinangor, penambahan CaO yang optimum pada tanah mengembang adalah 15 % sampai 20 % CaO (Aulia, 2017). Penambahan CaO yang berlebihan atau lebih dari 20 %, cenderung mengubah nilai aktivitas tanah dan meningkatkan kembali angka aktivitas (Gambar 2). Kondisi tersebut diperkirakan karena sifat kimia dari tanah lapukan batuan vulkanik (dari breksi dan lava) bereaksi dengan CaO.



Gambar 2. Hasil grafik penambahan CaO ada sampel Jatinangor

Pada sampel tanah dari kampung Cigintung, Majalengka (Gambar 3) memperlihatkan bahwa penambahan CaO akan menurunkan angka aktivitas. Penambahan CaO yang disarankan hanya sekitar 15% sampai 20% saja, karena penambahan CaO memperlihatkan penurunan sampai 40%.

Penurunan angka aktivitas dengan penambahan CaO sebanyak 40% akan berakibat kepada sifat fisik mekaniknya. Kohesi akan berkurang sementara kekuatan tanah dari sudut geser dalam tetap kecil akibat ukuran butir tanah merupakan tanah halus



Gambar 3. Hasil grafik penambahan CaO ada sampel Cigintung

KESIMPULAN

Pada tanah jenis lanau plastisitas tinggi (MH) dari sampel tanah Jatinangor, penambahan CaO cukup 15 %, paling banyak 20% dan tidak melebihi 20% karena angka aktivitas akan kembali naik.

Pada tanah jenis lempung plastisitas tinggi (CH) dan lanau plastisitas tinggi (MH) dari sampel Cigintung penambahan CaO cukup antara 15% sampai 20 %. Penambahan 15% saja sudah menurunkan angka aktivitas tanah.

SARAN

Penambahan CaO dalam upaya perbaikan tanah (*soil improvement*) harus memperhitungkan sifat fisik dan mekanikanya serta jumlah prosentase bahan pencampur yang akan ditambahkan.

Penelitian dengan sampel tanah lainnya di areal penelitian, masih diperlukan untuk mengetahui lebih jauh perilaku tanah akibat pencampuran dengan CaO.

Penelitian lainnya bisa dihubungkan dengan kekuatan dayadukung tanah dengan variasi penambahan CaO secara bertahap. Untuk hal ini, sifat fisik dan mekanika setiap campuran harus diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia Eka P.S. Chaniago, Zakaria, Z, & Sophian, I, 2017, Penurunan angka aktivitas melalui pencampuran CaO pada tanah Vulkanik, Jatinangor, *Padjadjaran Geosciences Journal*, Vol. II, No. 1, 2017, 7 hal.
- Bowles, J.E., 1989, Sifat-sifat fisik dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah), Penerbit Erlangga, Jakarta, 562 hal.
- Budhitrisona, 1986, *Peta Geologi Lembar Tasikmalaya Skala 1:100.000*, Direktorat Geologi (Pusat Survey Geologi), Bandung
- Hunt, R.E., 2007, *Geologic Hazard, a field for geotechnical engineers*, CRC Pres, pp. 184-169
- Zakaria, Z., Muslim, D., & Mulyo, A., 2014, Perbaikan tanah ekspansiv melalui penambahan CaO dalam upaya meningkatkan daya dukung tanah untuk pondasi dangkal, *Prosiding Seminar Nasional Kebumihan ke-7, dan Simposium Pendidikan Geologi Nasional, Jurusan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Vol. 2, Desember 2014, hal.99-107*