

## PENGERASAN JALAN DENGAN PROBASE

Joice E. Waani, Lintong Elisabeth, Roski R.I. Legrans

Dosen Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi

### ABSTRAK

Stabilisasi tanah untuk perkerasan adalah untuk memperbaiki satu atau beberapa sifat-sifat teknis tanah agar menjadi lebih baik untuk memikul dan menyebarkan beban lalu-lintas. Salah satu cara stabilisasi tanah adalah dengan menambahkan bahan kimia tertentu sebagai bahan stabilisasi untuk menaikkan daya dukung tanah. Probase TX-55 merupakan salah satu jenis bahan stabilisasi tanah yang dapat menaikkan daya dukung tanah yang ditunjukkan dengan nilai California Bearing Ratio (CBR) tanah. Dengan bahan stabilisasi tambahan Probase TX-55 akan diteliti apakah ada peningkatan nilai daya dukung tanah yang ditunjukkan dengan nilai California Bearing Ratio (CBR) tanah apabila material tanah pondasi bawah dipadatkan tanpa menggunakan Probase TX-55 dan dengan menggunakan Probase TX-55, dan apakah ada peningkatan nilai California Bearing Ratio (CBR) jika kandungan mineral pada tanah tersebut ditambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Probase TX-55 sebesar 0,5 % memberikan nilai CBR maksimum jika digunakan sebagai bahan tambahan stabilisasi. Nilai ini menghasilkan CBR sebesar 6,82 % atau 39,38 % lebih tinggi dari nilai CBR tanah asli yakni 4,89 %. Dengan kandungan yang sama yakni sebesar 0,5 %, Probase TX-55 yang dicampur pada tanah asli mengandung bebatuan menghasilkan nilai CBR sebesar 22,89 % atau meningkat sebesar 235,85 % terhadap nilai CBR tanah asli mengandung 0,5 % Probase TX-55, dan meningkat sebesar 368,12 % terhadap nilai CBR tanah asli tanpa campuran Probase TX-55.

**Kata kunci : CBR, TX-55, perkerasan**

### PENDAHULUAN

Stabilisasi tanah untuk perkerasan adalah untuk memperbaiki satu atau beberapa sifat-sifat teknis tanah agar menjadi lebih baik untuk memikul dan menyebarkan beban lalu-lintas. Salah satu cara stabilisasi tanah adalah dengan menambahkan bahan kimia tertentu sebagai bahan stabilisasi untuk menaikkan daya dukung tanah. Probase merupakan salah satu jenis bahan stabilisasi tanah yang dapat menaikkan daya dukung tanah yang ditunjukkan dengan nilai California Bearing Ratio (CBR) tanah.

Penambahan material probase dengan nilai tertentu ini perlu dilakukan penelitian terhadap seberapa besar peningkatan nilai daya dukung lapisan perkerasan pondasi bawah apabila menggunakan probase dibandingkan tanpa menggunakan probase.

Suatu penelitian dilaksanakan dengan tujuan: 1). untuk meneliti besarnya nilai daya dukung tanah yaitu nilai California Bearing Ratio (CBR) jika diberikan penambahan material stabilisasi Probase pada material tanah lokal. Nilai CBR pada material tanah lokal akan dibandingkan dengan nilai CBR material tanah lokal yang mengandung material stabilisasi Probase, dan

2). untuk meneliti pengaruh penambahan material stabilisasi Probase terhadap material tanah lokal jika kandungan mineral pada tanah tersebut dinaikkan.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium mekanika tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado selama 5 (lima) bulan. Material akan digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lokal dan material stabilisasi Probase (TX-55 Soil Stabilizer Strengtheners) yang didapatkan dari perusahaan yang berlokasi di Malaysia yang memproduksi probase. Kegiatan penelitian di laboratorium mekanika tanah mengikuti bagan alir yang ada.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Batas-batas Konsistensi Dengan Penambahan Bahan Stabilisasi Probase TX-55

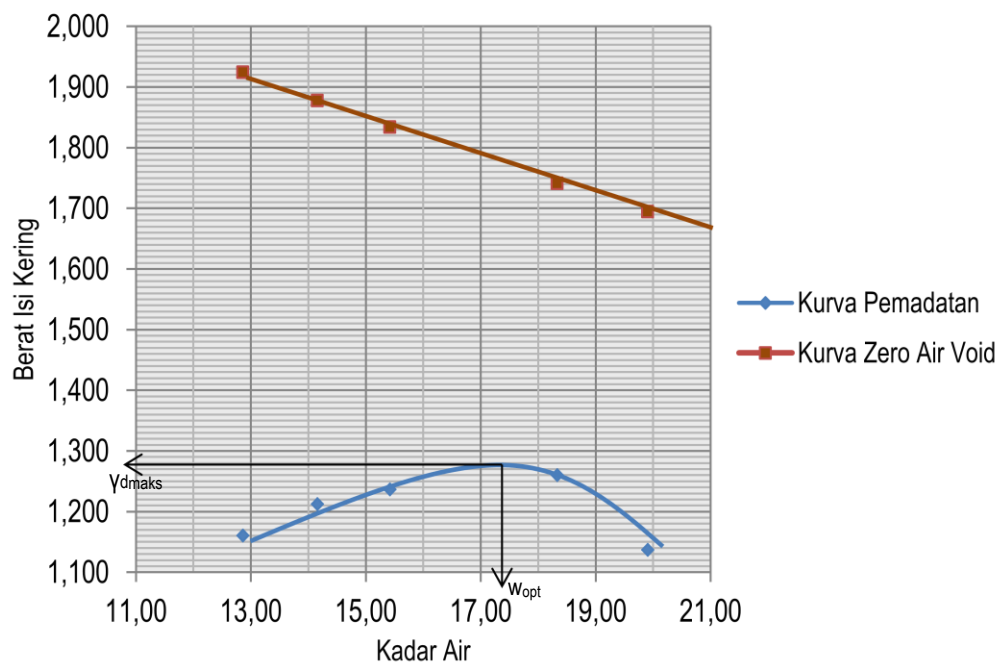
Hasil pengujian batas-batas konsistensi dengan penambahan Probase TX-55 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Nilai Indeks Plastisitas Terhadap Penambahan Bahan Stabilisasi Probase TX-55

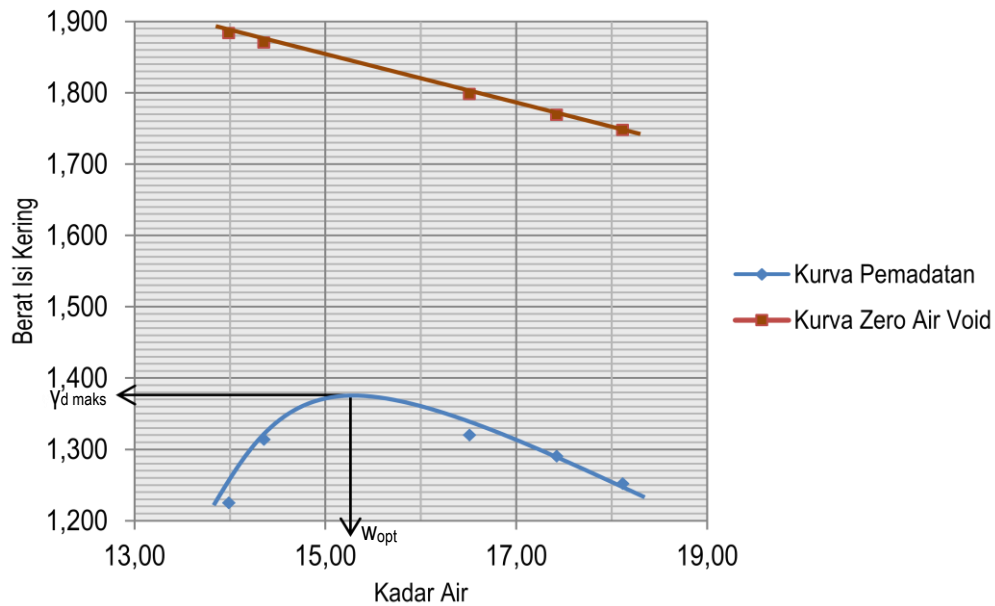
Penambahan Bahan Stabilisasi Probase TX-55 (%)	Nilai Indeks Plastisitas
0,40	5,62
0,50	9,85
0,67	10,24
1,00	13,07
2,00	0,37

Tabel 2. Nilai Berat isi Kering Maksimum ( $\gamma_{d \text{ maks}}$ ) Dan Kadar Air Optimum ( $w_{\text{opt}}$ ) Hasil Pemadatan

Tanpa Probase TX-55		Dengan Probase TX-55	
$\gamma_{d \text{ maks}}$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$w_{\text{opt}}$ (%)	$\gamma_{d \text{ maks}}$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$w_{\text{opt}}$ (%)
1,28	17,4	1,38	15,3



Grafik 1. Kurva Pemadatan Standar



Grafik 2. Kurva Pemadatan Standar Dengan Penambahan Bahan Stabilisasi Probases TX-55  
Penguji CBR Laboratorium Dengan Penambahan Bahan Stabilisasi Probases TX-55

Dari hasil pengujian terlihat bahwa penambahan bahan stabilisasi Probases TX-55 dapat meningkatkan dan mengurangi nilai indeks plastisitas. Penambahan sebesar 0,4 % dan 2 % mengurangi nilai indeks plastisitas tanah asli masing-masing sebesar 21 % dan 94,84 %. Penambahan sebesar 0,5 %, 0,67 % dan 1 % meningkatkan nilai indeks plastisitas tanah asli masing-masing sebesar 38,56 %, 44,03 % dan 83,88 %.

#### Hasil Pengujian Pemadatan Dengan Penambahan Bahan Stabilisasi Probases TX-55

Hasil pengujian pemadatan untuk menentukan berat kering maksimum dan kadar air optimum pada tanah asli tanpa penambahan bahan stabilisasi Probases TX-55 dan dengan penambahan bahan stabilisasi Probases TX-55 dapat dilihat pada table 2.

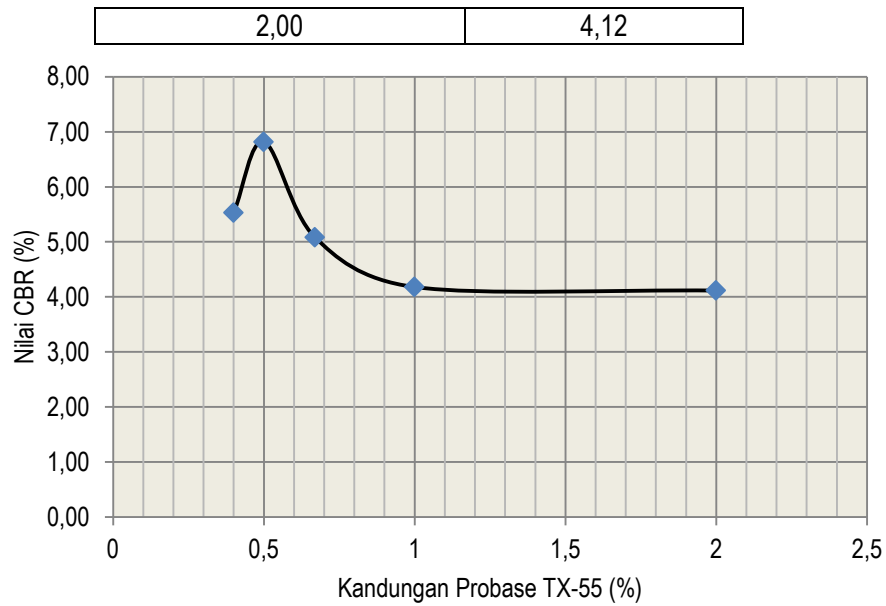
Pengujian pemadatan dengan penambahan bahan stabilisasi Probases TX-55 menghasilkan nilai kadar air optimum ( $w_{opt}$ ) sebesar 15,3 % atau

berkurang sebesar 12,07 % dari nilai kadar air hasil pemadatan tanpa penambahan bahan stabilisasi Probases TX-55, dan berat isi kering maksimum ( $y_{d maks}$ ) sebesar 1,38 gr/cm<sup>3</sup> atau meningkat sebesar 7,81 % terhadap berat isi kering maksimum ( $y_{d maks}$ ) hasil pemadatan tanpa penambahan bahan stabilisasi Probases TX-55.

Hasil pengujian CBR, penambahan Probases TX-55 dapat meningkatkan dan mengurangi nilai CBR tanah asli. Penambahan Probases TX-55 sebanyak 0,4 %, 0,5 % dan 0,67 % meningkatkan nilai CBR masing-masing sebesar 5,53 %, 6,82 % dan 5,08 %, atau mengalami kenaikan sebesar masing-masing 13,09 %, 39,38 % dan 3,88 % terhadap nilai CBR tanah asli. Untuk penambahan Probases TX-55 sebesar 1 % dan 2 % mengurangi nilai CBR tanah asli menjadi masing-masing 4,18 % dan 4,12 %, atau mengalami penurunan masing-masing sebesar 14,53 % dan 15,84 % terhadap nilai CBR tanah asli.

Tabel 3. Nilai CBR Terhadap Penambahan Bahan Stabilisasi Probases TX-55

Penambahan Bahan Stabilisasi Probases TX-55 (%)	Nilai CBR (%)
0,40	5,53
0,50	6,82
0,67	5,08
1,00	4,18



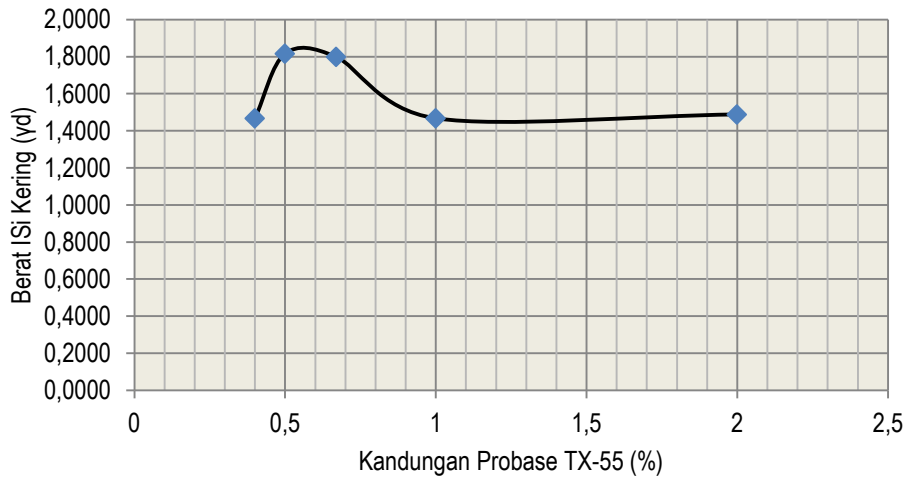
Garfik 3. Kurva Nilai CBR vs Kandungan Probase TX-55

Penambahan bahan stabilisasi Probase TX-55 yang digunakan dalam pengujian CBR juga meningkatkan nilai berat isi kering hasil CBR atau mengalami peningkatan masing-masing sebesar 35,60 %, 67,82 %, 66,67 %, 35,60 % dan 37,53 % terhadap berat isi kering tanah asli hasil CBR (= 1,0822 gr/cm<sup>3</sup>). Untuk kadar air hasil CBR,

kandungan Probase TX-55 sebesar 0,5 % meningkatkan kadar air sebesar 0,79 % terhadap kadar air tanah asli hasil CBR. Kandungan Probase TX-55 sebesar 0,4 %, 0,67 %, 1 % dan 2 % mengurangi kadar air hasil CBR masing-masing sebesar 0,36 %, 0,43 %, 4,44 % dan 5,61 %.

Tabel 4. Berat Isi Kering Hasil CBR Terhadap Penambahan Bahan Stabilisasi Probase TX-55

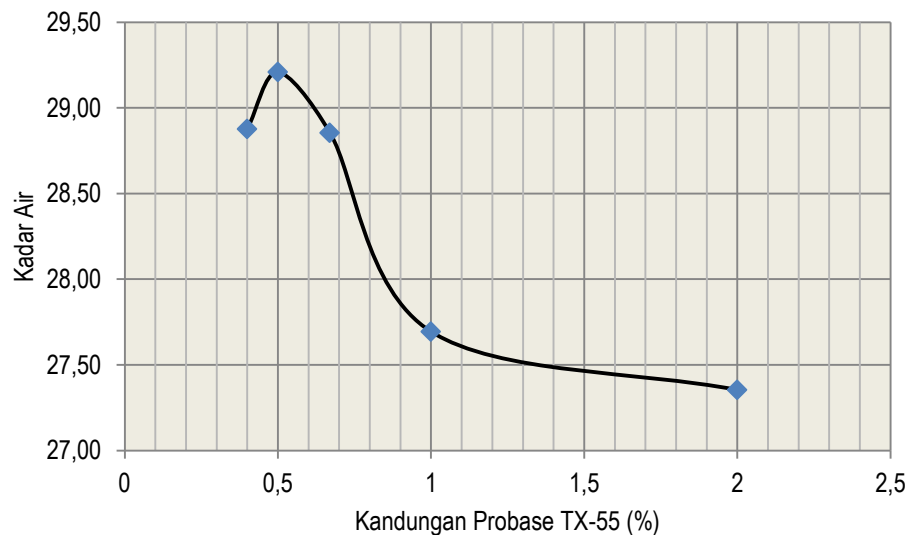
Penambahan Bahan Stabilisasi Probase TX-55 (%)	Berat Isi Kering Hasil CBR (gr/cm <sup>3</sup> )
0,40	1,4674
0,50	1,8162
0,67	1,7983
1,00	1,4674
2,00	1,4884



Grafik 4. Kurva Berat Isi Kering Hasil CBR vs Kandungan Probase TX-55

Tabel 5. Kadar Air Hasil CBR Terhadap Penambahan Bahan Stabilisasi Probase TX-55

Penambahan Bahan Stabilisasi Probase TX-55 (%)	Kadar Air Hasil CBR (%)
0,40	28,88
0,50	29,21
0,67	28,85
1,00	27,69
2,00	27,35



Grafik 5. Kurva Kadar Air Hasil CBR vs Kandungan Probase TX-55

**Pengujian CBR Laboratorium Terhadap Tanah Asli Mengandung Bebatuan Dengan Penambahan Bahan Stabilisasi Probase TX-55**

Hasil pengujian CBR menunjukkan bahwa nilai CBR tanah asli yang mengandung bebatuan yang dicampur dengan bahan stabilisasi Probase TX-55 sebanyak 0,5 % menghasilkan nilai CBR sebesar 22,89 %. Jika dibandingkan dengan nilai

CBR tanah asli tanpa mengandung bebatuan yang dicampur dengan 0,5 % Probase TX-55 maka nilai ini meningkat sebesar 235,85 % terhadap nilai CBR tanah asli dengan penambahan 0,5 % Probase TX-55 yakni 6,82 %. Dan jika dibandingkan dengan nilai CBR tanah asli tanpa penambahan bahan stabilisasi Probases TX-55, nilai ini meningkat sebesar 368,12 % terhadap nilai CBR tanah asli yakni 4,89 %.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : 1). Kandungan Probases TX-55 sebesar 0,5 % memberikan nilai CBR maksimum jika digunakan sebagai bahan tambahan stabilisasi. Nilai ini menghasilkan CBR sebesar 6,82 % atau 39,38 % lebih tinggi dari nilai CBR tanah asli yakni 4,89 % ; 2). Dengan kandungan yang sama yakni sebesar 0,5 %, Probases TX-55 yang dicampur pada tanah asli mengandung bebatuan menghasilkan nilai CBR sebesar 22,89 % atau meningkat sebesar 235,85 % terhadap nilai CBR tanah asli mengandung 0,5 % Probases TX-55, dan meningkat sebesar 368,12 % terhadap nilai CBR tanah asli tanpa campuran Probases TX-55 ; 3). Probases TX-55 dapat meningkatkan kepadatan tanah jika dicampur dengan tanah asli menjadi 1,38 gr/cm<sup>3</sup> atau 7,81 % lebih tinggi dari kepadatan tanah asli sebesar 1,28 gr/cm<sup>3</sup> melalui pengujian pemadatan standar. Serta menurunkan kadar air optimum menjadi 15,3 % atau 12,07 % lebih rendah dari kadar air optimum tanah asli sebesar 17,4 % ; 4). Probases TX-55 dapat menurunkan dan meningkatkan nilai indeks plastisitas tanah asli. Kandungan Probases TX-55 sebesar 2 % menghasilkan nilai indeks plastisitas sebesar 0,37 yang hampir menyebabkan tanah asli bersifat non-plastis (NP) atau 94,84 % lebih rendah dari indeks plastisitas tanah asli sebesar 7,11. Kandungan

Probases TX-55 sebesar 1 % meningkatkan nilai indeks plastisitas sebesar 13,07 atau 83,88 % lebih tinggi dari indeks plastisitas tanah asli.

Keseluruhannya dapat disimpulkan bahwa Probases dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah dasar pada pekerjaan pekerasan jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation Officials, 1982. *AASHTO Materials, Part I, Specifications*. Washington, D.C.
- Atkin, N.H., 1983. *Highway Materials, Soils, and Concretes, 2<sup>nd</sup> edition*, Prentice-Hall Company, Virginia.
- Das, Braja M., 1990. *Principles Of Geotechnical Engineering, Second Edition*. PWS Publishing Company, Boston.
- Holtz, R.D., Kovacs, W.D., 1981. *An Introduction To Geotechnical Engineering*. Prentice-Hall, New York.
- Jumikis, Alfreds D., 1967. *Introduction To Soil Mechanics*. D. Van Nostrand Company Inc., Amsterdam.
- Liu, T.K., 1967. *A Review of Engineering Soil Classification Systems, Highway Research Record No. 156*. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- Lumingkewas, Dj., 1996. *Skripsi : Hubungan Antara Kepadatan Dan Nilai CBR Tanah Lempung*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Probase Road System, 2012. *The Ultimate Solution for Soil Road*. Probase Manufacturing SDN, Johor, Malaysia.
- Soedarsono, Djoko, U., 1979. *Konstruksi Jalan Raya*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Sukirman, Silvia, 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Penerbit Nova, Bandung.

Lampiran:

**Bagan Alir Penelitian Di Laboratorium Mekanika Tanah**

