

DAMPAK LIMBAH LUMPUR PENAMBANGAN EMAS PADA DAYA DUKUNG TANAH

Impact of Slurry from Gold Mining on Soil Carrying Capacity

Fabian J. Manoppo¹

¹Dosen pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado

Abstract. North Sulawesi has a great potential to get the impact of pollutants from gold mining slurry as there are some gold mining in this area. It is therefore important to study the impact of this slurry on the carrying capacity of the surrounding soil. Data on the stability of the land which has affected by the slurry is highly needed to design some constructions such as towers, high rise buildings, bridges, dams, roads and ports. The aim of this research thus was to study the impact of the slurry from gold mining on the stability of the soil. The slurry taken from gold mining in Bogor was mixed with clay with water contents of 20%, 40%, 60% and 80%. The concentration of the slurry in the clay was varied from 0 to 12% with interval of 2%. The results show that an addition of the slurry with 20% water content resulted in a decrease of soil carrying capacity (C_u). On the other hand, the slurry with 40% and 60% water contents resulted in an increase C_u . An increase in C_u of slurry with 40% and 60% water contents was only achieved at the 8% inclusion of the slurry, otherwise a reduction was obtained. The effect was not significant at 80% water content.

Keywords: soil carrying capacity, water, slurry.

PENDAHULUAN

Latarbelakang

Limbah lumpur sisa penambangan emas (*slurry*) merupakan suatu masalah terhadap lingkungan. Dilihat dari sudut pandang ahli Teknik Sipil khususnya ahli Geoteknik maka sisa lumpur penambangan emas (*slurry*) dapat berpengaruh terhadap daya dukung tanah. Oleh karena itu penelitian ini dilaksanakan untuk melihat sejauh mana pengaruh *slurry* terhadap daya dukung tanah, melalui metode stabilisasi tanah dengan bahan stabilisasi *slurry*. Ada beberapa bahan yang umum digunakan dalam stabilisasi tanah seperti *sement portland*, kapur, abu batu, abu batubara, dan lain-lain.

Limbah lumpur sisa penambangan emas (*slurry*) ini dihasilkan melalui proses detoxifikasi yaitu penghancuran senyawa sianida dan penetralan senyawa logam berat terlarut sehingga kadarnya di bawah batas yang telah ditetapkan.

Perumusan masalah

- Pembuatan benda uji berdasarkan variasi prosentase penambahan limbah lumpur

- penambangan emas terhadap berat tanah kering udara.
- Dilakukan variasi penambahan air berdasarkan target penambahan air.
- Dilakukan peninjauan daya dukung tanah dengan dan tanpa menggunakan campuran bahan limbah lumpur penambangan emas serta membandingkan dengan tanah asli.
- Berapa besar pengaruh limbah lumpur penambangan emas terhadap daya dukung tanah.

Tujuan penelitian

- Mencari hubungan antara kadar air (W) dengan kekuatan tanah (C_u).
- Mengetahui pengaruh penambahan campuran limbah lumpur penambangan emas terhadap daya dukung tanah dengan cara menggambarkan hubungan variasi antara limbah lumpur penambangan emas (*slurry*) dengan berat jenis.
- Menentukan variasi terbaik terhadap nilai kekuatan tanah C_u .
- Melihat perbandingan hasil uji tanah asli dengan variasi campuran tanah dan *slurry* yang terbaik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium Geoteknik Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah:

- Pengambilan bahan uji:

- Material tanah bersumber dari Proyek Manado by Pass.
- Bahan pencampur diambil dari limbah lumpur penambangan emas di G. Pongkor di Desa Nunggul, Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor yang menggunakan sianida sebagai bahan kimia pengolah.

- Pemeriksaan daya dukung tanah dengan alat Fall Cone Test untuk memperoleh nilai C_u untuk masing-masing variasi campuran kadar air dan kadar slurry.

Ikatan kimia yang dibentuk dan mineralogi tanah tidak diteliti. Variasi bahan campur limbah lumpur penambangan emas yang dicampur dengan tanah sebesar 0 sampai 12% dengan interval 2%. Penambahan air dilakukan berdasarkan target kadar air yaitu 20%, 40%, 60%, dan 80% kadar air terhadap kadar air kering udara. Campuran bahan limbah lumpur penambangan emas (slurry) dalam keadaan *remoulding* (terganggu) yang sudah dikeringkan hingga mencapai kadar air kisaran 1 hingga 5% (kondisi kering). Kadar slurry dalam tanah didasarkan pada prosentase penambahannya terhadap berat kering seperti dalam Tabel 1.

Kadar air 20%, 40%, 60% dan 80% dalam tanah yang telah bercampur slurry dihitung menggunakan rumus: $W_{air} =$ berat tanah kering. $X - Y$ di mana W_{air} adalah berat air yang akan ditambahkan, X adalah target kadar air yang ingin dicapai, dan Y adalah berat air.

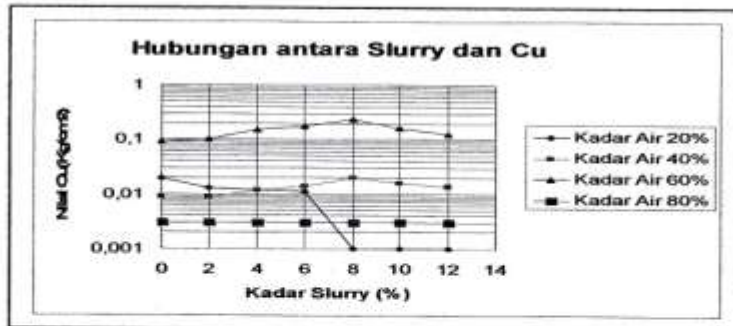
Hasil pencampuran antara tanah kering udara+kadar slurry + kadar air selanjutnya dilakukan pemeriksaan daya dukung tanah dengan alat Fall Cone Test dengan sudut cone 30° menggunakan rumus Hansbo, yaitu: $C_u = KQ/H^2$ di mana C_u adalah kohesi pada tanah kondisi undrained/daya dukung tanah, K adalah koefisien Hansbo, Q adalah berat cone, dan H adalah kedalaman cone yang masuk kedalam tanah.

Tabel 1. Prosentase penambahan slurry pada tanah asli

Prosentase penambahan slurry (%)	Berat tanah kering udara (gr)	Berat slurry (gr)	Berat total (gr)
0	1500	0	1500
2	1500	30	1530
4	1500	60	1560
6	1500	90	1590
8	1500	120	1620
10	1500	150	1650
12	1500	180	1680

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan daya dukung tanah C_u dengan alat Fall Cone Test untuk masing masing variasi kadar slurry dan kadar air dalam tanah dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Grafik 1. Hubungan antara kadar slurry dan daya dukung tanah

Dari hasil yang ditunjukkan pada Gambar 1 dapat dilihat pengaruh penambahan slurry untuk kadar air 20% terjadi penurunan daya dukung tanah C_u sementara untuk kadar air 40% dan 60% terjadi kenaikan. Akan tetapi kenaikan untuk kadar air 40% dan 60% hanya sampai pada konsentrasi slurry 8% dalam campuran dan selanjutnya terjadi penurunan kembali. Untuk kadar air 80% terlihat

pengaruhnya sangat kecil dan tidak terjadi kenaikan yang berarti.

Pengaruh lumpur sisa penambangan emas terhadap daya dukung tanah C_u tidak terlalu berpengaruh banyak bahkan dapat mengurangi daya dukung untuk tanah yang kadar airnya berkisar 0 sampai dengan 20%. Oleh sebab itu, sisa penambangan emas tidak baik digunakan

sebagai salah satu alternatif bahan stabilisasi tanah untuk menaikkan daya dukung tanah. Selain itu juga resiko bahan kimia yang terkandung di dalam lumpur sisa penambangan emas yang walaupun telah dinetralisir sehingga berada di

bawah ambang batas namun jika bercampur dengan tanah asli yang ada di sekelilingnya dapat mengganggu lingkungan dan mengurangi daya dukung tanah C_u .

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penambahan slurry untuk kadar air 20% terjadi penurunan daya dukung tanah C_u sementara untuk kadar air 40% dan 60% terjadi kenaikan. Kenaikan pada kadar air 40% dan 60% hanya sampai pada konsentrasi slurry 8% dalam campuran dan selanjutnya terjadi penurunan kembali. Untuk kadar air 80 % pengaruhnya sangat kecil dan tidak terjadi kenaikan yang berarti.

Saran

Penelitian lanjutan masih diperlukan untuk lebih menguatkan hasil penelitian tersebut dengan penambahan jumlah sampel serta variasi kadar air dan kadar slurry dalam campuran.

Perlu dicari cara menetralsir bahan-bahan kimia yang masih terkandung dalam lumpur sisa penambangan emas agar tidak mengganggu lingkungan dan mengurangi daya dukung tanah asli.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles J. E. dan Hainim, 1989. Sifat-sifat fisik dan geoteknis tanah. Edisi kedua. Erlangga, Jakarta.
- Das Braja M. 1990. Principles of foundation engineering. 2nd ed. PWS - KENT, Publ. Co., Boston USA.
- Das Braja M. 1998. Mekanika tanah: Prinsip-prinsip rekayasa geoteknik. PT. Erlangga, Jakarta.
- Peck, R. B. dan Terzaghi. 1987. Mekanika tanah dalam praktek rekayasa. Jilid 1. Erlangga, Jakarta.
- Tankawarouw, R.M. dan F. Manoppo. 2002. Pengaruh abu sekam padi terhadap daya dukung tanah lempung. Manado
- Wesley, L.D. 1977. Mekanika tanah. Badan Pekerjaan Umum, Jakarta.