

PERBAIKAN SIFAT TANAH LEMPUNG DENGAN PENAMBAHAN KIMIA DAN LIMBAH SEKAM PADI

Feri Juliansyah¹

Prodi Teknik Sipil Universitas Bandar Lampung¹.

E-mail : ferijuliansyah@gmail.com¹,

ABSTRAK

Menurut sistem klasifikasi USCS, hasil pengujian sifat fisik tanah asli menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki nilai batas cair (LL) rata-rata sebesar 26%, dan nilai indeks plastisitas (PI) rata-rata sebesar 4,95%. Apabila nilai tersebut diplotkan pada diagram plastisitas maka tanah tersebut masuk dalam kelompok lempung anorganis dan lempung berpasir dengan plastisitas rendah. Menurut sistem klasifikasi AASTHO, sampel tanah termasuk kedalam kelompok A-2-4. Tanah golongan ini termasuk tipe kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung. Dari pengujian yang telah dilakukan nilai CBR yang didapat dari tanah lempung berpasir menunjukkan nilai sebesar 4,20% yang mana untuk nilai tersebut belum memenuhi syarat dari Bina Marga yaitu sebesar 6%. Maka dari itu perlu dilakukan stabilisasi mekanis menggunakan *Difa Soil Stabilizer* dan abu sekam padi. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan *zat additive* berupa *Difa Soil Stabilizer* dan abu sekam padi dapat meningkatkan daya dukung tanah lempung berpasir untuk akses jalan tanah. Terutama untuk CBR tanah dengan meningkatkan persentase *zat additive* dan kadar air yang tepat maka akan semakin baik pula nilai CBR yang didapat. Pada penelitian ini didapatkan nilai CBR optimumnya sebesar 7,17% pada campuran 0,6% *Difa Soil Stabilizer* dan 8% abu sekam padi.

Kata Kunci : Tanah Lempung ; Stabilitas ; Jalan ; Perkerasan Jalan

PENDAHULUAN

Tanah dasar (*subgrade*) secara umum dapat didefinisikan sebagai lapisan tanah yang letaknya paling bawah atau permukaan tanah semula atau permukaan galian maupun timbunan yang kemudian dipadatkan dan diletakkan pada bagian bawah pada suatu konstruksi pekerjaan jalan (Verdy, 2015), bertujuan agar tanah timbunan tidak mengalami longsor. Tanah dasar dapat berupa, tanah asli yang dipadatkan dan memiliki katagori tanah asli yang tergolong baik, tanah urugan yang memiliki material tanah lebih baik dibandingkan dengan tanah aslinya, atau tanah asli yang dapat distabilisasi dengan menggunakan bahan tambah (*additive*). Tanah dasar (*subgrade*) memiliki peran utama sebagai menerima tekanan akibat beban

lalu lintas yang berada di atasnya sehingga harus mampu menerima tekanan akibat beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan dan kerusakan yang berarti dan juga tidak mengalami kelongsoran pada tanah timbunan. Penanganan yang dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah lempung yang kurang baik biasanya dilakukan dengan cara stabilisasi tanah dasarnya, yang dimaksud stabilisasi tanah adalah pencampuran tanah dengan bahan tambah (*additive*) yang sifatnya dapat menguatkan atau memperbaiki sifat-sifat struktur tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu. Beberapa bahan campuran yang sudah digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah antara lain seperti kapur, protland cement, aspal, geosintetil maupun abu vulkanik.

TINJAUAN PUSTAKA

Struktur Perkerasan Jalan

Pada umumnya, perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah samapi atas, sebagai berikut :

- a. Lapisan Tanah Dasar (*sub grade*)
Lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat peletakan lapis perkerasan dan mendukung kontruksi perkerasan jalan di atasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan daya dukungnya (CBR).
- b. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)
Lapisan pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan di bawah lapis pondasi atas.
- c. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)
Lapisan permukaan adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis pondasi permukaan. Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas ini harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda.
- d. Lapisan Permukaan (*Surface Course*)
Lapisan permukaan adalah lapisan yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan. Apabila diperlukan, dapat juga dipasang suatu lapis penutup/lapis aus (*wearing course*) di atas lapis permukaan tersebut. Fungsi lapis aus ini adalah sebagai lapisan pelindung bagi lapis permukaan untuk mencegah masuknya air dan untuk memberikan kekesatan (*skid resistance*) permukaan jalan.

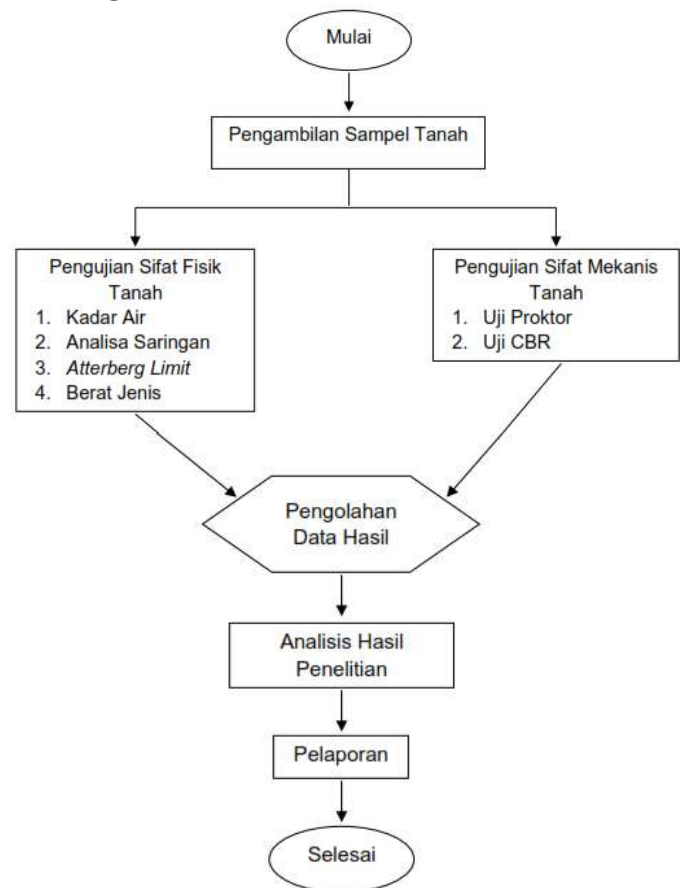
Tanah Lempung

Tanah lempung merupakan tanah yang bersifat *multi component*, terdiri

dari tiga fase yaitu padat, cair, dan udara. Bagian yang padat merupakan *polyamorphous* terdiri dari mineral inorganis dan *organis*. Mineral-mineral lempung merupakan substansi-substansi kristal yang sangat tipis yang pembentukan utamanya berasal dari perubahan kimia pada pembentukan mineral-mineral batuan dasar. Semua mineral lempung sangat tipis kelompok-kelompok partikel kristalnya berukuran 10 koloid ($<0,002$ mm) dan hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop.

METODE PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN

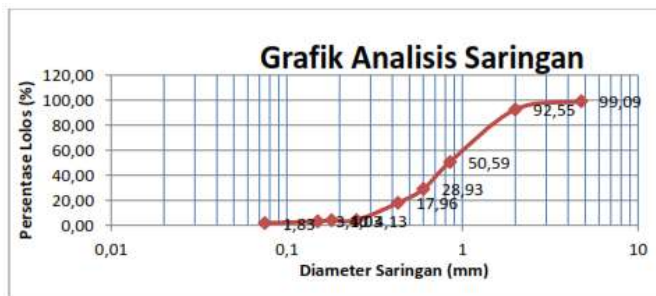
Pengujian Kadar Air Tanah

Tabel. 1 Hasil Pengujian Kadar Air Tanah

KADAR AIR								
No.	Sample	Depth	50 cm					
1	Nomor cawan		1	2	3	4	5	
2	Berat cawan	W1	(gr)	16.14	15.96	15.94	15.92	16.33
3	Berat cawan + Tanah Basah	W2	(gr)	24.44	23.64	24.89	23.81	23.53
4	Berat cawan + Tanah Kering	W3	(gr)	23.28	22.68	22.66	22.96	22.1
5	Berat Air	W4=W2-W3	(gr)	1.16	0.96	2.23	0.85	1.43
6	Berat Tanah Kering	W5=W3-W1	(gr)	7.14	6.72	6.72	7.04	5.77
7	Kadar Air (w)		(%)	16.25	14.29	33.18	12.07	24.78
8	Kadar Air Rerata		(%)	20.11				

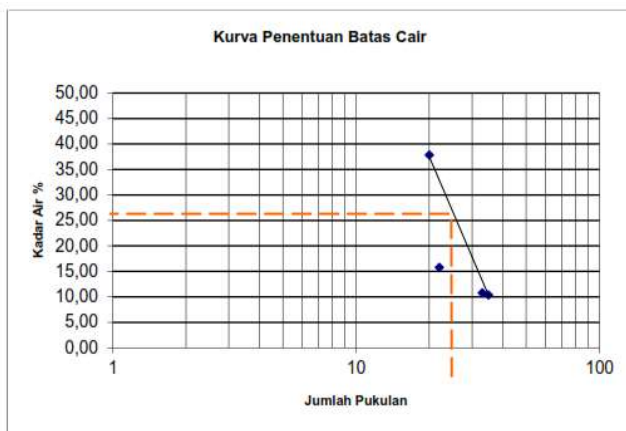
Sumber : Hasil Pengujian (Feri Juliansyah, 2020)

Pengujian Analisa Saringan



Gambar 2. Grafik Pengujian Analisa Saringan. (Feri Juliansyah, 2020)

Pengujian Atterberg Limit



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Batas Cair. (Feri Juliansyah, 2020)

Tabel. 2 Hasil Pengujian Batas Plastis

Sampel	Disturbed (Tanah Asli)		
	50 cm		
No.Cawan	1	2	-
Berat Tanah Basah + Cawan	20.87	19.74	gram
Berat Tanah Kering + Cawan	19.96	19.19	gram
Berat Air	0.91	0.55	gram
Berat Cawan	16.17	16.15	Gram
Berat Tanah Kering	3.79	3.04	Gram
Kadar Air	24.01	18.09	%
Kadar Air rata-rata	21.05		%

Sumber : Hasil Pengujian (Feri Juliansyah, 2020)

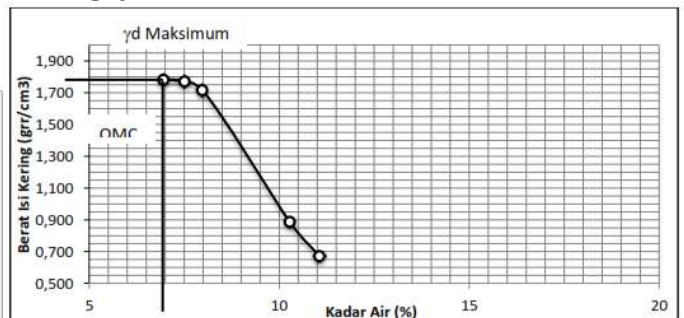
Pengujian Berat Jeni Tanah

Tabel. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah

Nomor Contoh	Kedalaman 50cm	
	R.1	R.2
Nomor Piknometer		
Berat Piknometer + Contoh W2 (Gram)	117.21	112.78
Berat Piknometer W1 (Gram)	62.23	59.31
Berat tanah Wt (Gram)	54.98	53.47
Temperatur °C	20°C	
Berat Piknometer +Air + Tanah Pada Temperatur °C W3 (gram)	194.3	194.05
Berat Piknometer +Air Pada °CW4 (gram)	160.8	162.64
W5 = Wt + W4(Gram)	215.78	216.11
Isi Tanah W5-W3 (cm3)	21	22
Berat Jenis (Gs) $\frac{Wt}{W5 - w3}$	2.56	2.42
Jumlah (H1 + H2)	4.98	
Rata-rata (Gs)	2.49	

Sumber : Hasil Pengujian (Feri Juliansyah, 2020)

Pengujian Pemadatan Tanah



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Asli. (Feri Juliansyah, 2020)

Tabel. 4 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

No.	Pengujian	Satuan	Hasil
1.	Kadar Air (w)	%	20,11
2.	Analisa Saringan Lolos Saringan No. 200 <i>Atterberg Limit</i>	%	1,83
3.	Batas Cair (LL)	%	26
	Batas Plastis (PL)	%	21,05
	Indeks Plastisitas (PI)	%	4,95
4.	Berat Jenis (Gs) Pemadatan (<i>Modified</i>)	Gr/cm ³	2,49
5.	Kadar Air Optimum (OMC)	%	7
	Berat Isi Kering Maksimum (γ_{max})	Gr/cm ³	1,74
6.	<i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	%	4,20

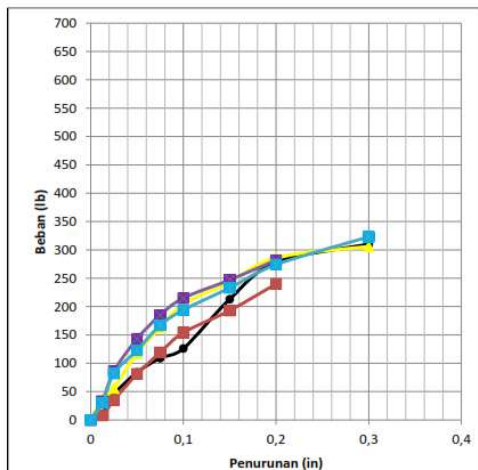
Sumber : Hasil Pengujian (Feri Juliansyah, 2020)

Tabel. 5 Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR

No.	Kadar Campuran <i>Difa Soil Stabilizer</i> (%)	Kadar Campuran Abu SekamPadi (%)	Nilai CBR Pada 0,1" (%)	Syarat Menurut Bina Marga (%)	Keterangan
1.	0	8	4,20	6	Tidak Memenuhi Syarat
2.	0,2	8	5,13	6	Tidak Memenuhi Syarat
3.	0,4	8	6,80	6	Memenuhi Syarat
4.	0,6	8	7,17	6	Memenuhi Syarat
5.	0,8	8	6,47	6	Memenuhi Syarat

(Robby Zul Anggara, 2020)

Sumber : Hasil Pengujian (Feri Juliansyah, 2020)



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian CBR Tanah Asli+*Difa Soil Stabilizer*+Abu Sekam Padi. (Feri Juliansyah, 2020)

Keterangan:

- Tanah Asli
- Tanah Asli + *Difa Soil Stabilizer* (0,2%) + Abu Sekam Padi (8%)
- ▲ Tanah Asli + *Difa Soil Stabilizer* (0,4%) + Abu Sekam Padi (8%)
- Tanah Asli + *Difa Soil Stabilizer* (0,6%) + Abu Sekam Padi (8%)
- Tanah Asli + *Difa Soil Stabilizer* (0,8%) + Abu Sekam Padi (8%)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diteliti dapat disimpulkan bahwa sampel tanah asli yang telah diberikan *zat additive* berupa *Difa Soil Stabilizer* dan abu sekam padi dapat memperbaiki sifat mekanis tanah asli. Menurut sistem klasifikasi USCS, hasil pengujian sifat fisik tanah asli menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki nilai batas cair (LL) rata-rata sebesar 26%, dan nilai indeks plastisitas (PI) rata-rata sebesar 4,95%. Apabila nilai tersebut diplotkan pada diagram plastisitas maka tanah tersebut masuk dalam kelompok lempung anorganis dan lempung berpasir dengan plastisitas rendah. Menurut sistem klasifikasi AASTHO, sampel tanah termasuk kedalam kelompok A-2-4. Tanah golongan ini termasuk tipe kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung.

Dari pengujian pemadatan tanah asli yang telah dilakukan didapatkan kadar air optimumnya (OMC) sebesar 7% dan berat isi keringnya (γ_{dmax}) sebesar 1,74 gr/cm³. Setelah ditambahkan *zat additive* berupa *Difa Soil Stabilizer* dan abu sekam padi kadar air optimum dan berat isi keringnya semakin meningkat, terutama pada campuran *Difa Soil Stabilizer* sebanyak 0,8% dan abu sekam padi 8% yang didapatkan nilai kadar air optimumnya 17,60% dan berat isi keringnya 2,05 gr/cm³. Sedangkan untuk nilai CBR yang didapat dari tanah lempung berpasir menunjukkan nilai sebesar 4,20% yang mana untuk nilai tersebut belum memenuhi syarat dari Bina Marga yaitu sebesar 6%. Maka dari itu perlu dilakukan stabilisasi mekanis menggunakan *Difa Soil*

Stabilizer dan abu sekam padi. Pada pengujian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan *zat additive* berupa *Difa Soil Stabilizer* dan abu sekam padi dapat meningkatkan daya dukung tanah lempung berpasir untuk akses jalan tanah. Terutama untuk CBR tanah dengan meningkatkan persentase *zat additive* dan kadar air yang tepat maka akan semakin baik pula nilai CBR yang didapat. Pada penelitian ini didapatkan nilai CBR optimumnya sebesar 7,17% pada campuran 0,6% *Difa Soil Stabilizer* dan 8% abu sekam padi, yang mana nilai tersebut sudah memenuhi syarat dari Bina Marga.

Universitas Muhammadiyah Metro.
2020. Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak M. Rifqi, Mufti N. Dillah. 2017. Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Kapur Pada Subgrade Perkerasan Jalan. *Jurnal Tekniksa*, 22(2), h. 416-424
- Amran Yusuf, Sari D. Utama. 2018. Analisa Perbaikan Sub Grade/Tanah Dasar Menggunakan Bahan Tambahan Kapur Dan Abu Sekam Padi Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara, 38 B Banjar Rejo Lampung Timur- Batas Kota Metro. *Tapak (Teknologi Aplikasi Kontruksi)*, 8(1), h. 1-8.
- Amran Yusuf, Sadiya Rizqi. 2019. Analisis Peningkatan Sifat Mekanis Tanah Dasar Menggunakan Campuran Abu Limbah Ampas Tebu dan Semen. *Tapak (Teknologi Aplikasi Kontruksi)*, 9(1), h. 74-83.
- Lutfia Endah Suciari. 2019. Penggunaan Limbah Abu Sekam Padi Dan Difa Soil Disabilizer Sebagai Bahan Campuran Stabilisasi Tanah Lempung Lunak. Skripsi. Jember. Jurusan teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.