
STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENAMBAHKAN SERBUK KAYU TERHADAP TINGKAT KEPADATAN TANAH DI DUSUN LANANG

Oleh

Moh. Nasril^{1*}, Ilmuddin²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Madako Tolitoli

Jl. Kampus Umada Kelurahan Tambun, Kabupaten Tolitoli

Email: [1mohnasril@umada.ac.id](mailto:mohnasril@umada.ac.id)

Article History:

Received: 21-06-2025

Revised: 15-07-2025

Accepted: 24-07-2025

Keywords:

Soil Stabilization, Sawdust,
CBR

Abstract: *In civil construction, soil plays a crucial role. It must be capable of bearing the entire structural load to prevent failure or damage to the construction. Visually, Dusun Lanang in Lampasio Village is one of the areas characterized by clay-type soil. The main issue with this soil is that it becomes extremely hard during the dry season and excessively soft during the rainy season, making roads and ground surfaces easily damaged. Therefore, stabilization of the soil is necessary. Soil stabilization, in principle, aims to improve the quality of substandard soils. According to Bowles (1984), if the soil in the field is very loose or highly compressible, or if it has an inappropriate consistency index, excessively high permeability, or other undesirable properties that render it unsuitable for a construction project, then stabilization is required. In this study, the author used Sawdust as a stabilizing agent for clay soil, with additive variations of 5%, 10%, and 15%. Based on data analysis obtained from tests conducted at the Laboratory of the Public Works Department of Tolitoli Regency, it can be concluded that the clay soil in Dusun Lanang, Lampasio Village, Lampasio District, is of medium to high plasticity and is considered poor as a subgrade material. The addition of Sawdust to the clay soil significantly improved the California Bearing Ratio (CBR) value. The original soil density was recorded at 0.39%. With the addition of 5% Sawdust, the density increased to 2.09%. A 10% addition resulted in a density of 2.19%, while a 15% addition achieved a density of 4.70%.*

PENDAHULUAN

Sifat tanah yang perlu di perhatikan adalah plastisitas yang tinggi, kekuatan geser yang rendah atau perubahan volume dan kembang susut yang besar, oleh karna itu tanah menjadi komponen yang perlu di perhatikan dalam suatu perencanaan konstruksi.

Tanah lempung merupakan agregat partikel-partikel berukuran mikroskopik dan

submikroskopik yang berasal dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan, dan bersifat plastis dalam selangkadar air sedang sampai luas. dalam keadaan kering sangat keras, dan tidak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Selain itu, permeabilitas sangat rendah (Terzaghi dan peck, 1987),

Tanah lempung terdiri dari lempengan-lempengan pipih dan merupakan partikel-partikel dari mika, mineral mineral lempung (*clay minerals*), lempung didefinisikan sebagai golongan partikel yang berukuran kurang dari 0,002 mm.

Tanah di Dusun Lanang, Desa Lampasio, kecamatan Lampasio kabupaten Tolitoli, secara visual merupakan daerah yang memiliki tanah lempung yang memiliki kondisi tanah yang memiliki sifat yang kurang baik seperti memiliki sifat kembang susut yang sangat tinggi dan juga tanah yang sangat reaktif apabila tersiram oleh air di mana pada saat musim kemarau memiliki sifat yang sangat keras namun ketika di musim penghujan sifatnya menjadi lembek. Fenomena ini akan mengakibatkan konstruksi yang di bangun di atasnya menjadi tidak stabil hal tersebut akan terus berulang dan bermasalah apabila tidak di stabilkan terlebih dahulu.

Di Indonesia ada tiga macam industri kayu yang secara dominan mengkonsumsi kayu dalam relatif besar, yaitu penggergajian, *vinir* atau kayu lapis, dan *pulp* atau kertas. Masalah yang di timbulkan dari industri pengolahan itu adalah limbah penggergajian yang kenyataannya di lapangan masih ada yang di tumpuk dan sebagian lagi di buang kealiran sungai sehingga emisi karbon di atmosfer bertambah. (Nodali Ndaraha, 2010). Pada umumnya, serbuk kayu memiliki nilai kalor antara 4018,25 kal/g hingga 5975,58 kal/g dan memiliki komposisi kimia yang bervariasi, bergantung pada varietas, jenis dan media tumbuh.

Berdasarkan hal di atas maka pada penelitian ini melakukan stabilisasi tanah lempung dengan cara penambahan material serbuk kayu. Penambahan serbuk kayu digunakan untuk stabilisasi tanah.

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan serbuk kayu terhadap karakteristik tanah lempung?
2. Mengetahui tingkat kepadatan tanah lempung setelah di lakukan penambahan serbuk kayu?

Berdasarkan permasalahan yang ada, tujuan dilakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan serbuk kayu terhadap karakteristik tanah lempung.
2. Bagaimana pengaruh tanah lempung yang di campur serbuk kayu terhadap tingkat kepadatan tanah.

Penulis membatasi pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Pengujian dilakukan di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tolitoli
- b) Sampel tanah yang di gunakan hanya di ambil dari Dusun Lanang, Desa Lampasio, Kecamatan Lampasio.
- c) Bahan tambah yang di gunakan berupa serbuk kayu yang merupakan limbah dari Pabrik pengolahan kayu Dusun Doyan, Desa Ogomoli.

- d) Tidak melakukan pengujian mengenai kandungan kimia dan mineral yang ada pada serbuk kayu.
- e) Hanya mengamati perilaku tanah lempung setelah distabilisasikan dengan menggunakan bahan campuran serbuk kayu.
- f) Jenis pengujian laboratorium yang dilakukan dengan pengujian sifat fisis tanah (pengujian kadar air tanah, pengujian berat jenis tanah, pengujian batas *atterberg* dan pengujian analisis ukuran butiran tanah) serta pengujian mekanis tanah meliputi pengujian pemadatan (*Compaction*) dan pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).
- g) Tidak menganalisis unsur kimia tanah lempung.
- h) Tidak menghitung biaya perbaikan tanah.
- i) Tidak melakukan percobaan pemadatan dilapangan.

Manfaat Penelitian

- a) Menstabilkan tanah lempung agar dapat di gunakan untuk perencanaan pekerjaan jalan dan pekerjaan konstruksi lainnya.
- b) Mengurangi keberadaan limbah serbuk kayu.
- c) Hasil penelitian ini di harapkan menjadi pengetahuan tentang perubahan sifat fisis dan mekanis tanah lempung yang di stabilkan dengan bahan serbuk kayu.

Keaslian Penelitian

Beberapa penilitian yang pernah menggunakan limbah sebagai bahan tambah untuk stabilisasi tanah yaitu :

1. Abdul MuktaDir (2014), melakukan penilitian tentang “Stabilisasi tanah lempung dengan bahan serbuk kayu terhadap kuat tekan bebas”
2. M faizal Alridho (2019), melakukan penelitian tentang “efek penambahan abu serbuk kayu pada lempung plastisitas tinggi yang distabilisasi dengan kapur dan semen”
3. Imam Trianggoro saputro, Oktavianus Klau Bria, Magdafenta Simanjuntak (2020), melakukan penelitian tentang “Stabilisasi tanah lempung dengan menggunakan matrial abu batu QUARRY PII”
4. H Herman (2017), melakukan penilitian tentang ” Pengaruh waktu pemeranan terhadap nilai kembang susut tanah lempung yang di stabilisasi dengan abu serbuk kayu”
5. Yudha P (2018), melakukan penelitian tentang “ Pengaruh penambahan bottom ash pada tanah lempung ekspansif di daerah lakarsantri Surabaya terhadap nilai daya dukung pondasi dangkal”.

LANDASAN TEORI

Umum

Secara umum stabilisasi tanah di kelompokkan menjadi tiga bagian yaitu stabilisasi fisis, stabilisasi mekanis dan stabilisasi kimiawi. Stabilisasi fisis yaitu mencampur bahan tanah berkarakteristik jelek dengan tanah berkarakteristik baik (gradasi yang lebih baik). Stabilisasi mekanis adalah usaha meningkatkan kemampuan geser dan kohesi, sedangkan stabilisasi kimiawi mengandalkan bahan stabilisator yang dapat mengurangi sifat-sifat tanah yang kurang menguntungkan dan biasanya di sertai dengan peningkatan terhadap butiran.

Menurut (Bowles, 1984), stabilisasi dapat terdiri dari salah satu tindakan berikut:

1. Meningkatkan kerapatan tanah.
2. Menambah material yang tidak aktif, sehingga meningkatkan kohesi atau tahanan gesek yang timbul.
3. Menambahkan bahan agar terjadi perubahan-perubahan kimiawi dan atau fisik tanah.
4. Menurunkan muka air.
5. Mengganti tanah yang buruk.

Tanah lempung

Tanah lempung merupakan tanah yang berasal dari pelapukan unsur kimiawi. Tanah lempung merupakan tanah yang lintas di atas nya di bangun di atas tanah bermasalah, maka jalan tersebut akan mudah mengalami kerusakan. Sehingga tanah dasar harus di perbaiki terlebih dahulu sebelum di lakukan pekerjaan konstruksi.

Lempung adalah tanah yang berukuran kurang dari 0,002 mm dan mempunyai partikel-partikel tertentu. Menurut (Chen, 1975 dan Supriyono, 1997) untuk tanah lempung ekspansif, kandungan mineralnya adalah *montmorilonit* yang mempunyai luas permukaan yang lebih besar dan sangat mudah menyerap air dalam jumlah banyak, bila di bandingkan dengan mineral lainnya

(Hardiyatmo, 1992). mengatakan sifat-sifat yang dimiliki dari tanah lempung yaitu antara lain ukuran butiran halus lebih kecil dari 0,002 mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut yang tinggi dan proses konsolidasi lambat.

Sifat-sifat yang dimiliki tanah lempung adalah sebagai berikut :

(Hardiyatmo, 1999).

1. Ukuran butir halus
2. Permeabilitas rendah
3. Kenaikan air kapiler tinggi
4. Bersifat sangat kohesif
5. Kadar kembang susut yang tinggi
6. Proses konsolidasi lambat

Stabilisasi Kimiawi

Stabilisasi tanah dengan menggunakan bahan kimia adalah untuk merubah interaksi air dengan tanah terhadap reaksi permukaan, karna aktivitas permukaan dari partikel tanah, muatan kutub dan penyerapan serta daerah penyerapan air memegang peranan penting.

Penelitian mengenai stabilisasi tanah dengan metode perbaikan tanah (*soil improvement*) secara kimia telah banyak dilakukan, misalnya dengan menggunakan serbuk kayu. Banyak hal yang mempengaruhi keberhasilan dari stabilisasi yang dilakukan. Namun secara umum hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang cukup baik.

Limbah kayu seperti serbuk dari hasil penggergajian kayu adalah salah satu bahan yang efektif digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah, selain pemanfaatan serbuk kayu penelitian tentang tanah lempung ekspansif sudah banyak dilakukan, seperti peneltian sebelumnya yang di lakukan oleh (Sari, 2018). yang melakukan stabilisasi tanah ekspansif dengan penambahan abu limbah kertas terhadap kembang susut tanah lempung, dengan penambahan limbah kertas tanah lempung yang sebelumnya tergolong kategori tanah lempung plastisitas tinggi (CH) menjadi tanah lanau plastisitas tinggi (MH). Sedangkan dari

segi mekanisnya meningkatnya kepadatan tanah sebesar 5,99% dari tanah asli, untuk nilai pengembangan menurun dengan penambahan 10% abu kertas.

Stabilisasi Mekanis

Stabilisasi mekanis adalah tanah yang telah distabilisasikan secara mekanis dan telah memiliki daya dukung tanah tertentu terhadap kondisi muatan disebabkan adanya kait mengait dan geser antara butir tanah serta daya ikat butir oleh bagian tanah yang halus.

Seperti Penelitian yang dilakukan oleh (Oviza, 2016). hasil uji sifat mekanis tanah yang telah di campur dengan 6% abu serbuk kayu memperlihatkan semakin lama masa perawatan maka nilai pengembangan menurun 26,53% dan tekanan pengembangan menurun 47,31% hasil masa perawatan yang efektif dicapai adalah masa perawatan 4 hari, karena masa perawatan yang lebih dari 4 hari hasil yang diperoleh cenderung konstan.

LANDASAN TEORI

Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah alternatif yang dapat di ambil untuk memperbaiki sifat-sifat tanah yang ada.pada prinsipnya stabilisasi tanah merupakan suatu penyusunan kembali butir-butir tanah agar lebih rapat dan saling mengunci. Tanah di buat stabil agar dapat mendukung beban yang direncanakan dan tidak terjadi penurunan (*settlement*) yang melebihi penurunan yang diijinkan. Apabila tanah yang terdapat di lapangan bersifat sangat lepas atau sangat mudah tertekan, atau apabila mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, permeabilitas yang terlalu tinggi, atau sifat lain yang tidak diinginkan sehingga tidak sesuai untuk suatu proyek pembangunan, maka tanah tersebut harus di stabilisasi di antaranya adalah :

1. Meningkatkan kerapatan tanah
2. Menambah material yang tidak aktif, sehingga meningkatkan kohesi atau tahanan gesek yang timbul.
3. Menambahkan bahan agar terjadi perubahan-perubahan kimiawi dan atau fisik tanah.
4. Menurunkan muka air tanah.
5. Mengganti tanah yang buruk.

Tujuan perbaikan tanah tersebut adalah untuk mendapatkan tanah dasar yang stabil pada semua kondisi.

Serbuk Kayu

Di Indonesia ada tiga macam industri yang secara dominan mengkonsumsi kayu dalam jumlah relatif besar, yaitu penggergajian, vinir atau kayu lapis, dan pulp atau kertas.Masalah yang di timbulkan dari industri pengolahan itu adalah limbah penggergajian yang kenyataannya di lapangan masih ada yang ditumpuk dan sebagian lagi dibuang ke aliran sungai sehingga emisi karbon di atmosfer bertambah. (Nodali Ndraha, 2010). Pada umumnya serbuk kayu memiliki nilai kalor antara 4018,25 kal/g hingga 5975,58 kal/g dan memiliki komposisi kimia yang bervariasi bergantung pada variates, jenis dan media tumbuh. serbuk gergaji juga merupakan bahan organik yang sedikit mengandung natrium (N), fosfor (P), kalium (K), dan magnesium (Mg).



Gambar 1 Serbuk Kayu

Analisis Ukuran Butiran

Sifat-Sifat tanah bergantung pada ukuran butirannya. Besar butiran dijadikan dasar untuk pemberian nama dan klasifikasi tanah. Analisis butiran tanah adalah presentase berat butiran pada satu unit saringan dengan ukuran diameter lubang tertentu.

Batas-batas Atterberg

Sifat plastisitas tanah lempung, yaitu kemampuan tanah dalam menyesuaikan perubahan bentuk pada volume yang konstan tanpa retak-retak atau remuk. Kedudukan fisik tanah berbutir halus pada kadar air tertentu disebut konsistensi. Menurut *Atterberg* batas-batas konsistensi tanah berbutir halus tersebut adalah batas cair, batas plastis, dan batas susut. Indeks plastisitas adalah selisih batas cair dan batas plastis (interval kadar air pada kondisi tanah masih bersifat plastis), karna itu menunjukkan sifat keplastisan tanah.

1. Batas Cair (*Liquid Limit*)

Batas cair (LL), didefinisikan sebagai air tanah pada batas antara keadaan cair keadaan plastis, yaitu batas atas dari daerah plastis. Batas cair biasanya ditentukan dari uji (casagrande, 1948).

2. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas plastis (PL), didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara daerah plastis dan semi padat, yaitu presentase kadar air dimana tanah dengan diameter silinder 3,2 mm mulai retak-retak ketika di gulung.

Kadar Air

Kadar air (W) merupakan perbandingan antara berat air (Ww) dengan berat butiran padat (Ws) dalam tanah tersebut dinyatakan dalam persen, (Supriyono, 1993).

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$$

Dimana:

W = Kadar air (%)

Ww = Berat air (gr)

W_s = Berat butiran (gr)

Analisa Gradasi Butiran

Analisa gradasi adalah distribusi dari ukuran agregat yang mempunyai ukuran lebih besar dari 0,0075 mm. Besarnya ukuran butiran dari tanah tersebut akan dijadikan dasar untuk mengklasifikasikan jenis tanah.

Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah merupakan sebuah subjek yang dinamis yang mempelajari struktur dari sistem klasifikasi tanah, definisi dari kelas-kelas yang digunakan untuk penggolongan tanah, kriteria yang menentukan penggolongan tanah, hingga penerapannya di lapangan. Tanah sendiri dapat dipandang sebagai material maupun sumber daya.

Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda tapi mempunyai sifat yang serupa kedalam kelompok – kelompok dan sub – subkelompok berdasarkan pemakaiannya sistem klasifikasi berfungsi sebagai penjelasan singkat dari sifat-sifat umum tanah yang sangat bervariasi tanpa penjelasan yang terperinci. Sistem klasifikasi yang sudah ada dan dikembangkan sebagian besar didasarkan pada sifat-sifat indeks tanah yang sederhana (Das,1995).

Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO

Sistem klasifikasi AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Official*) digunakan untuk menentukan kualitas tanah dalam perancangan timbunan jalan, subbase dan subgrade. Untuk memenuhi klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO tersebut diperlukan pengujian analisa saringan dan batas-batas *atteberg*.

Dalam sistem ini tanah diklasifikasikan menjadi 7 kelompok besar yaitu A-1 sampai dengan A-7. tanah yang diklasifikasikan ke dalam A-1, A-2 dan A-3 merupakan tanah berbutir dimana 35% atau kurang dari jumlah butiran tanah tersebut lolos ayakan No. 200 diklasifikasikan kedalam kelompok A-4, A-5, A-6 dan A-7 yang sebagian besar adalah lanau dan lempung. Untuk pengklasifikasiannya.

Klasifikasi berdasarkan USCS (*Unified Soil Classification System*)

Pada sistem klasifikasi USCS, tanah diklasifikasikan menjadi dua yaitu tanah berbutir halus (lanau dan lempung) yang lolos saringan No. 200 > 50% dengan nilai batas cair lebih 50% dan tanah berbutir kasar yang lolos saringan No. 200 < 50% dengan nilai batas cair kurang dari 50%

Jenis tanah pada klasifikasi USCS dibagi menggunakan simbol-simbol yaitu:

1. G (*Gravel*) = kerikil
2. S (*Sand*) = pasir
3. M (*Silt*) = Lanau
4. C (*Clay*) = Lempung
5. O (*Organik*) = Organik
6. Pt (*Peat*) = humus

Simbol Gradasi :

1. W (*Well*) = Bergradasi baik
2. L (*Poorly*) = Bergradasi buruk

Simbol batas cair :

1. H (*High*) = Tinggi
2. L (*Low*) = Rendah

System ini mengelompokkan tanah kedalam dua kelompok besar, yaitu :

1. Tanah berbutir kasar (*coarse grained soil*), yaitu : tanah kerikil dan pasir dimana kurang 50% berat total contoh tanah lolos ayakan No. 200. Simbol dari keleompok ini dimulai dengan huruf awal G atau S.
G adalah untuk kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil, dan S adalah untuk pasir (*Sand*) atau tanah berpasir.
2. Tanah berbutir halus (*fine grained soil*), yaitu : tanah dimana lebih dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan No. 200. Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal M untuk lanau (*Silt*) anorganik, C untuk lempung (*clay*) anorganik, dan O untuk lanau organik dan lempung organik. Simbol Pt digunakan untuk tanah gambut (*peat*), muck dan tanah-tanah dengan kadar organik yang tinggi.

Berat jenis

Berat jenis (gs) didefinisikan sebagai perbandingan antar berat butir tanah dengan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu. Berat butir tanah adalah perbandingan antara berat butir dan isi butir. Sedangkan berat isi air adalah perbandingan antara berat air dan isi air.

Pemadatan Tanah

Pemadatan adalah proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antara partikel sehingga terjadi reduksi volume udara. Tingkat pemadatan didukung dari berat volume yang dipadatkan.

METODE PENELITIAN

Lokasi

Pelaksanaan Penelitian ini dilakukan di lapangan dan di laboratorium dalam waktu penelitian sampai dengan selesai.



Gambar 2 Peta Lokasi Tanah Lempung Di Dusun Lanang

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Tanah lempung di lokasi Dusun Lanang, Desa Lampasio, Kecamatan Lampasio.
2. Bahan tambah Serbuk gergaji/Serbuk kayu yang di ambil dari limbah pabrik pengolahan Kayu yang berada di Dusun Doyan, Desa Ogomoli.
3. Air yang tersedia di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tolitoli.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Alat utama : Alat uji pemadatan (*compaction*) dan CBR (*California Bearing Ratio*).
2. Alat bantu : Alat bor, tabung contoh, cawan, timbangan, desikator, oven, saringan, pisau perata, gelas ukur, piknometer, termometer, grooving tool, stop watch, air raksa, alat pengaduk, gelas silindris, sieve shaker, mangkok, cassagrande, plat kaca, alat vacum.

Pengujian Bahan

Adapun uji yang dilakukan adalah :

1. Uji kadar air
2. Uji berat jenis
3. Uji batas-batas konsistensi (*atterberg*)
4. Uji analisis ukuran butiran
5. Uji pemadatan (*compaction*)

Pembuatan Benda Uji

Pada tahap ini dilakukan pekerjaan sebagai berikut :

1. Pengeringan tanah
2. Penyiapan benda uji
3. Penyiapan bahan stabilisator
4. Pencampuran tanah

Pengujian Benda Uji

Pengujian awal dilakukan untuk mengetahui sampel tanah yang di ambil merupakan tanah lempung dilakukan dengan cara pengujian sifat fisis tanah. Pengujian mekanis yang dilakukan meliputi CBR (*California Bearing Ratio*) dan pengujian pemadatan (*compaction*).

Analisa

Setelah diperoleh data-data yang diperlukan maka data tersebut diolah sehingga didapatkan suatu analisa dari sampel tanah asli dan tanah dengan campuran serbuk gergaji/serbuk kayu sebagai bahan stabilisator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Dan Pembahasan

1. Sifat-sifat Fisis Tanah

Pengujian sifat-sifat fisis tanah asli terdiri dari beberapa pengujian yaitu Kadar air, berat jenis, batas-batas *Atterberg*, dan analisa saringan. Berikut perhitungan dari kadar air dan berat jenis:

Tabel 1 Hasil Pengujian Sifat-sifat Fisis Tanah

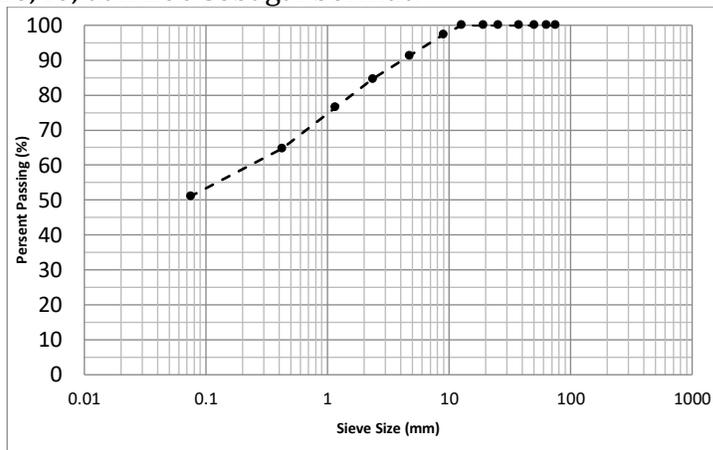
Tabel 1 Hasil Pengujian Sifat-sifat Fisis Tanah		
Kadar Air(w)	81,88%	Kadar Air
Lolos Saringan No. 200	51,08%	Analisa Saringan
Batas Cair (LL)	70,84%	Batas-batas <i>Atterberg</i>
Batas Plastis (PL)	48,82%	
Indeks Plastisitas (PI)	22,02%	

Berat Jenis (<i>Bulk</i>)	1,51 gram	Berat Jenis
----------------------------------	-----------	-------------

1. Klasifikasi Tanah

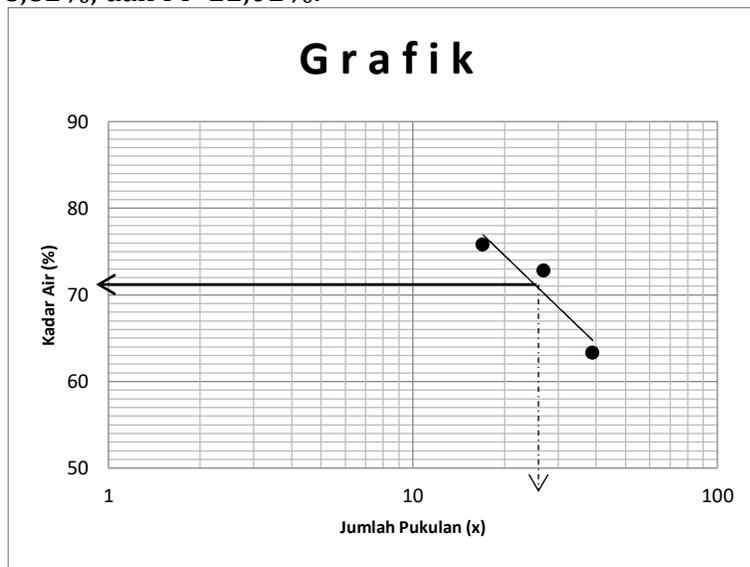
Klasifikasi tanah ini membahas dua sistem klasifikasi yaitu sistem *Unifed Soil Classification* (USCS) dan Sistem *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)*. Adapun pengujian untuk menentukan klasifikasi tanah tersebut adalah pengujian analisa Saringan dan pengujian Batas-batas *Atterberg*.

Berikut merupakan grafik dari pengujian Analisa Saringan dengan persentase yang lolos saringan 3/8, 4, 8, 16,40, dan 200 sebagai berikut:



Gambar 3. Gradasi Butir berdasarkan Analisa Saringan

Dari hasil pemeriksaan batas-batas *Atterberg* didapatkan nilai batas cair dari pukulan 18x, 28x, dan 38x masing-masing 75,77%, 72,75%, dan 63,27%. Maka dapat diketahui LL=70,84%, PL=48,82%, dan PI=22,02%.

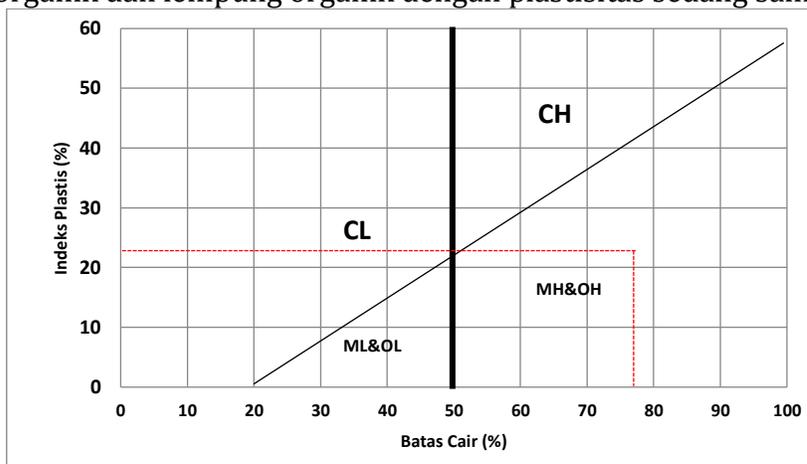


Gambar 4. Hasil Pengujian Batas-Batas *Atterberg*

a. Sistem *Unifed Soil Classification* (USCS)

Pada sistem ini didasari oleh pengujian gradasi dan sifat plastis tanah. dari tabel 5.1.1 dengan persentase lolos saringan No.200 adalah 51,08% >50% (dilihat pada Tabel

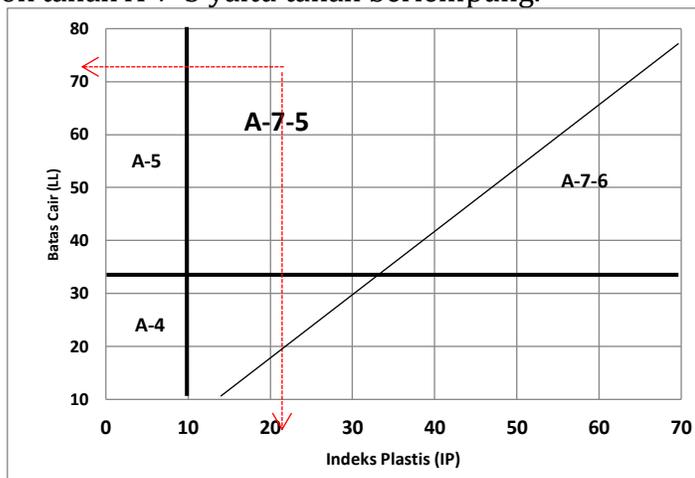
3.4), maka termasuk tanah berbutir halus. Berdasarkan plastisitasnya dengan batas cair 70,84% >50% (dilihat pada Tabel 3.4), Dengan diketahuinya Indeks Plastisitas yaitu 22,02% maka grafik plastisitas diperoleh jenis tanah MH dan OH, yaitu tanah lanau inorganik dan lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.



Gambar 5. Sistem USCS

b. Sistem *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)*

Sama seperti sistem USCS sistem ini juga didasari pada pengujian Gradasi dan sifat plastisitas tanah. Dengan persentase lolos saringan No.200 sebesar 51,08% >50%, Dengan batas cair 70,84% dan indeks plastisitas 22,02%, maka berdasarkan klasifikasi AASHTO merupakan kelompok tanah A-7-5 yaitu tanah berlempung.



Gambar 6. Sistem AASHTO

2. Hasil Pengujian Kepadatan

Pengujian pemadatan ini dilakukan untuk menentukan nilai kepadatan tanah yang diuji, dan mencari kadar air optimum dari tanah tersebut.

Tabel 2. Hasil pengujian pemadatan

Persentase Serbuk kayu (%)	Kadar Air Optimum Wopt (%)	Berat Isi kering Maksimum $\gamma_{dry}Maks$ (gr/cc)
0 %	22,45%	1,221
5 %	21,49%	1,239
10 %	18,10%	1,288
15 %	17,90%	1,316

3. Hasil Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) bertujuan untuk membandingkan nilai penetrasi bahan standar. Pengujian CBR di laboratorium pada penelitian ini dilakukan CBR Soaked.

Tabel 3. Hasil Pengujian CBR

Persentase Serbuk kayu (%)	CBR Soaked (%)	Pengembangan (<i>Swell</i>) (%)		
		10 x	35 x	65 x
0 %	0,39	889	280	506
5 %	2,09	626	201	371
10 %	2,19	563	185	222
15 %	4,70	545	164	378

KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil pemeriksaan batas-batas *atterberg* pada tanah asli didapatkan nilai LL= 70,84%, PL= 48,82%, dan PI= 22,02%, maka dapat disimpulkan bahwa tanah di Dusun Lanang, Desa Lampasio, Kecamatan Lampasio merupakan jenis tanah MH dan OH, yaitu jenis tanah lempung plastisitas sedang sampai tinggi, yang berarti merupakan tanah dasar yang kurang baik, sedangkan menurut sistem AASHTO Tanah di dusun lanang desa lampasio merupakan tanah A-7-5 yang merupakan tanah berlempung. Adanya penambahan serbuk kayu dengan variasi 5%, 10%, dan 15% pada tanah lempung tersebut menunjukkan perubahan tanah yang menuju pada perbaikan tanah.
- Berdasarkan hasil pengujian pemadatan pada presentase serbuk kayu di dapatkan nilai kadar air 0% = 22,45%, kadar air 5% = 21,49%, kadar air 10% = 18,10%, kadar air 15% = 17,90%. Kemudian pada berat isi kering maksimum di dapatkan nilai 0% = 1,221 gr/cc, 5% = 1,239 gr/cc, 10% = 1,288 gr/cc, 15% = 1,316 gr/cc. Selanjutnya pada pengujian hasil CBR rendam (*soaked*) di dapatkan nilai 0% = 0,39, 5% = 2,09, 10% = 2,19, 15% = 4,70 dan untuk pengembangan (*swell*) nya apabila tanah lempung di stabilisasikan dengan bahan tambah serbuk kayu maka pengembangan tanah tersebut semakin menurun. Adapun perubahan tersebut sebagai berikut:

- a. Meningkatkan nilai CBR serta menurunkan pengembangan (*swell*) tanah.
- b. Meningkatkan berat isi kering maksimum ($\gamma_{dry,Maks}$) dan menurunkan kadar air optimum (W_{opt}).

SARAN

1. Pada penambahan serbuk kayu pada tanah perlu diperhatikan persentase penambahan serbuk kayu nya.
2. Penambahan serbuk kayu pada tanah harus lebih memperhatikan pencampuran agar didapat hasil pencampuran yang benar-benar merata.
3. Pada saat CBR rendam atau *swelling* sebaiknya dilakukan pada pagi hari agar lebih efisien pada saat di perendaman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Mukhtadir (2014), *Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Bebas*. Universitas Muhammadiyah Sorong.
- [2] Bowles (1984), *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Terbitan Erlangga 1984.
- [3] Das (1995), *Mekanika Tanah 1*. Jakarta:Erlangga.
- [4] Das (1985), *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid 1.
- [5] Terjemahan oleh Mochtar, 1995 Jakarta:Erlangga.
- [6] Hardiyatmo (1999), *Mekanika Tanah 1*, PT Gramedia Pustaka Umum.
- [7] Herman FR Oviza(2017),*Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai Kembang Susut Tanah Lempung Yang Distabilisasikan Dengan Abu Serbuk Kayu*. ITP Sumatra Barat.
- [8] Imam Trianggoro, Oktavianus Klau Bria, Magdafenta Simanjuntak (2020),*Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Menggunakan Matrial Abu Batu QUARRY II*. Politenik Saint Paul Sorong.
- [9] Kedzi (1979), *Stabilized Earth Roads Scientific Publishing Company*, Amsterdam London - New york.
- [10] M Faizal Alridho, Soewignjo Agus Nugroho, Ferry Fatnanta (2019),*Efek Penambahan Abu Serbuk Kayu Pada Lempung Plastisitas Tinggi Yang Distabilisasi Dengan Kapur Semen*. Universitas Riau, Pekanbaru.
- [11] Nodali ndaraha (2010), *Uji komposisi bahan pembuat briket bioarang tempurung kelapa dan serbuk kayu terhadap mutu yang dihasilkan*, Medan, Universitas Sumatra Utara.
- [12] Oviza (2016), *Pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai kembang susut tanah lempung yang distabilisasi denganabu serbuk kayu*, 3(1).
- [13] Rinaldy (2018), *pengaruh penambahan serbuk bata ringan terhadap potensial swelling pada tanah lempung ekspansif*, di Daerah Wiyung Surabaya.
- [14] Sari (2018), *Pengaruh penambahan abu limbah kertas terhadap kembang susut tanah lempung*, Jurnal Teknik Sipil ITP.
- [15] Supriyono (1997), *Stabilisasi tanah lempung ekspansif dengan kapur*, Media Teknik No 1, UGM Yogyakarta.
- [16] Yudha P(2018),*Pengaruh Penambahan Bottom Ash Pada Tanah Lempung Ekspansif Di Daerah Lakarsantri Surabaya Terhadap Nilai Daya Dukung Pondasi Dangkal*. Jurnal Teknik Sipil UNESA.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN