

## PENGARUH VARIASI WAKTU PEMERAMAN TERHADAP KUAT TEKAN BEBAS TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN ABU KAYU

Dewi Nur Hayati<sup>1</sup>, Wahyu Satyaning Budhi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banyuwangi

<sup>2</sup>Teknik Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Negeri Banyuwangi

\*Email *corresponding author*: [wahyu.satyaningbudhi@poliwangi.ac.id](mailto:wahyu.satyaningbudhi@poliwangi.ac.id)

### Info Artikel

Diajukan : 02/07/2025

Direview: 03/07/2025

Dipublikasi: 13/08/2025

### Abstrak

Tanah di Desa Sidorejo Purwoharjo merupakan jenis tanah lempung dengan nilai indeks plastisitas yang tinggi dan daya dukung rendah. Hal ini menyebabkan masalah pada infrastruktur, salah satunya keretakan pada rumah. Oleh sebab itu, perlu dilakukan perbaikan sifat tanah dengan penambahan bahan stabilisasi, salah satunya menggunakan abu kayu. Tujuan penambahan abu kayu pada stabilisasi ini adalah untuk mengetahui pengaruhnya dalam nilai kuat tekan bebas. Penelitian ini menggunakan campuran abu kayu dengan persentase sebesar 15% dari berat tanah dan variasi waktu pemeraman yaitu selama 0 hari, 1 hari, 4 hari, 7 hari dan 14 hari. Hasil pengujian kuat tekan bebas, didapatkan nilai kuat tekan ( $q_u$ ) pada waktu pemeraman 0 hari sebesar 49,31 kN/m<sup>2</sup>. Setelah dilakukan penambahan variasi waktu pemeraman hingga 14 hari diperoleh kesimpulan bahwa abu kayu sebagai bahan stabilisasi dapat meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah. Nilai kuat tekan ( $q_u$ ) tertinggi dihasilkan pada campuran abu kayu 15% dengan variasi waktu pemeraman 7 hari yaitu sebesar 79,70 kN/m<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** Abu Kayu, Kuat Tekan Bebas, Lempung, Stabilisasi

### Abstract

*The soil in Sidorejo Village, Purwoharjo is a type of clay soil with a high plasticity index and low bearing capacity. This causes problems in infrastructure, one of which is cracking in houses. Therefore, it is necessary to improve the soil properties by adding stabilization materials, one of which is wood ash. The purpose of adding wood ash to this stabilization is to determine its effect on the unconfined compressive strength value. This study used a mixture of 15% wood ash by weight of soil with variations in curing time of 0 days, 1 day, 4 days, 7 days, and 14 days. The results of the unconfined compressive strength test showed that the compressive strength ( $q_u$ ) at 0 days of curing was 49.31 kN/m<sup>2</sup>. After adding variations in curing time up to 14 days, it was concluded that wood ash as a stabilization material can increase the unconfined compressive strength of the soil. The highest compressive strength ( $q_u$ ) was obtained at a mixture of 15% wood ash with a curing time of 7 days, which was 79.70 kN/m<sup>2</sup>.*

**Keyword:** wood ash, unconfined compressive strength, clay, stabilization

## PENDAHULUAN

Pembangunan prasarana infrastruktur di Indonesia telah berlangsung cukup lama dan investasi yang dikeluarkan sudah sangat besar. Namun masih banyak masalah yang dialami negara kita khususnya mengenai perencanaan yang lemah, kuantitas yang belum mencukupi, dan kualitas yang rendah (Husen & S Baranyanan, 2021). Keberadaan infrastruktur sangatlah penting dimana infrastruktur yang baik akan berpengaruh positif terhadap masyarakat suatu daerah. Infrastruktur mendukung fungsi sektor publik dengan menyediakan kebutuhan dasar yang vital bagi kelancaran aktivitas ekonomi (Imsar & Qomaruz Zaman, 2024). Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi darat yang sangat penting

bagi perekonomian daerah (Budhi et al., 2024). Dengan adanya infrastruktur yang memadai akan terselenggara sistem transportasi yang efektif, efisien, aman dan lancar. Oleh karena itu, sebelum melakukan pembangunan atau konstruksi perkerasan jalan pada sebuah lahan dilakukan pengecekan tanah, sehingga didapatkan data tanahnya (Ariska & Lestari, 2023).

Tanah merupakan komponen penting dalam sebuah konstruksi yang berfungsi untuk menopang suatu bangunan di atasnya. Maka tanah harus dalam kondisi yang stabil, sehingga diperlukan perbaikan tanah apabila kondisi tanah tidak stabil. Perbaikan tanah ini dinamakan stabilisasi tanah. Sifat fisik dan mekanis tanah yang berbeda-beda menjadi sesuatu yang harus diperhatikan dalam

pemilihannya. Salah satunya adalah terkait sifat lempung dimana mempunyai potensi kembang susut yang tinggi apabila terjadi perubahan sistem kadar air tanah. Berdasarkan penelitian sebelumnya pada daerah Sidorejo, Desa Purwoharjo, Banyuwangi telah dilakukan penelitian yang merupakan tanah dengan nilai indeks plastisitas tinggi, daya dukung yang rendah serta kekakuan yang menurun secara drastis. Selain itu, tanah lempung di daerah ini sangat peka terhadap perubahan kadar air yang menyebabkan berbagai masalah infrastruktur. Beberapa diantaranya meliputi jalan yang bergelombang, retaknya bangunan rumah serta terganggunya fasilitas umum lainnya (Amelia, 2021).

Tanah lempung memiliki beberapa sifat buruk yang dapat mengganggu kekuatan dari suatu bangunan konstruksi sehingga dapat mengalami kerusakan fisik yang tidak dapat diprediksi seperti lapis perkerasan jalan yang berada di atas tanah dasar menjadi retak-retak dan bergelombang. Sifat-sifat buruk yang dimiliki oleh tanah lempung yakni daya dukung yang rendah, kembang susut yang relatif besar, dan plastisitas yang tinggi (Bilal & Endah, 2024). Sifat tanah lempung dapat dilihat melalui beberapa cara, salah satunya adalah dengan pengujian yang dilakukan di laboratorium. Tanah dengan kondisi seperti ini dapat ditangani dengan cara melakukan penambahan bahan sebagai stabilisator. Bahan yang dapat dipakai sebagai stabilisator tanah lempung salah satunya adalah abu kayu.

Abu kayu merupakan sisa dari pembakaran pada kayu yang telah dibakar, sehingga menghasilkan abu sebagai bahan stabilisator. Abu kayu yang digunakan merupakan abu kayu jenis pohon jeruk. Penggunaan abu kayu sebagai bahan campuran dalam menstabilisasi tanah dapat memperbaiki sirkulasi air dan udara, serta dapat mengikat karbon, dan juga dapat mengurangi kembang susut pada tanah karena mempunyai sifat mereduksi indeks plastisitas tanah (Pahrida et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan upaya stabilisasi pada tanah lempung untuk meningkatkan daya dukung pada tanah. Salah satu metode penelitian yang dapat dilakukan yaitu dengan pengujian laboratorium kuat tekan bebas atau *unconfined compression test*.

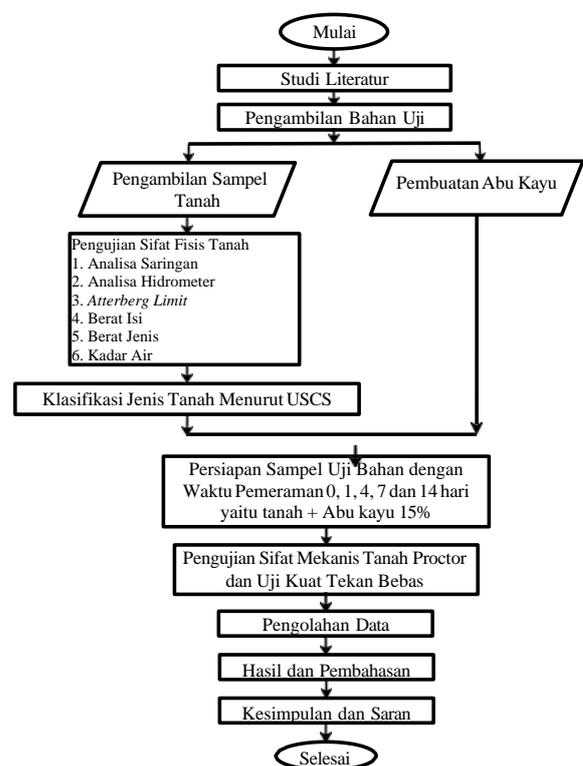
Kuat tekan bebas tanah merupakan metode pengujian yang umum dilaksanakan dan dipakai dalam proses penyelidikan sifat – sifat stabilisasi tanah. Uji kuat tekan bebas atau *unconfined compression test* merupakan cara yang dilakukan di laboratorium untuk menghitung kekuatan geser tanah. Uji kuat ini mengukur seberapa kuat tanah menerima kuat tekan yang diberikan sampai mengalami keruntuhan dan tanah tersebut terpisah

dari butiran-butirannya juga mengukur regangan tanah akibat tekanan tersebut. Metode pengujian ini dapat dilakukan untuk menganalisis dan meningkatkan daya dukung pada tanah (Amran & Yuda, 2023).

Dengan demikian, penelitian ini dimaksudkan melakukan penelitian terkait pengaruh variasi pemeraman terhadap kuat tekan bebas pada tanah lempung yang distabilisasi dengan abu kayu di Desa Sidorejo, Purwoharjo menggunakan metode pengujian kuat tekan bebas dengan bahan stabilisator abu kayu dengan kadar 15%. Penggunaan abu kayu sebagai bahan stabilisator dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh abu kayu terhadap tanah lempung serta perubahan yang terjadi pada nilai kuat tekan bebas tanah. Penelitian diharapkan dapat menentukan pengaruh penambahan abu kayu terhadap kuat tekan bebas tanah terhadap lama waktu pemeraman, sehingga diharapkan dengan melakukan stabilisasi tanah ini dapat memperbaiki sifat tanah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan dua pengambilan sampel yaitu pengambilan sampel tanah lempung di Desa Sidorejo, Kecamatan Purwoharjo dan bahan stabilisator abu kayu di Desa Benculuk, Kecamatan Cluring. Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi. Adapun tahapan penelitian disajikan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

## Studi Literatur

Tahap studi literatur ini dilakukan pencarian materi dan beberapa referensi yang akan digunakan dalam penelitian. Beberapa materi ini didapat melalui buku, jurnal dan penelitian lain yang berhubungan terkait dengan judul. Studi literatur dilakukan untuk memahami dan menjelaskan teori yang digunakan dalam melaksanakan penelitian, terutama terkait pengujian yang dilakukan selama penelitian.

## Pengambilan Bahan Uji

Pengambilan bahan uji dalam penelitian ini dilakukan dua pengambilan bahan uji. Pertama, pengambilan bahan uji sampel tanah yang berasal dari Desa Sidorejo, Kecamatan Purwoharjo. Sampel tanah yang diambil merupakan sampel tanah terganggu (*disturb*). Kedua, pengambilan bahan uji kayu di Desa Benculuk, Kecamatan Cluring yang kemudian dilakukan pembakaran terhadap pohon kayu jeruk sehingga menjadi abu kayu jeruk.

Tanah merupakan material dasar yang sangat penting dalam bidang konstruksi, sebab pada tanah inilah suatu konstruksi bertumpu. Namun, tidak semua tanah dapat digunakan dalam bidang konstruksi, karena terdapat beberapa jenis tanah dasar yang bermasalah baik dari segi daya dukung tanahnya maupun dari segi penurunan tanahnya. Hanya tanah yang mempunyai stabilitas baik yang mampu mendukung konstruksi yang besar. Sedangkan tanah yang kurang baik harus distabilisasi terlebih dahulu sebelum dipergunakan sebagai pondasi (Setiawan, 2024). Metode stabilisasi dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan (*additive*) untuk memperbaiki mutu tanah dasar tersebut (Pristianto et al., 2022).

## Pengujian Sifat Fisis Tanah

### 1. Analisa Saringan

Analisa saringan tanah adalah suatu usaha untuk mendapatkan distribusi ukuran butir tanah dengan menggunakan analisis saringan (SNI 03-3423-2008). Pengujian ini biasanya dilakukan untuk menentukan ukuran partikel dengan didasarkan pada batas-batas bawah ukuran lubang saringan yang digunakan. Analisa saringan dilakukan pada tanah yang tertahan pada ayakan No.200.

### 2. Analisa Hidrometer

Analisa hidrometer dilakukan untuk mendapatkan distribusi ukuran partikel-partikel tanah berdiameter kurang dari 0,075 mm. Pada prinsipnya analisis hidrometer didasarkan pada sedimentasi (pengendapan) butir-butir tanah dalam air. Bila sampel tanah dilarutkan dalam air, partikel-partikel tanah akan mengendap dengan kecepatan yang berbeda-beda tergantung pada bentuk, ukuran

dan beratnya. Untuk menentukan kecepatan mengendap dari butir-butir tanah dalam air digunakan hukum stoke (SNI 03-3423-2008).

### 3. Atterberg Limit

Bergantung pada kadar airnya, tanah dapat berbentuk cair, plastis, semi padat, atau padat. Kedudukan fisik tanah berbutir halus pada kadar air tertentu disebut konsistensi. Konsistensi bergantung pada gaya tarik antara partikel mineral lempung (Hardiyatmo, 2002). Menurut Atterberg, memberikan cara untuk menggambarkan batas-batas konsistensi tanah berbutir halus dengan mempertimbangkan kandungan kadar air tanah. Batas-batas konsistensi dari tanah adalah batas cair (*liquid limit*), batas plastis (*plastic limit*), dan batas susut (*shrinkage limit*) (Hardiyatmo, 2002).

### 4. Berat Isi

Berat isi merupakan perbandingan antara berat tanah dengan volumenya dalam keadaan asli di lapangan. Pengujian berat isi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berat isi atau volume tanah. Selain itu, berat isi dapat digunakan untuk mencari berat isi kering pada pemadatan tanah atau menentukan parameter-parameter tanah lainnya.

### 5. Berat Jenis

Berat jenis (*specific gravity*) tanah adalah angka perbandingan antara berat volume butiran padat dengan berat volume air pada temperature 4° C (Hardiyatmo, 2002). Berat jenis tanah sangat penting diketahui yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan-perhitungan mekanika tanah. Berat jenis tanah dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

### 6. Kadar Air

Kadar air material adalah perbandingan berat air yang mengisi rongga pori material tanah atau material batuan terhadap berat partikel padatnya (SNI 03-1965-2008). Untuk menentukan suatu kadar air dari tanah tersebut dapat dilakukan pengujian sampel tanah dengan membandingkan antara berat yang terkandung dalam tanah dengan berat butir tanah tersebut dan dinyatakan dalam persen.

## Persiapan Sampel Uji Bahan

Penelitian ini akan dilakukan pemeraman pada sampel pengujian selama 0 hari, 1 hari, 4 hari, 7 hari dan 14 hari. Pemeraman adalah proses pencampuran tanah dengan air kemudian dibiarkan beberapa saat agar kadar air yang terkandung dalam tanah lebih merata. Pelaksanaan pemeraman dilakukan dengan mencampur tanah asli dan abu kayu serta air yang akan didiamkan selama waktu yang telah ditentukan. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Nur & Joesi, 2022), kuat tekan

bebas diperoleh nilai optimum pada variasi campuran abu kayu 15%. Variasi campuran bahan stabilisasi abu kayu yang digunakan kemudian akan dilakukan pemeraman. Setelah dilakukan pemeraman, maka akan dilakukan pengujian kuat tekan bebas. Berikut variasi campuran pengujian yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Variasi Campuran Pengujian

Kode	Variasi Sampel Pengujian	Waktu Pemeraman (hari)
A1	Tanah asli + abu kayu 15%	0
A2	Tanah asli + abu kayu 15%	1
A3	Tanah asli + abu kayu 15%	4
A4	Tanah asli + abu kayu 15%	7
A5	Tanah asli + abu kayu 15%	14

### Klasifikasi Jenis Tanah Menurut USCS

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 sesuai dengan disiplin ilmu dari penggunaannya (Mulyono, 2017). Klasifikasi tanah sistem USCS (*unified Soil Classification System*) ini dilakukan untuk menentukan pengelompokan jenis tanah tanah berdasarkan distribusi ukuran butirannya.

Dalam Das (1995), Sistem klasifikasi tanah USCS diklasifikasikan dalam dua kelompok besar yaitu:

1. Tanah berbutir kasar  
Tanah berbutir kasar (*coarse-grained-soil*), yaitu tanah kerikil dan pasir dimana kurang dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan No. 200. Simbol dari kelompok ini dimulai dari 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  
Tanah berbutir 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*), dan tanah lain dengan kadar organik yang tinggi.

### Pengujian Sifat Mekanis Tanah

1. Uji Proktor (Pemadatan)  
Pemadatan proktor merupakan pemadatan tanah di laboratorium yang dimaksudkan untuk menentukan kadar air optimum dan kepadatan kering maksimum (SNI 1742:2008) Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan kadar air optimum dan berat volume kering maksimum yang digunakan sebagai kadar air pada pengujian kuat tekan bebas.
2. Uji Kuat Tekan Bebas Tanah (*unconfined compression test*)  
Kuat tekan merupakan tegangan tekan yang terjadi pada saat benda uji kuat tekan bebas runtuh melalui uji tekan (SNI 3638-2012). Kuat tekan bebas juga merupakan cara yang dilakukan di laboratorium untuk menghitung kekuatan geser tanah. Pengujian ini mengukur seberapa kuat tanah menerima kuat tekan yang diberikan sampai tanah tersebut terpisah dari butiran-butirannya juga mengukur regangan tanah akibat tekanan tersebut.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pembuatan Abu Kayu

Abu kayu yang digunakan merupakan abu kayu pohon jeruk yang berasal dari Dusun Kebonsari, Desa Benculuk, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi. Abu kayu diperoleh melalui proses pembakaran kayu pada tungku pembakaran hingga menghasilkan abu dan kemudian dihaluskan. Abu kayu tersebut nantinya akan dilakukan pencampuran dengan tanah asli untuk mengetahui pengaruhnya terhadap nilai kuat tekan bebas pada tanah di Desa Sidorejo, Kecamatan Purwoharjo.



**Gambar 2.** Abu Kayu

**Gambar 2.** menunjukkan hasil abu kayu yang diperoleh dari proses pembakaran. Abu kayu yang digunakan sebagai campuran pengujian dilakukan pengayakan terlebih dahulu untuk mendapatkan abu kayu dalam kondisi yang halus.

### Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah

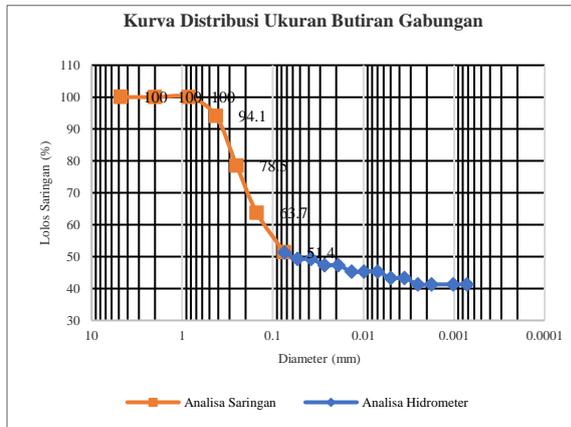
Pengujian sifat fisis tanah asli pada penelitian ini terdiri dari beberapa pengujian laboratorium, antara lain analisa saringan, *atterberg limit*, berat isi, berat jenis, hidrometer dan kadar air. Hasil pengujian ini juga digunakan untuk menentukan klasifikasi jenis tanah. Berikut merupakan rekapitulasi hasil pengujian fisis:

#### 1. Analisa Saringan

Hasil pengujian analisa saringan tanah asli menunjukkan bahwa tanah menghasilkan distribusi tertentu yaitu, dengan persentase lolos saringan no. 4 sebesar 100%, no. 10 sebesar 100%, no. 20 sebesar 100%, no. 40 sebesar 94,1%, no. 60 sebesar 78,5%, no. 140 sebesar 63,7% dan no. 200 sebesar 51,4%.

#### 2. Analisa Hidrometer

Pengujian analisa hidrometer didapatkan hasil diameter terbesar adalah 0,07463 mm pada waktu 0,25 menit dan didapatkan diameter terkecil 0,00072 pada waktu 2880 menit. Berikut hasil pada pengujian analisa saringan dan analisa hidrometer digambarkan pada grafik kurva distribusi ukuran butiran gabungan.

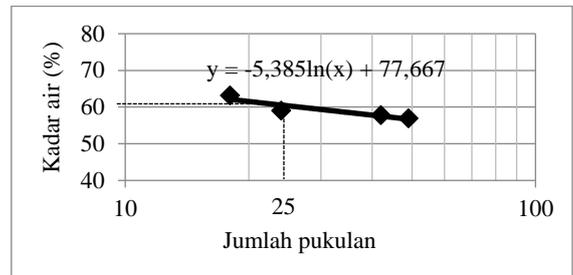


**Gambar 3.** Kurva Distribusi Ukuran Butiran Gabungan

**Gambar 3** menunjukkan hasil gabungan yang diperoleh dari persen tanah lolos dan ukuran butiran tanah. Kurva ini menggambarkan distribusi ukuran partikel tanah mulai dari fraksi kasar oleh analisa saringan dan fraksi halus oleh analisa hidrometer.

#### 3. Atterberg Limit

*Atterberg limit* atau biasa dikenal dengan batas cair, batas plastis dan batas susut. Adapun hasil pengujian *atterberg limit* pada pengujian batas cair dapat dilihat pada gambar grafik berikut.



**Gambar 4.** Grafik Batas Cair

**Gambar 4** menunjukkan bahwa nilai batas cair (LL) pukulan ke-25 didapatkan sebesar 60,33%, dengan nilai kadar air minimum (PL) sebesar 25%, dan nilai indeks plastisitas (PI) sebesar 35,33% yang diperoleh dari selisih antara LL dan PL.

#### 4. Berat Isi

Pengujian berat isi bertujuan untuk mengetahui berat isi tanah basah dan berat isi tanah kering. Hasil pengujian pada berat isi tanah didapatkan berat isi tanah basah rata-rata sebesar 1,83 (gr/cm<sup>3</sup>) dan berat isi tanah kering rata-rata sebesar 1,22 (gr/cm<sup>3</sup>).

#### 5. Berat Jenis

Pada pengujian berat jenis tanah yang telah dilakukan, didapatkan nilai berat jenis rata-rata sebesar 2,65 termasuk macam tanah lempung organik.

#### 6. Kadar Air

Hasil pengujian kadar air yang telah dilakukan didapatkan nilai kadar air rata-rata tanah di sebesar 50,38%.

### Klasifikasi Jenis Tanah Menurut USCS

Hasil pengujian fisis yang telah dilakukan sebelumnya terhadap tanah di Desa Sidorejo, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi didapatkan hasil pengujian sifat fisis tanah yang terdiri dari analisa saringan dan *atterberg limit* yaitu batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas. Adapun rekapitulasi hasil pengujian sifat fisis tanah untuk klasifikasi tanah dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisis

No	Parameter Pengujian	Persentase Tanah (%)
1	Lolos ayakan no. 200	51,40
2	Batas cair	60,33
3	Batas plastis	25,00
4	Indeks plastisitas	35,33

**Tabel 2** menunjukkan klasifikasi tanah menurut USCS (*Unified Soil Classification System*) dilakukan berdasarkan pada pengujian analisa saringan, batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas. Berdasarkan hasil pengujian analisa saringan tanah yang lolos saringan no. 200 adalah

51,4% (lebih dari 50%) sehingga tanah tersebut masuk kedalam fraksi tanah berbutir halus. Berdasarkan nilai batas cair yaitu sebesar 60,33% (lebih dari 50%) tanah dikategorikan pada kelompok tanah MH, CH, OH dan dengan nilai indeks plastisitas sebesar 35,33% sehingga tanah dikategorikan tanah lempung organik dengan plastisitas tinggi. Berdasarkan klasifikasi USCS, tanah di Desa Sidorejo, Purwoharjo termasuk tanah lempung kelompok OH (*Organic High*).

### Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah

#### 1. Uji Proctor

Hasil pengujian proctor yang telah dilakukan pada sampel pengujian tanah asli + abu kayu 15% dihasilkan kadar air optimum adalah sebesar 21,80% dan berat kering maksimum sebesar 1,28 gr/cm<sup>3</sup>.

#### 2. Uji Kuat Tekan Bebas Tanah

Hasil sifat mekanis pada penelitian ini adalah uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*) yang ini dilakukan sebanyak tiga sampel setiap pengujian berdasarkan waktu pemeramannya.

##### a. Tanah Asli + Abu Kayu 15% Pemeraman 0 hari

**Tabel 3.** Hasil Kuat Tekan Bebas Variasi A1

No	Variasi	Sampel	Kuat Tekan Bebas (kN/m <sup>2</sup> )
1	A1 (Tanah Asli + Abu Kayu 15%)	A1.1	49,76
		A1.2	49,38
		A1.3	48,80

**Tabel 3** menunjukkan hasil nilai kuat tekan bebas pada variasi campuran tanah asli + abu kayu 15% dengan waktu pemeraman 0 hari dengan jumlah 3 sampel pengujian didapatkan nilai kuat tekan bebas sebesar 49,76 kN/m<sup>2</sup>, 49,38 kN/m<sup>2</sup> dan 48,80 kN/m<sup>2</sup>.

##### b. Tanah Asli + Abu Kayu 15% Pemeraman 1 hari

**Tabel 4.** Hasil Kuat Tekan Bebas Variasi A2

No	Variasi	Sampel	Kuat Tekan Bebas (kN/m <sup>2</sup> )
1	A2 (Tanah Asli + Abu Kayu 15%)	A2.1	57,31
		A2.2	57,09
		A2.3	56,43

**Tabel 4** menunjukkan hasil nilai kuat tekan bebas pada variasi campuran tanah asli + abu kayu 15% dengan waktu pemeraman 1 hari dengan jumlah 3 sampel pengujian didapatkan

nilai kuat tekan bebas sebesar 57,31 kN/m<sup>2</sup>, 57,09 kN/m<sup>2</sup> dan 56,43 kN/m<sup>2</sup>.

##### c. Tanah Asli + Abu Kayu 15% Pemeraman 4 hari

**Tabel 5.** Hasil Kuat Tekan Bebas Variasi A3

No	Variasi	Sampel	Kuat Tekan Bebas (kN/m <sup>2</sup> )
1	A3 (Tanah Asli + Abu Kayu 15%)	A3.1	62,32
		A3.2	62,32
		A3.3	62,56

**Tabel 5** menunjukkan hasil nilai kuat tekan bebas pada variasi campuran tanah asli + abu kayu 15% dengan waktu pemeraman 4 hari dengan jumlah 3 sampel pengujian didapatkan nilai kuat tekan bebas sebesar 62,32 kN/m<sup>2</sup>, 62,32 kN/m<sup>2</sup> dan 62,56 kN/m<sup>2</sup>.

##### d. Tanah Asli + Abu Kayu 15% Pemeraman 7 hari

**Tabel 6.** Hasil Kuat Tekan Bebas Variasi A4

No	Variasi	Sampel	Kuat Tekan Bebas (kN/m <sup>2</sup> )
1	A4 (Tanah Asli + Abu Kayu 15%)	A4.1	79,70
		A4.2	79,70
		A4.3	79,70

**Tabel 6** menunjukkan hasil nilai kuat tekan bebas pada variasi campuran tanah asli + abu kayu 15% dengan waktu pemeraman 7 hari dengan jumlah 3 sampel pengujian didapatkan nilai kuat tekan bebas sebesar 79,70 kN/m<sup>2</sup>, 79,70 kN/m<sup>2</sup> dan 79,70 kN/m<sup>2</sup>.

##### e. Tanah Asli + Abu Kayu 15% Pemeraman 14 hari

**Tabel 7.** Hasil Kuat Tekan Bebas Variasi A5

No	Variasi	Sampel	Kuat Tekan Bebas (kN/m <sup>2</sup> )
1	A5 (Tanah Asli + Abu Kayu 15%)	A5.1	72,73
		A5.2	72,73
		A5.3	73,01

**Tabel 7** menunjukkan hasil nilai kuat tekan bebas pada variasi campuran tanah asli + abu kayu 15% dengan waktu pemeraman 14 hari dengan jumlah 3 sampel pengujian didapatkan nilai kuat tekan bebas sebesar 72,73 kN/m<sup>2</sup>, 72,73 kN/m<sup>2</sup> dan 73,01 kN/m<sup>2</sup>.

Berdasarkan pengujian diatas, maka dapat disimpulkan rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan bebas diatas dapat dilihat pada **Tabel 8**.

**Tabel 8.** Rekapitulasi Pengujian Mekanis

No	Kode	Rata-rata Kuat Tekan Bebas (kN/m <sup>2</sup> )	Peningkatan (%)
1	A1	49,31	0,00
2	A2	56,94	15,47
3	A3	62,40	26,54
4	A4	79,70	61,63
5	A5	72,82	47,67

**Tabel 8** menunjukkan pengujian kuat tekan bebas tanah di Desa Sidorejo, Kecamatan Purwoharjo, nilai  $q_u$  yang dihasilkan lebih tinggi setiap peningkatan variasi waktu pemeraman daripada nilai  $q_u$  pada tanah variasi pemeraman 0 hari. Nilai  $q_u$  yang paling optimum dihasilkan pada variasi waktu pemeraman 7 hari yaitu sebesar 79,70 kN/m<sup>2</sup>. Pada tanah yang dilakukan 0 hari pemeraman dihasilkan nilai rata-rata  $q_u$  yaitu 49,31 kN/m<sup>2</sup>. Tanah dengan variasi waktu pemeraman 1 hari dihasilkan nilai rata-rata  $q_u$  yaitu 56,94 kN/m<sup>2</sup> meningkat 15,47 % dari tanah dengan pemeraman 0 hari. Tanah dengan variasi waktu pemeraman 4 hari dihasilkan nilai rata-rata  $q_u$  yaitu 62,40 kN/m<sup>2</sup> meningkat 26,54 % dari tanah dengan pemeraman 0 hari. Tanah dengan variasi waktu pemeraman 7 hari dihasilkan nilai rata-rata  $q_u$  yaitu 79,70 kN/m<sup>2</sup> meningkat 61,63 % dari tanah dengan pemeraman 0 hari. Tanah dengan variasi waktu pemeraman 14 hari dihasilkan nilai rata-rata  $q_u$  yaitu 72,82 kN/m<sup>2</sup> meningkat 47,67 % dari tanah dengan pemeraman 0 hari.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan abu kayu sebagai bahan stabilisasi yang dicampur dengan tanah lempung memiliki pengaruh dalam meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah. Pengujian tanah asli + abu kayu 15% dengan variasi waktu pemeraman 0 hari didapatkan nilai kuat tekan bebas rata-rata sebesar 49,25 kN/m<sup>2</sup>. Pengujian tanah asli + abu kayu 15% dengan variasi waktu pemeraman 1 hari didapatkan nilai kuat tekan bebas rata-rata sebesar 56,94 kN/m<sup>2</sup> meningkat 15,61 % dari tanah dengan pemeraman 0 hari. Pengujian tanah asli + abu kayu 15% dengan variasi waktu pemeraman 4 hari didapatkan nilai kuat tekan bebas rata-rata sebesar 62,40 kN/m<sup>2</sup> meningkat 26,70 % dari tanah dengan pemeraman 0 hari. Pengujian tanah asli + abu kayu 15% dengan variasi waktu pemeraman 7 hari didapatkan nilai kuat tekan bebas rata-rata sebesar 79,70 kN/m<sup>2</sup> meningkat 61,83 % dari tanah dengan pemeraman 0 hari. Pengujian tanah asli + abu kayu 15% dengan variasi waktu pemeraman 14 hari didapatkan nilai kuat tekan bebas rata-rata sebesar

72,82 kN/m<sup>2</sup> meningkat 47,86 % dari tanah dengan pemeraman 0 hari. Nilai kuat tekan bebas optimum dihasilkan pada campuran tanah asli + abu kayu 15% dengan variasi waktu pemeraman 7 hari dengan rata-rata nilai  $q_u$  sebesar 79,70 kN/m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R. (2021). *Pengaruh Penggunaan Semen Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung dan Tanah Pasir Terhadap Nilai CBR Tanah*.
- Amran, Y., & Yuda, P. D. (2023). Parameter Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Terhadap Tingkat Kepadatan Tanah Lempung Ekspansif. *Tapak*, 12(2), 166–178.
- Ariska, M. Z., & Lestari, W. (2023). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Bubuk Arang Kayu Dan Cat Tembok. *Jurnal Device*, 13.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008a). *SNI 03-1965-2008. Cara Uji Penentuan Kadar Air Untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008b). *SNI 03-3423-2008. Cara Uji Analisis Ukuran Butiran Tanah*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008c). *SNI 1742:2008. Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2012). *SNI 3638-2012. Metode Uji Kuat Tekan-Bebas Tanah Kohesif*.
- Bilal, F. M., & Endah, F. L. (2024). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Bahan Stabilisator Abu Serabut Kelapa Dan Semen. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3).
- Budhi, W. S., Utanaka, A., Wiryasuta, I. K. H., & Widyastuti, H. (2024). *Identifying Traffic Accident Trends and Black Spot Locations on National Road (A Case Study: Rogojampi-Kabat, Banyuwangi)*.
- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah Jilid 1 (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik. Penerbit Erlangga*.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah 1*. In *Gadjah Mada University Press*. Gadjah Mada University Press.
- Husen, A., & S Baranyanan, A. (2021). Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Pelabuhan, Infrastruktur Jalan dan Infrastruktur Jembatan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Maluku Utara. *Jurnal Poros Ekonomi*, X.
- Imsar, & Qomaruz Zaman, M. (2024). Dampak Pembangunan Infrastruktur Terhadap Ekonomi Regional di Indonesia. *Jurnal Ekonomi-Qu*, 14(2), 42–48.

- Mulyono, T. (2017). *Sejarah Mekanika Tanah dan Pondasi*. FT UNJ.
- Nur, A., & Joesi, S. (2022). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Abu Limbah Gergaji Kayu Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas (Studi Kasus Jalan Kampung Juhut, Kecamatan Tanjung, Kabupaten Pandeglang, Banten). *Jurnal Kacapuri*, 4(1), 223–233.
- Pahrida, A., Gandi, S., & Sarie, F. (2021). Pengaruh Penambahan Bubuk Arang Kayu Pada Tanah Lempung Menggunakan Campuran Abu Kayu CBR. *Jurnal Kacapuri*, 4(1).
- Pristianto, H., Rokhman, R., & Irman, I. (2022). Studi Daya Dukung Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Abu Kayu. *Jurnal Momen Teknik Sipil*, 5(2), 62–66.
- Setiawan, Y. (2024). Kajian Pengaruh Penambahan Material Serbuk Kaolin Pada Batas Konsistensi Tanah Lempung Ekspansif Cikarang. *Jurnal Ismetek ISSN*.