

POTENSI KEMBANG SUSUT TANAH EKSPANSIF DI WILAYAH SOLO RAYA (Studi Kasus di Trucuk, Pedan, dan Nogosari)

by Siti Nurlita Fitri

Submission date: 17-Sep-2021 07:22PM (UTC+0700)

Submission ID: 1650669660

File name: turnitin_uplod.docx (573.55K)

Word count: 2087

Character count: 13053

POTENSI KEMBANG SUSUT TANAH EKSPANSIF DI WILAYAH SOLO RAYA (Studi Kasus di Trucuk, Pedan, dan Nogosari)

Niken Silmi Surjandari¹, Noegroho Djarwanti¹, Yusep Muslih Purwana¹, Bambang Setiawan, Harya Dananjaya¹, Brilian Budi Prakosa¹, Siti Nurlita Fitri¹

Program Studi Teknik Sipil, Univeristas Sebelas Maret

Email : nikensilmisurjandari@staff.uns.ac.id; ymuslih@staff.uns.ac.id; noegroho_dj@staff.uns.ac.id;

bambangsetiawan@staff.uns.ac.id; dananjaya.harya@gmail.com

Corresponding author: sitinurlitafitri@staff.uns.ac.id

Abstract

Expansive soil has commonly found in several areas around infrastructure projects such as; highways, irrigation systems, buildings, and bridges. The behavior of expansive soils affects the strengths and durability of the upper structure. The main characteristic of expansive soil is the swell-shrinkage influenced by water content. Moreover, the negative trait harms the structure. For example, the cracks of the highway pavement and building wall and differential settlements in bridges abutment are the damage phenomena caused by expansive soil. The soil spread in several area near Surakarta residency namely Nogosari, Boyolali, Cawas Pedan, Klaten Regency, Bendosari Gentan, Sukoharjo and Purwodadi. Therefore, these areas have high vulnerability damage of Expansive soil. The study for determining and collecting data on the potential for shrinkage, which is a characteristic of expansive soil, is necessary conduct. This research aims to identify the swell-shrinkage potential in laboratory tests. The test had carried out with property index (water content and Atterberg limit) following code standards (SNI and ASTM). The liquid limit values for the Trucuk, Pedan, and Nogosari areas are 84.75%, respectively; 73.56% and 49.05%. The plasticity index values for the Trucuk, Pedan, and Nogosari regions are as follows: 66.97%; 45.72%; and 28.74%. Activity (AC) values for the 3 Pedan, Trucuk, and Nogosari locations are as follows: 1.61; 1.67; and 1.28. The value results are based on laboratory tests output, were 3 locations in the Klaten area, namely Trucuk, Pedan, and Nogosari. In summary, the zones have high susceptibility area damage by expansive soil. The result of this study is expected to be preliminary mapping guidance surround the Surakarta Residency

Keywords: Expansive soil, swell-shrinkage, damage, Surakarta residency

Abstrak

Tanah ekspansif banyak dijumpai di sekitar wilayah infrastruktur: jalan raya, jaringan irigasi, dan bangunan Gedung. Hal ini berdampak terhadap kekuatan dan keawetan bangunannya. Sifat tanah ekspansif adalah tanah akan mengembang saat kadar air tinggi (musim hujan) dan akan menyusut saat musim kemarau. Potensi ini akan merusak semua bangunan yang berdiri di tanah tersebut. Kerusakan berupa retakan yang masif dan dapat berakibat fatal, serta bangunan tidak akan berfungsi dengan normal. Wilayah sekitar Solo Raya (Karesidenan Surakarta) banyak dijumpai kerusakan tersebut terutama badan jalan dan pemukiman rumah tinggal, sebagai contoh di Nogosari Kabupaten Boyolali, Cawas Pedan Kabupaten Klaten, Bendosari Gentan Kabupaten Sukoharjo dan daerah lainya misal jalan raya Solo Purwodadi. Infrastruktur jalan retak memanjang hingga terjadi kubangan yang besar, dan rumah tinggal miring, retak-retak pada bagian dinding dan lantai. Hal ini akan merugikan penggunaannya, untuk itu perlu dilakukan identifikasi dan pendataan tentang potensi kembang susut yang merupakan ciri khas dari tanah ekspansif (mengembang). Penelitian ini akan melakukan identifikasi potensi mengembang dengan uji laboratorium. Adapun uji laboratorium adalah uji indeks propertis sesuai dengan standar pengujian yang berlaku (SNI dan ASTM). Nilai batas cair daerah Trucuk, Pedan, dan Nogosari berturut-turut sebagai berikut 84,75%; 73,56% dan 49,05%. Nilai indeks plastisitas daerah Trucuk, Pedan, dan Nogosari berturut-turut sebagai berikut: 66,97%; 45,72%; dan 28,74%. Nilai Ac untuk 3 lokasi Pedan, Trucuk, dan Nogosari berturut-turut sebagai berikut: 1,61; 1,67; dan 1,28. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap 3 lokasi di daerah Klaten yaitu Trucuk, Pedan, dan Nogosari diperoleh kesimpulan bahwa tanah memiliki potensi pengembangan yang tinggi Hasil riset ini diharapkan dapat memberikan informasi teknis tentang tanah ekspansif di wilayah Solo Raya, dan dapat digunakan sebagai pedoman pemetaan potensi tersebut..

Kata Kunci : ekspansif, kembangsusut, kerusakan, Soloraya

PENDAHULUAN

Tanah ekspansif memberikan dampak yang tidak menguntungkan masyarakat selaku pengguna, baik berupa jalan raya, jaringan irigasi, bangunan gedung maupun permukaan yaitu tentang kekuatan dan keawetan bangunannya. Hal utama tanah ekspansif adalah memiliki potensi kembang susut pada fluktuasi kadar air yang tinggi, yaitu tanah akan mengembang saat kadar air tinggi saat musim hujan dan akan menyusut saat musim kemarau. Potensi kembangsusut ini akan merusak semua bangunan yang berdiri di tanah tersebut, kerusakan berupa retakan yang masif dan dapat berakibat fatal serta bangunan tidak akan berfungsi dengan normal.

Wilayah sekitar Soloraya (Karesidenan Surakarta) banyak dijumpai kerusakan tersebut terutama badan jalan dan pemukiman rumah tinggal. Beberapa daerah yaitu: di Nogosari Kabupaten Boyolali, Cawas Pedan Kabupaten Klaten, Bendosari Gentan Kabupaten Sukoharjo dan jalan raya Solo Purwodadi. Infrastruktur jalan retak memanjang hingga terjadi kubangan yang besar, dan rumah tinggalpun miring, retak-retak pada bagian dinding

dan lantai. Hal ini akan merugikan penggunaannya, untuk itu perlu dilakukan identifikasi dan pendataan tentang potensi kembang susut yang merupakan ciri khas dari tanah ekspansif (mengembang). Penelitian terkait tanah ekspansif sudah banyak dilakukan antara lain oleh Sutikno dan Budi Damianto (2009) melakukan uji stabilisasi tanah ekspansif dengan menggunakan bahan kapur untuk timbunan. Pengaruh kapur terhadap nilai CBR tanah ekspansif memberikan hasil positif yang signifikan.

GD Pandulu dan Suhudi (2012) menyatakan bahwa pada pelaksanaan pembangunan jalan dibutuhkan abu sekam seberat 669 ton dari hasil pembakaran abu sekam padi. Penelitian ini dilakukan di kabupaten Probolinggo. Faizul Chasanah (2015) melakukan analisis peningkatan jalan akibat kerusakan struktur perkerasan di atas tanah ekspansif pada ruas jalan Purwodadi–Geyer. Rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian: peningkatan jalan baik dengan bahan aspal maupun beton sebagai lapis tambah hanya bersifat sementara. Perlu ada kajian lebih lanjut untuk menemukan solusi yang paling tepat dalam mengatasi kerusakan jalan pada ruas jalan di atas tanah dasar ekspansif. Metode cakar ayam dan geomembran vertikal bisa menjadi alternatif pilihan selanjutnya.

Febra Ndaru dkk (2015) membuat penelitian dengan hasil rekomendasi penelitian adalah sebagai berikut: dengan penambahan bahan campuran berupa serbuk gypsum dan abu sekam padi, nilai specific gravity mengalami penurunan dibandingkan dengan tanah asli. Sedangkan untuk nilai liquid limit, indeks plastisitas mengalami penurunan dibandingkan dengan tanah asli, sedangkan untuk shrinkage limit dan plastic limit mengalami peningkatan.

Syawal dkk (2016) melakukan penelitian dengan rekomendasi penelitian menyebutkan bahwa tanah lempung Glee Geunteng dengan campuran kapur menunjukkan peningkatan CBR dan menurunkan nilai pengembangan akan tetapi untuk penggunaan pada jalan kelas tinggi (I, II, atau III) tanpa dilakukan stabilisasi tidak direkomendasikan karena kondisi tanah asli. Samuel Giovanni dkk (2018) membuat usulan perbaikan tanah ekspansif yang terletak di wilayah Surabaya Barat. Hasil penelitian merekomendasikan penggunaan geomembrane untuk perbaikan tanah ekspansif di perumahan Surabaya Barat. U.G.Fulzele, V.R.Ghane, dan D.D.Parkhe (2016) melakukan penelitian dengan hasil penelitian dibuat menjadi simpulan sebagai berikut: tanah ekspansif sangat keras pada kondisi kering dan kehilangan kekuatannya saat basah; perilaku kembang susut dipengaruhi kandungan mineral montmorinolit dan illite; apabila akan digunakan pondasi tiang maka desainnya dipengaruhi oleh kondisi tanah dan beban dari struktur atas; metode penggantian tanah dapat dilakukan jika zona aktifnya tipis sehingga pondasi bangunan terletak di tanah keras; pembangunan sebuah proyek disarankan dilakukan saat musim kering.

Chayan Gupta dan Ravi Kumar Sharma (2016) melakukan penelitian menghasilkan kesimpulan sebagai berikut: tanah ekspansif dapat distabilisasi dengan pasir pantai, fly ash, dan marble dust. Campuran material-material tersebut mengubah gradasi tanah ekspansif menjadi lebih baik. Stabilisasi tanah ekspansif dengan material-material tersebut telah sukses digunakan sebagai timbunan dan material subgrade pada perkerasan lentur dengan biaya yang lebih murah. S. Vinodhkumar, D.Ramya, dan P.Kulathaivel (2016) melakukan penelitian dengan hasil penelitiannya adalah sebagai berikut: indeks plastisitas, indeks pengembangan, pH, dan kapasitas pertukaran kation menurun dengan ditambah flyash; sedangkan total soluble soil dan kandungan kalsium karbonat meningkat dengan penambahan flyash.

Indeks plastisitas tanah dapat dihubungkan dengan sifat plastisitas tanah sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Batas Aterberg dan fraksi lempung dapat dikombinasikan menjadi satu parameter yang dinamakan tingkat keaktifan (activity). Pada umumnya, tanah dengan indeks plastisitas (PI) kurang dari 15% tidak akan memperlihatkan perilaku pengembangan. Untuk tanah dengan PI lebih besar dari 15%, kadar lempung dan batas Aterbergnya harus diuji. Persamaan 1 berikut untuk menentukan tingkat keaktifan suatu tanah.

$$A_c = \frac{PI}{CF} \dots\dots\dots [1]$$

dengan pengertian:
 Ac adalah tingkat keaktifan (tanpa satuan)
 PI adalah indeks plastisitas (%)
 CF adalah persentase fraksi lempung (%)

Tabel 1. Korelasi indeks plastisitas, indeks susut dengan tingkat pengembangan

PI (%)	SI (%)	Degree of Ekspansion
< 12	< 15	Low
12 - 23	15 - 30	Medium

23 - 32	30 - 40	High
> 32	> 40	Very High
PI (%)	SI (%)	Degree of Ekspansion
< 12	< 15	Low

(Chen, Raman ,1967, dalam Pd T-10-2005-B)

4 Jika dikorelasikan dengan potensi pengembangan, maka tanah lempung dibagi menjadi tiga kelas berdasarkan tingkat keaktifannya, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2 berikut

Tabel 2. Korelasi tingkat keaktifan dengan potensi pengembangan

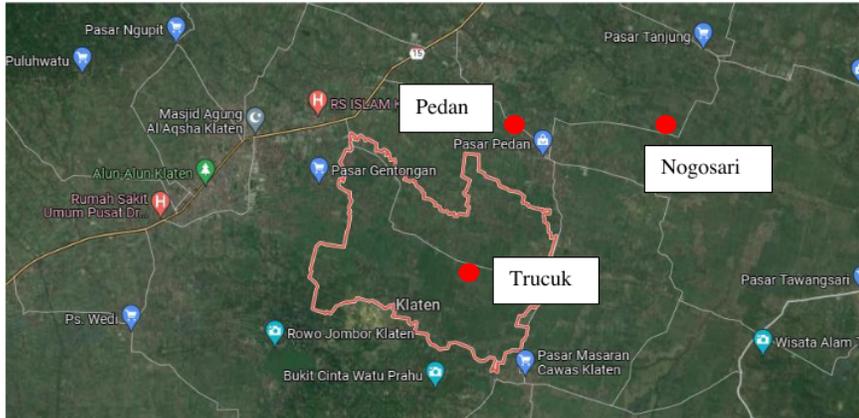
PI (%)	SI (%)	Degree of Ekspansion
< 12	< 15	Low
12 - 23	15 - 30	Medium
23 - 32	30 - 40	High
> 32	> 40	Very High
PI (%)	SI (%)	Degree of Ekspansion
< 12	< 15	Low
12 - 23	15 - 30	Medium

(Skempton, 1953, dalam Pd T-10-2005-B)

Penelitian ini akan melakukan identifikasi deposit tanah ekspansif yang berada di sekitar wilayah Solo Raya dengan melakukan uji indeks propertis di laboratorium.

8 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, tanah yang digunakan adalah tanah lempung plastisitas tinggi yang berasal dari daerah Pedan,Trucuk, dan Nogosari, kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Pengambilan tanah dilakukan dengan kondisi tanah terganggu (disturbed) secara manual menggunakan skop pada kedalaman lebih dari 0.2 m di bawah permukaan tanah. Area pengambilan sampel ditunjukkan pada Gambar1.



Gambar 1. 3 titik pengambilan sampel

Gambar 1 menjelaskan 12 arah pengambilan sampel untuk penelitian ini. Setelah sampel diambil, kemudian tanah disturb tersebut dites di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil UNS.

Pengujian tanah dilakukan untuk mengetahui klasifikasi tanah dan indeks propertinya. Untuk mengetahui klasifikasi tanah dilakukan pengujian berupa specific gravity, analisis saringan, hidrometer, dan pengujian batas plastis, batas cair. Acuan standar pengujian yang digunakan adalah ASTM.

6 Hasil dan Pembahasan

Paragraf diketik dengan alinyemen justified. Antara judul bab, sub bab dengan paragraf di bawahnya tidak diberi jarak Pengujian indeks propertis tanah adalah berat jenis tanah, kadar air tanah di lapangan, gradasi tanah, dan batas-batas plastisitas. Hasil lengkap pengujian disajikan di Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengujian indeks propertis

Parameter satuan	wn %	Gs -	LL %	PL %	PI %	SL %	kerikil %	pasir %	lanau %	lempung %
Trucuk	44,28	2,31	84,75	17,78	66,97	16,69	1,32	8,53	48,59	41,56
Pedan	39,02	2,11	73,56	27,84	45,72	22,97	0,00	22,38	50,38	27,24
Nogosari	51,76	2,45	49,05	20,31	28,74	21,30	0,02	11,33	66,34	22,31

Hasil pengujian gradasi sampel Tanah Trucuk diperoleh nilai sebagai berikut:

1. Kerikil (gravel) = 1,32 %
2. Pasir (sand) = 8,53 %
3. Lanau dan Lempung = 90,15 %

Hasil pengujian Batas-batas Atterberg sampel Tanah Trucuk diperoleh nilai sebagai berikut:

1. Batas cair (LL) = 84,75%
2. Indeks plastisitas (PI) = 66,97%

Tanah diklasifikasi menurut sistem klasifikasi USCS yang dimodifikasi oleh ASTM. Sistem klasifikasi ini 7 buat berdasarkan data distribusi ukuran butiran dan batas - batas konsistensi tanah. Tanah Trucuk termasuk dalam tanah berbutir halus disebabkan persentase yang lolos saringan nomor 200 lebih dari 50% yaitu sebesar 90,15%. Kemudian dari nilai indeks plastisitas dan batas cair diplot dalam grafik plastisitas Casagrande untuk menentukan jenis tanah. Berdasarkan diagram plastisitas Casagrande, maka tanah Trucuk termasuk dalam kelompok CH yaitu golongan (CH) atau lempung dengan plastisitas tinggi. Dengan cara yang, maka diperoleh klasifikasi tanah Pedan dan Nogosari berturut-turut adalah CH dan CL (lempung dengan plastisitas rendah).

Identifikasi sifat pengembangan tanah di lokasi pengambilan menggunakan data batas-batas Atterberg. Merujuk Tabel 1 yang menghubungkan derajat pengembangan dengan nilai indeks plastisitas tanah, maka 3(tiga) lokasi pengambilan sampel memiliki nilai PI lebih besar dari 32 sehingga disimpulkan ketiga lokasi memiliki derajat pengembangan sangat tinggi. Uji pengembangan dilakukan untuk membandingkan dengan nilai awalnya untuk meneliti variasi perilaku pengembangan tanah ekspansif pada kedalaman yang berbeda setelah pengujian model selesai. (She dkk, 2019). Beberapa cara untuk mengurangi tingkat aktivitas suatu mineral dalam ekspansif soil yaitu seperti penelitian yang dilakukan oleh (Alnmr and Ray, 2021), penelitian tersebut menyajikan tinjauan perilaku

pengembangan campuran pasir-lempung serta pengaruh pasir terhadap karakteristik fisik dan mekanik tanah ekspansif.

Tingkat keaktifan (A_c) tanah dihitung dengan Persamaan 1, kemudian hasilnya dihubungkan dengan Tabel 2. Hasil perhitungan memberikan nilai A_c untuk 3 lokasi Pedan, Trucuk, dan Nogosari berturut-turut sebagai berikut: 1,61; 1,67; dan 1,28. Nilai-nilai tersebut mengindikasikan bahwa di tiga lokasi pengambilan sampel memiliki tingkat keaktifan yang termasuk kategori aktif dan potensi pengembangannya tinggi.

Kesimpulan

1. Klasifikasi sampel tanah Trucuk, Pedan, dan Nogosari berturut-turut adalah: CH, CH, dan CL.
 2. Nilai batas-batas Atterberg LL dan PI untuk Trucuk: 84,75; 66,97
 3. Nilai batas-batas Atterberg LL dan PI untuk Pedan: 73,56; 45,72
 4. Nilai batas-batas Atterberg LL dan PI untuk Nogosari: 49,05; 28,74
 5. Nilai A_c untuk Trucuk, Pedan, dan Nogosari berturut-turut adalah sebagai berikut: 1,61; 1,67; dan 1,28.
 6. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap 3 lokasi di daerah Klaten yaitu Trucuk, Pedan, dan Nogosari diperoleh kesimpulan bahwa tanah memiliki potensi pengembangan yang tinggi.
-

POTENSI KEMBANG SUSUT TANAH EKSPANSIF DI WILAYAH SOLO RAYA (Studi Kasus di Trucuk, Pedan, dan Nogosari)

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	media.neliti.com Internet Source	5%
2	www.scribd.com Internet Source	3%
3	core.ac.uk Internet Source	2%
4	es.scribd.com Internet Source	2%
5	jurnal.unsyiah.ac.id Internet Source	1%
6	text-id.123dok.com Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Student Paper	1%
8	journal.eng.unila.ac.id Internet Source	1%

9

Internet Source

<1 %

10

koreascience.or.kr

Internet Source

<1 %

11

rekayasasipil.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

12

123dok.com

Internet Source

<1 %

13

ft-sipil.unila.ac.id

Internet Source

<1 %

14

jurnal.polban.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off