



NILAI TEKANAN PENGEMBANGAN TANAH EKSPANSIF KETIKA MENERIMA BEBAN DAN TANPA MENERIMA BEBAN SLAB

Cahyo Agung Saputra^{1*}, Fahira Rhomianti Putri

¹Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Raflesia, Rejang Lebong

*cahyoagungsaputra@polraf.ac.id

ABSTRACT

Expansive soil is a soil that easily shrinks and expands. so that it often causes problems for civil building construction, for example causing road construction to experience damage to cracks, waves, and potholes. holes. This soil has the following characteristics large shrinkage expansion due to changes in pore volume that can cause a lifting force to the existing construction existing construction so that it can cause damage to the construction. The purpose of this research is to find out how muchvalue of the swelling pressure that occurs when expansive soil is in a loaded and unloaded state.state and without load. This research is the result of combining two studies that are summarized into one. summarized into one, so as to obtain a more in-depth analysis. The form of this research is experiment with the material used expansive soil taken from Sambungmacan, Sragen, Central Java. Central Java. Test equipment main test equipment used in this test is in the form of test box made of steel. The soil expansive soil is then compacted inside the test box. Then expansive soil is then gradually little by little moistened with water until it reaches maximum water content to determine the swelling pressure that occurs. The results showed that the value of the swelling pressure values that occur have fluctuating values.

Keywords: Expansive Soil, Slab, Swelling Pressure

ABSTRAK

Tanah ekspansif merupakan tanah yang mudah menyusut dan mengembang sehingga sering menimbulkan masalah bagi konstruksi bangunan sipil misalnya menyebabkan konstruksi jalan mengalami kerusakan retak, bergelombang, dan berlubang. Tanah ini mempunyai ciri-ciri kembang susut yang besar akibat dari perubahan volume pori yang dapat menimbulkan gaya angkat terhadap konstruksi yang ada sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada konstruksi tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui berapa besar nilai tekanan pengembangan yang terjadi ketika tanah ekspansif dalam keadaan terbebani dan tanpa beban. Penelitian ini merupakan hasil penggabungan dua penelitian yang dirangkum menjadi satu, sehingga memperoleh gambaran analisa yang lebih mendalam. Bentuk penelitian ini merupakan eksperimen dengan material yang digunakan adalah tanah ekspansif yang diambil dari Sambungmacan, Sragen, Jawa Tengah. Alat uji utama yang digunakan dalam pengujian ini berupa kotak uji yang terbuat dari baja. Tanah ekspansif kemudian dipadatkan di dalam kotak uji . Kemudian tanah ekspansif sedikit demi sedikit dibasahi air hingga mencapai kadar air maksimum untuk mengetahui tekanan pengembangan tanah yang terjadi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa nilai tekanan pengembangan yang terjadi memiliki nilai yang fluktuatif.

Kata kunci: Tanah Ekspansif, Slab, Tekanan Pengembangan

1. PENDAHULUAN

Tanah ekspansif sangat sensitif terhadap air karena adanya kandungan mineral montmorillonite, mineral ini akan menyebabkan tanah mengembang ketika terjadi kontak dengan air. Tanah lempung atau lanau yang tidak mengandung mineral montmorillonite tidak akan mengalami

pengembangan sebesar yang yang memiliki kandungan mineral tersebut [1]. Tanah ekspansif biasanya disebut sebagai tanah bermasalah dalam literatur karena perilaku mekanisnya sangat sensitif terhadap perubahan kadar air alami yang terkait dengan faktor lingkungan seperti infiltrasi dan penguapan. pengangkatan atau penurunan tanah berkontribusi pada tekanan parah pada berbagai infrastruktur yang dibangun di tanah ekspansif karena perubahan kadar air alaminya dan mengakibatkan kerugian ekonomi yang signifikan bagi industri bangunan [2]. Kerusakan jalan yang diakibatkan oleh perilaku tanah ekspansif dapat dilihat dengan ciri-ciri, yaitu terjadi retakan, pengangkatan, penurunan dan longsor tanah. Ditinjau dari kejadian tanahnya, hampir 65% tanah yang ada di Indonesia merupakan tanah ekspansif yang mempunyai kembang susut yang besar[3]

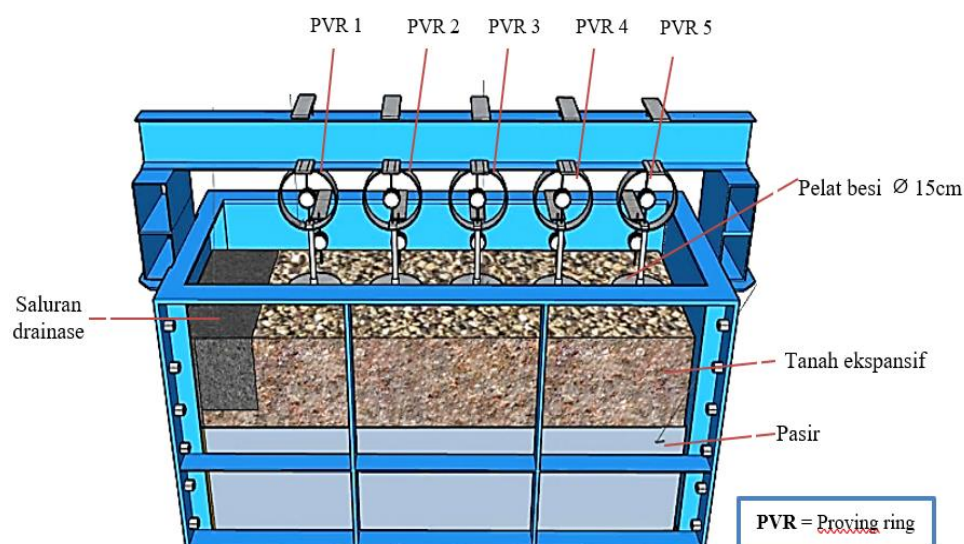
Penelitian ini sendiri membahas tentang perbandingan tekanan pengembangan tanah yang terjadi dalam dua keadaan, hingga memperoleh tekanan pengembangan maksimal. Data yang digunakan bersumber dari dua penelitian yaitu *Expansive Soil Swelling Test of Small Scale Laboratory Model on Sambungmacan Soil, Central Jawa* [4] dan Model Skala Laboratorium Tanah Ekspansif Saat Mengembang dengan Beban Slab [5].

2. METODE PENELITIAN

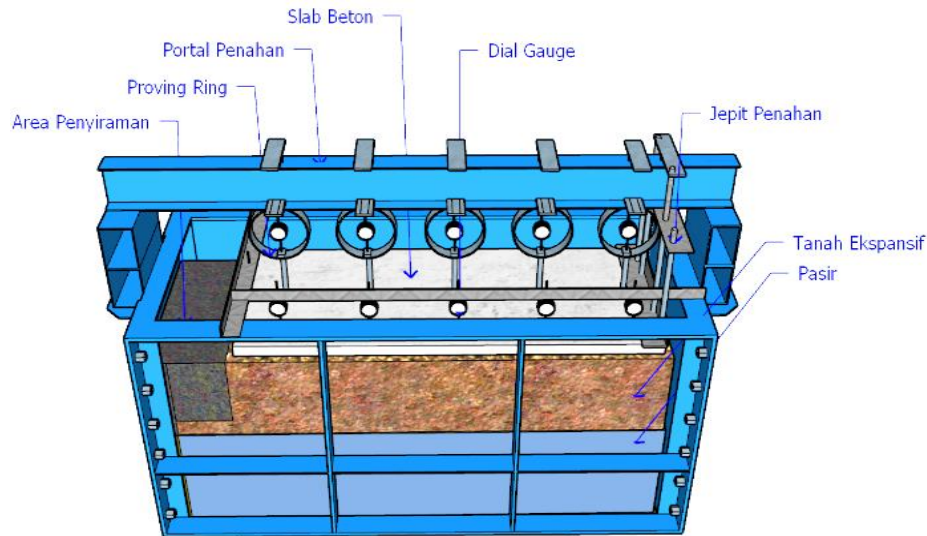
Penelitian akan membahas tentang nilai tekanan pengembangan tanah ekspansif yang terjadi, ketika tanah diperlakukan dalam dua keadaan yaitu pada saat menerima beban dan tanpa menerima beban slab. Penelitian ini hanya membandingkan kedua data penelitian [4] dan [5] terkait dengan tekanan pengembangan tanah ekspansif.

Alat

Alat uji utama dalam penelitian ini yaitu kotak uji yang terbuat dari besi, berbentuk kotak persegi panjang dengan dimensi : panjang 120 cm, lebar 48 cm tinggi 57 cm. Pada sisi depan dan belakang box terdapat membran akrilik setebal 2 cm. Kedua sisi box di tahan oleh besi strip plate secara melintang dan membujur. Gambar 1 merupakan bentuk pengujian dimana tanah ekspansif tidak menerima beban slab dan Gambar 2 merupakan keadaan ketika diberi beban slab.



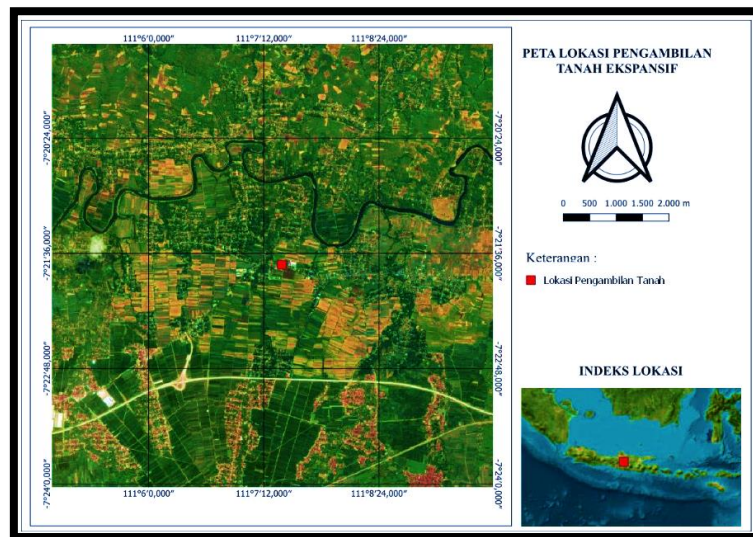
Gambar 1. Pengujian tanpa beban slab [4]



Gambar 2. pengujian dengan beban slab [5]

Material

Material utama yang digunakan adalah tanah ekspansif. Material tanah di ambil di daerah Kecamatan Sambungmacan Kabupaten Sragen dengan koordinat $-7^{\circ}21'43,874''$; $E111^{\circ}7'15,627''$. Sampel tanah tersebut di uji dan dijemur dibawah terik matahari kemudian di haluskan dan disaring dengan saringan nomor 4. Peta lokasi pengambilan sampel tanah ekspansif dapat dilihat pada Gambar 3. Lokasi sampel tanah.



Gambar 3. Lokasi sampel tanah [6]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian sifat indeks pada Tabel 1, tanah Sambungmacan menurut parameter [7] termasuk kategori ekspansif dengan derajat pengembangan sangat tinggi, dilihat dari hasil pengujian indeks plastisitas yaitu sebesar 49,02% yang berarti lebih besar dari 32% [8]. Dilihat dari

batas cair (LL) tanah Sambungmacan termasuk kategori ekspansif dengan derajat pengembangan sangat tinggi karena berada pada rentang nilai 70 sampai 90% [9].

Tabel 1. Indeks Properties Tanah Sambungmacan

No	Pengujian	Parameter	Satuan	Nilai
1	Kadar air awal	w_0	%	61,60
2	<i>Specific Gravity</i>	G_s	-	2,27
3	<i>Grain Size Analysis</i>	<i>Gravel</i> (G)	(%)	7,12
		<i>Sand</i> (S)	(%)	14,44
		<i>Silt</i> (M)	(%)	73,53
		<i>Clay</i> (C)	(%)	4,91
4	<i>Atterberg Limit</i>	Batas Cair (LL)	(%)	89,85
		Batas Plastis (PL)	(%)	40,83
		Indeks Plastis (PI)	(%)	49,02
		Batas susut (SL)	(%)	23,57
		Klasifikasi Tanah	-	Lanau tak organik (MH)

Sumber: [4]

Pada analisis gradasi butiran ditemukan bahwa tanah didominasi oleh lanau yaitu sebesar 73,53%, maka kesimpulan yang diperoleh adalah tanah Sambungmacan lebih dominan pada tanah lanau dengan plastisitas tinggi (MH).

Hasil Uji Tekanan Pengembangan Tanah

Pada keadaan tanpa beban slab, hasil pengujian selama 53 hari di dapatkan nilai tekanan pengembangan tanah yang terjadi seperti pada tabel 2. Sedangkan tabel 3 menunjukkan hasil pengujian dengan beban slab selama 32 hari.

Tabel 2. Nilai tekanan pengembangan tanpa beban slab

<i>Proving ring</i>	Tekanan pengembangan maks (kPa)	Kadar air (%)	Waktu Hari ke-
1	55,51	21,9	18
2	103,23	22,62	24
3	78,23	33,42	35
4	62,93	47,53	48
5	65,22	33,59	43
Rata-rata	73,02		

Sumber: [4]

Tabel 3. Nilai tekanan pengembangan dengan beban slab

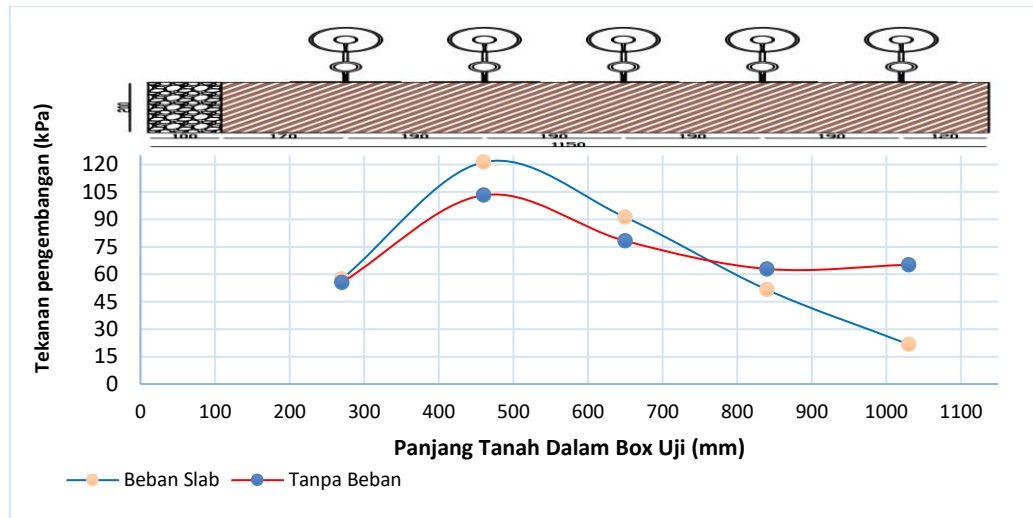
<i>Proving ring</i>	Tekanan pengembangan maks (kPa)	Kadar air (%)	Waktu Hari ke-
1	57,41	24,89	18
2	121,26	34	25
3	91,18	37,94	29
4	51,59	40,56	31
5	21,70	40,56	31
Rata-rata	68,63		

Sumber: [5]

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tabel 2 dan 3, diperoleh kesimpulan bahwa tekanan pengembangan yang terjadi antara tanah ekspansif yang diberi beban slab dan tanpa diberi beban slab, menunjukkan hasil

yang fluktuatif. Nilai tekanan pada keadaan terbebani slab cenderung memiliki nilai yang lebih tinggi di beberapa titik pembacaan PVR yaitu titik 1,2 dan 3 namun nilai rata-rata tekanan pengembangannya masih lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai tekanan tanah ekspansif tanpa beban slab. Hal ini menunjukkan bahwa tanah ekspansif memiliki nilai tekanan yang fluktuatif dan susah diprediksi. Grafik 1 merupakan perbandingan nilai tekanan pengembangan tanah ekspansif yang terjadi ketika terbebani beban dan tanpa terbebani beban slab.



Grafik 1. Perbandingan Tekanan Pengembangan Tanah Ekspansif

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hardiyatomo, H. C. (2017). Tanah Ekspansif: Permasalahan dan Penanganan (2nd ed.). Gadjah mada University Press.
- [2] C. S. Gourley, D. Newill, And H. D. Schreiner, Engineering Characteristics Of Arid Soils. Crc Press, 2020. Doi: 10.1201/9781003077787
- [3] J. Jaremski, "Application Of The Joining Pile For Foundations On Expansiv Clays And Rocks," 2012. [Online]. Available: [Www.Aasrc.Org/Aasrj](http://www.Aasrc.Org/Aasrj)
- [4] Saputra, C. A., Setiawan, B., & Purwana, Y. M. (2023). Expansive Soil Swelling Test of Small Scale Laboratory Model on Sambungmacan Soil, Central Jawa. PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik, 8(1), 32-42.
- [5] Saputra, C. A., Setiawan, B., & Purwana, Y. M. (2022). Model Skala Laboratorium Tanah Ekspansif Saat Mengembang dengan Beban Slab. Semesta Teknika, 25(2), 133-145.
- [6] Irawan, A. (2023). Pengaruh Kadar Air Terhadap Pengembangan Tanah Ekspansif. Jurnal Rekayasa Infrastruktur, 9(1), 53-59.
- [7] Chen, F. H. (1975). Foundations On Expansive Soils. Elsevier Scientific Publishing Company.
- [8] Raman, V. 1967. Identification of Expansive Soils From The Plasticity Index Data, Indian Eng, Calcutta : pp 17-22

- [9] Ladd, C.C. and Lambe, T.W. (1961), The Identification and Behavior of Compacted Expansive Clays, Proc., Fifth International Conf. On Soil Mechanics and Foundation Engineering, Farish, Vol.1, pp.101-205