

## **SWELLING POTENTIAL MENGGUNAKAN METODE FREE SWELL INDEX TEST DI DAERAH CILENGKRANG, KABUPATEN BANDUNG JAWA BARAT**

**Annisa Ayuningtyas Pratiwi A<sup>1\*</sup>, Raden Irvan Sophian<sup>1</sup>, Zufialdi Zakaria<sup>1</sup>, Nur Khoirullah<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, Bandung

\*Korespondensi: ayuningtyasannisa.aa@gmail.com

### **ABSTRAK**

Daerah penelitian termasuk kedalam Kecamatan Cilengkrang, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Daerah ini didominasi oleh tanah hasil lapukan batuan produk vulkanik berupa tuf, breksi dan lava andesit. Objek penelitian berupa tanah hasil lapukan produk vulkanik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tanah mengembang dari sampel tak terganggu. Dari sampel tanah tak terganggu tersebut untuk mengetahui nilai indeks pengembangan dilakukan pengujian sampel menggunakan metode free swell index test. Nilai indeks pengembangan terbesar yaitu 22,73% dan nilai terkecil yaitu 2,86%. Daerah cilengkrang memiliki potensi tanah mengembang rendah sampai sedang.

**Kata Kunci :** Cilengkrang, vulkanik, potensi tanah mengembang.

### **ABSTRACT**

*This area of research belongs to Cilengkrang sub-district, Bandung District, West Java Province. This area is dominated by rock-soaked soil products in the form of tuff, breccia and andesite lava.. The object of study was formed by the soil of the volcanic products. This study aims to determine the potential of swelling from undisturbed sample. The soil from undisturbed sample used to find the value of index development by free swell index test method. The highest swelling index is 22,73% and the lowest is 2,86%. This area has low to moderate swelling potential.*

**Keywords:** *Cilengkrang, volcanic, swelling potential.*

### **1. PENDAHULUAN**

Cilengkrang merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Sebagian besar dari daerah tersebut dijadikan sebagai pemukiman warga, villa dan perkebunan warga. Pembangunan infrastruktur makin berkembang di daerah Cilengkrang. Pembangunan tersebut dilakukan untuk mencapai suatu tingkat kehidupan masyarakat yang sejatara. Banyak villa dan objek wisata dikembangkan di daerah ini. Untuk menunjang pembangunan infrastruktur, diperlukan berbagai data dan informasi. Dengan tersedianya data dan informasi pada suatu daerah yang akan dikembangkan, diharapkan kesalahan dalam

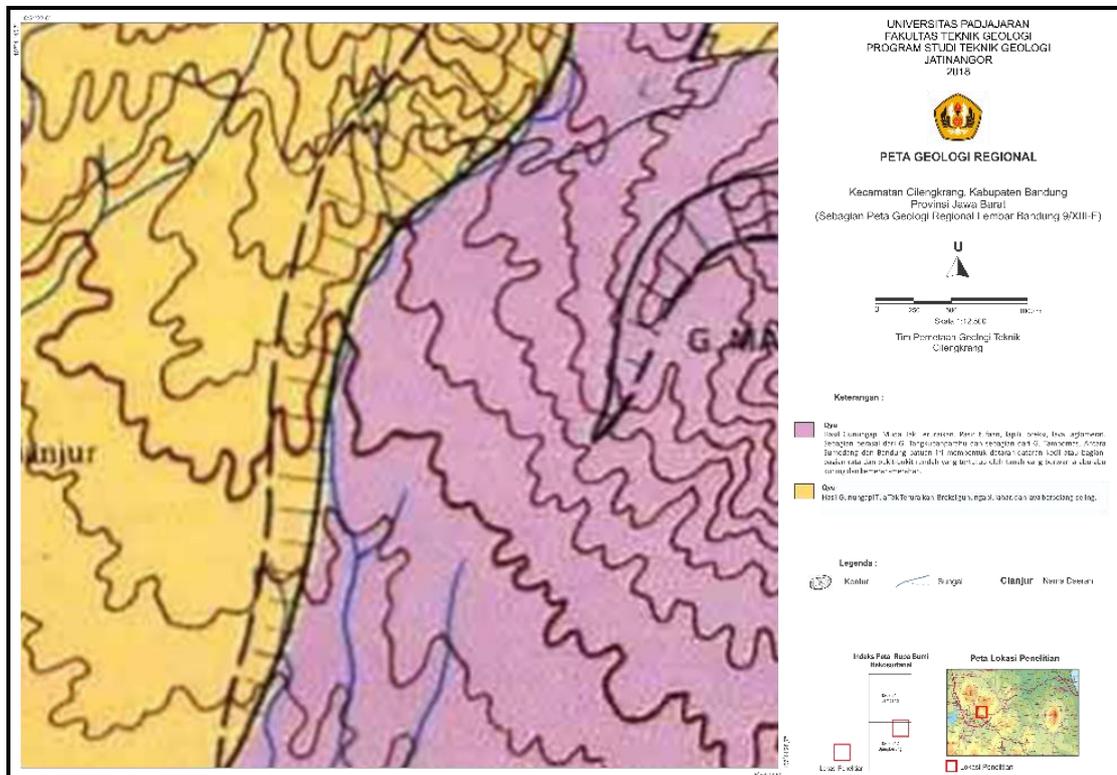
pengembangan wilayah maupun perencanaan konstruksi bangunan dapat dihindarkan atau diperkecil.

Tanah sebagai dasar fondasi memegang peranan cukup penting dalam menentukan faktor atau tingkat keamanan bangunan atau infrastruktur yang dibangun di atasnya. Alangkah baiknya sebelum dilakukan pembangunan, kawasan tersebut ditinjau kembali apakah daerah tersebut mempunyai kualitas yang memadai sehingga tidak terjadi kesalahan yang tidak diinginkan. Oleh karena itu perlu dilakukan peninjauan dalam hal potensi tanah mengembang yang dapat mempengaruhi daya dukung tanah maupun fondasi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Geologi Regional

Daerah penelitian terbagi menjadi dua satuan geologi yaitu: Hasil Gunung Api Tak Teruraikan (Qvu), dan Hasil Gunung Api Muda Tak Teruraikan (Qyu).



Gambar 1. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian Silitonga (1973)

#### Hasil Gunungapi Tak Teruraikan (Qvu)

Hasil Gunung api tua tak teruraikan berupa breksi gunungapi, lahar, dan lava berselang-seling.

#### Hasil Gunungapi Muda Tak Teruraikan (Qyu)

Hasil gunungapi muda tak teruraikan terdiri dari pasir tufaan, lapili, breksi, lava, dan aglomerat. Sebagian berasal dari Gunung Tangkuban Perahu dan sebagian berasal dari Gunung Tampomas. Antara Sumedang dan Bandung batuan ini membentuk dataran-dataran kecil atau bagian-bagian rata dan bukit-bukit rendah yang tertutup oleh tanah yang berwarna abu-abu kuning dan kemerah-merahan.

### 2.2 Potensi Tanah Mengembang

Tanah mengembang didefinisikan sebagai peristiwa pengembangan karena

meresapnya air ke pori-pori tanah menggantikan udara akibat penambahan beban. Rangkaian pengujian kembang susut tanah ini menggunakan satu set alat consolidometer. Pengujian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui seberapa besar persentase mengembang dan tekanan apabila tanah dibebani.

Tanah mengembang atau disebut juga ekspansif soil merupakan tanah yang memiliki ciri-ciri kembang susut yang besar. Jenis tanah ini mempunyai kandungan organik dan mineral lempung yang sangat tinggi. Tanah mengembang mempunyai karakter kembang susut yang besar, mengembang pada kondisi basah dan menyusut pada waktu kering. Jenis mineral yang terkandung pada tanah seperti ini sangat mempengaruhi besar *swelling* dan tingkat plastisitas tanah.

Kandungan mineral montmorillonit secara kualitatif mempunyai *swelling* dan plastisitas yang tinggi dan secara kuantitatif tingkat *swelling* dan *pressure* yang terjadi dapat diprediksi di lab dengan oedometer. Dalam menghadapi tanah mengembang, perlu diperhatikan adanya *strenght degradation* akibat perubahan kadar air.

Besar kembang susut pada tanah tidak merata dari suatu titik dengan titik lain sehingga menyebabkan perbedaan ketinggian permukaan tanah (*differential movement*) yang dapat menimbulkan kerugian, antara lain:

1. *Heave* dan *cracking* pada *highway pavement*
2. *Heave* dan *buckling* pada *slab* dasar
3. *Heave* dan *buckling* pada *lining canal*
4. *Excess* tegangan lateral pada *retaining wall*

### 2.3 Uji Pengembangan Bebas

*Free Swell Index Test* atau uji indeks pengembangan bebas adalah suatu metode pengujian sifat fisik tanah dengan

mengamati tingkat ekspansi tanah yang berada didalam suatu koloid yaitu air sulingan (air destilasi) dan minyak tanah (kerosen) dalam waktu 24 jam atau lebih. Konsep yang digunakan pada pengujian ini adalah tanah yang direndam dalam air destilasi akan mengalami pengembangan (*Swelling*), sedangkan tanah yang direndam air kerosen tidak akan mengalami pengembangan dikarenakan sifat koloidnya non-polar (Anonymous, 1977). Standar pengujian ini mengacu pada I.S 2720 Part40 (1977).

Untuk menghitung nilai *indeks swelling* tanah maka menggunakan rumus:

$$FSI = \frac{Vd - Vk}{Vk} \times 100\%$$

Dengan,

FSI : *Free Swelling Indeks* (%)

Vd : Volume tanah pada gelas ukur yang berisi air destilasi (mL)

Vk : Volume tanah pada gelas ukur yang berisi kerosen (mL)

Tabel 1. Klasifikasi Derajat Ekspansif (I.S. 2720 Part 40, 1977)

Diferential Free Swell (%)	Degree of Expansiveness
<20	Low
20 – 35	Moderate
35 – 50	High
>50	Very High

### 3. METODE

Sampel yang digunakan adalah sampel tanah tidak terganggu, sampel tanah diambil menggunakan *hand auger* (bor tangan). Untuk mendapatkan nilai *indeks swelling* dilakukan pengujian dengan metode *free swell indeks test* yaitu uji menurut *Indian Standart 2720 Part 40, 1977*.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Isi Hasil dan Pembahasan

Potensi tanah mengembang pada daerah penelitian dapat diketahui melalui metoda langsung, yaitu dengan *free swell index test*. Dari hasil uji *free swell index*

yang telah dilakukan, diperoleh nilai *index swelling* tanah, serta klasifikasi derajat pengembangannya berdasarkan *Indian Standard 2720 Part 40 (1977)*.

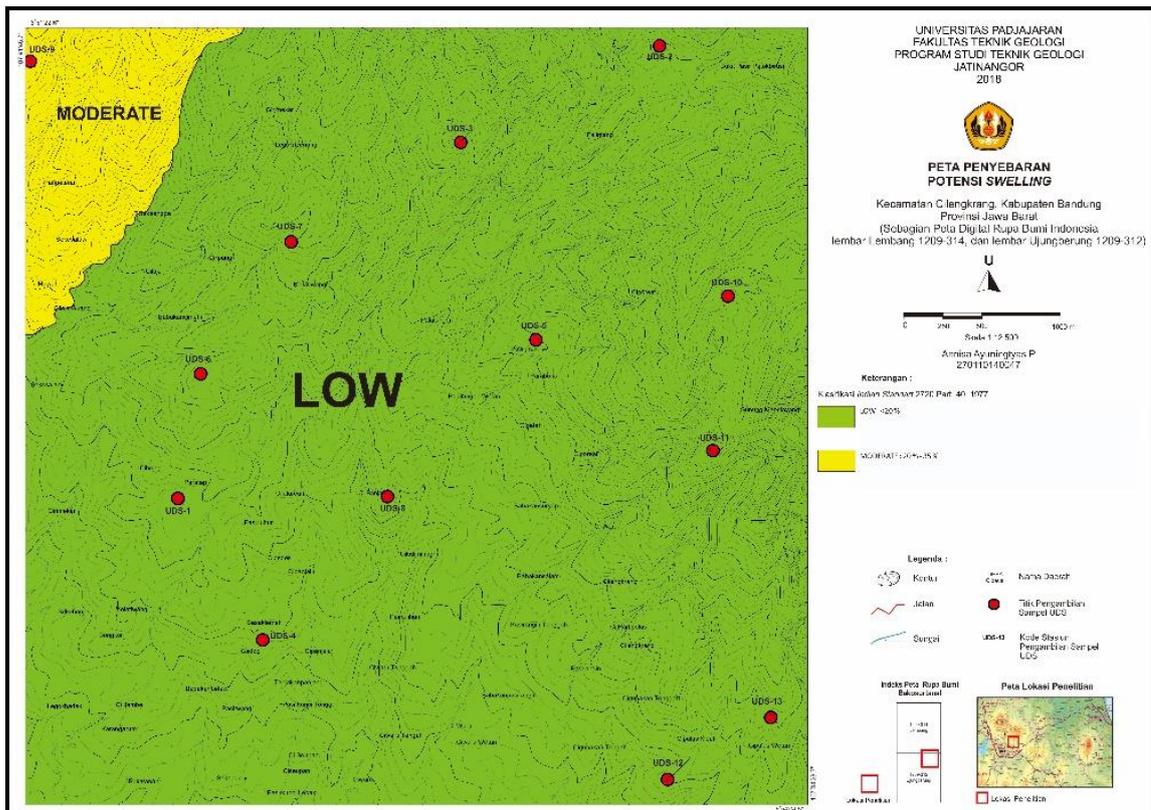
Dari hasil pengujian menggunakan metode *free swell index Test*, sampel yang memiliki tingkat *swelling* paling tinggi adalah pada sampel tanah UDS9 dengan tingkat pengembangan sebesar 22,73% dengan derajat pengembangan *moderate* (menengah), sedangkan sampel dengan tingkat pengembangan paling rendah adalah pada sampel tanah UDS12 dengan tingkat pengembangan sebesar 2,86% dengan derajat pengembangan *low* (rendah). Sehingga dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian didominasi oleh tanah yang memiliki tingkat pengembangan *low*-

*moderate* (rendah-menengah). Daerah yang memiliki *swelling potential moderate* (menengah) berada pada Barat Laut daerah

penelitian, sedangkan hampir seluruh daerah penelitian memiliki *swelling potential low* (rendah).

Tabel 3. Nilai *Indeks Swelling Tanah* dan derajat pengembangannya

No. Sampel	Volume gelas air destilasi (mL)	Volume gelas minyak tanah (mL)	<i>Differential free swell</i> (%)	<i>Degree of evpansiveness</i>
UDS 1	12,5	11,8	5,93	<i>Low</i>
UDS 2	10,5	10	5,00	<i>Low</i>
UDS 3	11	10	10,00	<i>Low</i>
UDS 4	13,2	11,5	14,78	<i>Low</i>
UDS 5	13	12	8,33	<i>Low</i>
UDS 6	13	12	8,33	<i>Low</i>
UDS 7	12,9	11,5	12,17	<i>Low</i>
UDS 8	13,5	13	3,85	<i>Low</i>
UDS 9	13,5	11	22,73	<i>Moderate</i>
UDS 10	11,5	11	4,55	<i>Low</i>
UDS 11	12,5	12	4,17	<i>Low</i>
UDS 12	14,4	14	2,86	<i>Low</i>
UDS 13	15	14	7,14	<i>Low</i>



Gambar 2. Peta Persebaran *Swelling Potential*

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan *free swell index test* yang telah dilakukan didapatkan nilai *swelling index* terbesar adalah 22,73%, sedangkan nilai terkecil adalah 2,86%. Berdasarkan *Indian Standart. 2720 Part 40 (1977)*, daerah penelitian termasuk kedalam kategori derajat ekspansif rendah – menengah. Oleh karena itu, dapat diinterpretasikan bahwa daerah penelitian didominasi oleh mineral lempung dengan tingkat ekspansif kecil.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada tim Pemetaan Cilengkrang yang telah menemani keseluruhan penelitian, serta terimakasih kepada Kang Abdul Wahid, S.T yang telah memberikan bantuan bimbingan serta fasilitas selama penelitian ini dilaksanakan. Penelitian ini merupakan bagian dari wilayah penelitian RKDU dosen pembimbing.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 1977. *Determination of Differential Free Swell Index*. India : Department of Civil Engineering, Cusrow Wadia Institute of Technology, Pune.

Das, Braja M. 1985. *Mekanika Tanah 1*. Diterjemahkan oleh Noor Endah dan Indrasurya B.M. Jakarta : Erlangga.

Das, Braja M. 1988. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jilid 1. Jakarta : Erlangga.

Hardiyanto dan Christiady. 1992. *Mekanika Tanah 2*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Silitonga, P.H. 1973. *Peta Geologi Bersistem, Jawa, Lembar Bandung Skala 1 : 100.000*. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Wesley, L.D. 2011. *Mekanika Tanah Edisi Baru*. Yogyakarta : Andi.

Yuliet, Rina. 2011. *Uji Potensi Mengembang Pada Tanah Lempung Dengan Metoda Free Swelling Test*. Padang. Jurnal Rekayasa Sipil, Volume7 No1.