
**PENGARUH PENGGUNAAN ZEOLITE DAN SERAT KELAPA TUA
TERHADAP NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
(Studi Kasus: Kelurahan Malimbong, Kecamatan Sa'dan, Toraja Utara)**

Parea Rusan Rangan

Prodi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja

Email : pareausanrangan68@gmail.com

Abstrak

Stabilitas tanah adalah suatu cara untuk memperbaiki atau mengubah sifat dari suatu kondisi tanah dasar yang kurang menguntungkan dalam hal kemampuan daya dukung tanah terhadap konstruksi yang akan dibangun di atasnya. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan zeolit dan serat kelapa tua terhadap nilai CBR Tanah.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen metode data primer dan data literatur. Data primer adalah data yang diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung dari lapangan dan wawancara yang meliputi Survey Lapangan, Melakukan Persiapan, Melakukan Pengujian. Adapun data literaturnya yaitu mengumpulkan jurnal-jurnal dari berbagai sumber untuk dijadikan acuan lainnya dalam menyusun Tugas Akhir.

Dari hasil pengujian CBR tanah tanpa menggunakan bahan tambah diperoleh nilai CBR tanah sebesar 3,25%. Sedangkan hasil pengujian menggunakan bahan tambah zeolit (5%,10% dan 15%) dan serat kelapa tua (0,5%), menunjukkan bahwa penggunaan zeolit dan serat kelapa tua dapat memberikan pengaruh terhadap nilai CBR tanah. Untuk tanah dengan bahan tambah variasi 1 mengalami peningkatan sebesar 5,77% untuk pemeraman 1 hari dan 6,66% untuk pemeraman 3 hari. Pada variasi 2 mengalami peningkatan sebesar 7,69% untuk pemeraman 1 hari dan 8,98% untuk pemeraman 3 hari. Sedangkan pada variasi 3 mengalami peningkatan sebesar 9,33% untuk pemeraman 1 hari dan 11,16% untuk pemeraman 3 hari terhadap tanah tanpa bahan tambah.

Kata Kunci : Pengaruh, Zeolit, Serat Kelapa Tua, CBR, Stabilitas Tanah.

Abstract

The Effect Of Using Zeolite And Old Coconut Fiber To The Value Of California Bearing Ratio (CBR)

(Case Study : Malimbong Village, Sa'dan District, North Toraja)

Soil stability is a way to improve or change the nature and condition of the subgrade which is less favorable in terms of the bearing capacity of the soil for the construction to be built on it. One of them is by mixing zeolite and pieces of coconut fiber.

This type of research is experimental research using primary data and literature data. Primary data is data obtained by observation from the field and interviews which include, field surveys, conducting preparations, conducting tests. As for the literature data, namely collecting journals from various sources to be used as other references in completing the Final Project.

From the results of soil CBR testing without the used of additive, the soil CBR value is 3,25%. While the test results usig added zeolite (5%,10% and 15%) and old coconut fiber (0,5%), show that the used zeolite and old coconut fiber can have an influencia on the CBR vaule of the soil. For soil with varition 1 added material, it increased by 5,77% for 1day curring and 6,66% for 3 days curing. In variation 2 experiencing 1 an increase of 7,69% for 1 day ripening and 8,98% for 3 days ripening. While variation 3 there was an crease of 9,33% for 1 day curing and 11,16% for 3 days curring of soil without additives.

Keywords : Effect, Zeolite, Old Coconut Fiber, CBR, Soil Stability.

1. PENDAHULUAN

Stabilitas tanah adalah suatu cara untuk memperbaiki atau mengubah sifat dari suatu kondisi tanah dasar yang kurang menguntungkan dalam hal kemampuan daya dukung tanah terhadap konstruksi yang akan dibangun diatasnya. Kondisi tanah yang kurang menguntungkan itu seperti indeks plastisitas dan sifat kembang susut yang tinggi yang banyak terjadi pada tanah lempung. Tanah jenis ini bila mengalami penyusutan kadar air maka akan mengalami retak – retak dan apabila kadar airnya meningkat tanah akan mengembang.

Tanah dan sifat-sifat tanah menentukan daya dukung yang dimiliki tanah, contohnya pada jenis tanah lempung maka daya dukung tanah yang diberikan relatif kecil terhadap beban bangunan yang didirikan di atas lapisan tanah ini. Apabila suatu bangunan didirikan terlebih dahulu dilakukan perbaikan atau dilakukan stabilisasi terhadap tanah lempung untuk meminimalisir dampak yang diakibatkan oleh tanah tersebut. Seiring dengan perkembangan ilmu mekanika tanah kondisi tersebut dapat diatasi dengan berbagai metode perbaikan tanah.

Pemilihan serat sabut kelapa tua sebagai bahan stabilisasi dikarenakan serat sabut kelapa adalah bahan yang mudah meloloskan air (permeabilitas yang tinggi) dan juga banyak dijumpai diseluruh pelosok Nusantara, sehingga hasil alam berupa kelapa di indonesia sangat melimpah. Menurut United Coconut Associaton of the Philipines (UCAP), dari 1 buah kelapa dapat diperoleh rata-rata 0,4 kg sabut kelapa. Sabut tersebut mengandung 30% serat dan sabut kelapa merupakan bahan yang kaya dengan unsur kalium. Serat sabut kelapa memiliki keunggulan diantaranya tahan terhadap pelapukan apabila berada dalam tanah, kuat tarik yang cukup tinggi, murah, mudah didapat, tahan terhadap lingkungan asam, maupun lingkungan kadar garam tinggi. Kelemahan serat sabut kelapa adalah mudah terbakar oleh api . Penambahan serat sabut kelapa sebesar 0,25% pada pasir cenderung meningkatkan nilai kohesinya dibanding tanpa serat sabut kelapa. Penambahan serat sabut kelapa sebesar 0,5% pada tanah pasir cenderung menurunkan nilai kohesinya dibandingkan dengan 0,25% dan tanpa serat sabut kelapa pada kondisi relatif yang sama. (Sriyati Rhamadani, 2011).

Salah satu bahan stabilisasi tanah lainnya yang diteliti yaitu dengan

menggunakan zeolit. Usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan pemakaian energi mekanis guna menghasilkan pemanfaatan partikel merupakan suatu proses dimana udara pada pori-pori tanah dikelurkan secara mekanis. Zeolit memiliki kemampuan mengikat butiran-butiran agregat untuk mendapatkan daya dukung tanah yang baik, zeolit cocok sebagai bahan untuk stabilisasi tanah. Berdasarkan hasil Paduan diatas yang menggunakan zeolite dan serat kelapa dapat dipakai sebagai bahan stabilisasi tanah, untuk mengetahui nilai CBR tanah. Oleh sebab itu penulis tertarik untuk memadukan Zeolit dan Serat Kelapa Tua sebagai bahan stabilisasi pada tanah melalui rencana penelitian dengan judul :

PENGARUHPENGGUNAAN ZEOLIT DAN SERAT KELAPA TUA TERHADAP NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR).

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian dari penulis ini adalah :

1. Mengetahui nilai CBR tanah tanpa menggunakan bahan tambah terhadap nilai CBR tanah jika menggunakan bahan tambah zeolite dan serat kelapa tua..
2. Mengetahui pengaruh penambahan zeolit dan serat kelapa tua terhadap nilai CBR.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yaitu:

1. **Manfaat bagi Bidang Teknik Sipil**

a) Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran terhadap perkembangan dan ilmu pengetahuan didunia teknik sipil, khususnya tanah.

b) Dapat menjadi pedoman untuk perkuatan selanjutnya mengenai perkuatan tanah dengan zeolit dan serat kelapa.

2. Manfaat bagi Masyarakat

Menambah wawasan dan pengetahuan kepada masyarakat tentang stabilisasi tanah menggunakan bahan tambah zeolit dan serat kelapa tua.

3. Manfaat bagi Pemerintah

Sebagai bahan rekomendasi bagi pemerintah setempat stabilisasi tanah untuk perkuatan dengan memanfaatkan material lokal.

Tanah

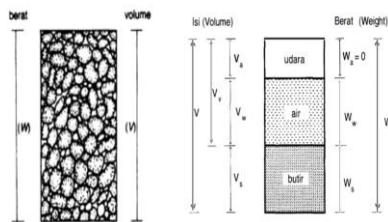
Tanah secara umum didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) di sertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut, (Braja M.Das, 1985).

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan alami dibawah pengaruh air, udara dan macam-macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan (Dokcuheav 1870).

Selain itu, tanah dalam pandangan Teknik Sipil adalah himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (loose) yang terletak di atas batu dasar (bedrock) (Hardiyatmo, 2017).

Ada pula menurut (Dunn, 1980) berdasarkan asalnya, tanah diklasifikasikan secara luas menjadi 2 macam yaitu :

- a. Tanah organik adalah campuran yang mengandung bagian-bagian yang cukup berarti berasal dari lapukan dan sisa tanaman dan kadang-kadang dari kumpulan kerangka dan kulit organisme.
- b. Tanah anorganik adalah tanah yang berasal dari pelapukan batuan secara kimia ataupun fisis.



Gambar Elemen Tanah Dalam Keadaan Asli dan Tiga Fase Elemen Tanah

- $V = \text{Isi (Volume)} \quad (\text{cm}^3)$
- $V_a = \text{Isi udara (Volume of air)} \quad (\text{cm}^3)$
- $V_w = \text{Isi air (Volume of water)} \quad (\text{cm}^3)$
- $V_v = \text{Isi pori/rongga (Volume of void)} \quad (\text{cm}^3)$
- $V_s = \text{Isi butir-butir padat (Volume of solid)} \quad (\text{cm}^3)$
- $W = \text{Berat (Weight)} \quad (\text{gr})$
- $W_a = \text{Berat udara (Weight of air)} \quad (\text{gr})$
- $W_w = \text{Berat air (Weight of water)} \quad (\text{gr})$
- $W_s = \text{Berat butir-butir padat (Weight of solid)} \quad (\text{gr}).$

hubungan antara kadar air dan berat volume kering ditentukan kepadatan maksimum dan kadar air optimum.

Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

Pemadatan Tanah (Compaction)

Pemadatan (compaction) merupakan proses naiknya kerapatan tanah dengan memperkecil jarak antar partikel sehingga terjadi reduksi volume udara: tidak terjadi perubahan volume air yang cukup berarti pada tanah ini. Pada dasarnya pemadatan merupakan usaha mempertinggi kepadatan tanah dengan pemakaian energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel. Energi pemadatan di lapangan dapat diperoleh dari mesin gilas, alat-alat pemadatan getaran dan dari benda-benda berat yang dijatuhkan. Di dalam laboratorium digunakan alat-alat pemadatan tanah untuk percobaan. Derajat kepadatan yang dapat dicapai tergantung tiga faktor yang saling berhubungan, yaitu kadar air selama pemadatan, volume dan jenis tanah dan jenis beban pematat yang digunakan (Krebs dan Walker, dalam Satrio 1998). Ada 2 macam percobaan di laboratorium yang biasa dipakai untuk menentukan kadar air optimum (Optimum Moisture Content = O.M.C) dan berat isi kering maksimum (Maximum Dry Density = γ_d). Percobaan-percobaan tersebut ialah percobaan pemadatan standar (Standart Compaction Test) dan percobaan pemadatan modifikasi (Modified Compaction Test). Pada tanah yang mengalami pengujian pemadatan akan terbentuk grafik hubungan berat volume kering dengan kadar air. Kemudian dari grafik

Daya dukung tanah dasar (subgrade) pada perencanaan perkerasan lentur dinyatakan dengan nilai CBR (California Bearing Ratio). CBR untuk pertama kalinya diperkenalkan oleh

California Division of Highways pada tahun 1928. Sedangkan metode CBR ini dipopulerkan oleh O. J. Porter. CBR adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi contoh tanah sebesar 0,1”/0,2” dengan beban yang ditahan batu pecah standar pada penetrasi 0,1”/0,2” (Sukirman, 1995).

Jadi nilai CBR didefinisikan sebagai suatu perbandingan antara beban percobaan (test load) dengan beban standar (standard load) dan dinyatakan dalam persentase. Tujuan dari percobaan CBR adalah untuk menentukan nilai dukung tanah dalam kepadatan maksimum. Nilai CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar dibandingkan dengan bahan standar berupa batu pecah yang mempunyai nilai CBR sebesar 100% dalam memikul beban lalu lintas. CBR lapangan (CBR in place) digunakan untuk mendapatkan nilai CBR asli di lapangan, sesuai dengan tanah dasar saat itu. Umumnya digunakan untuk perencanaan tebal lapisan perkerasan yang lapisan tanah dasarnya tidak akan dipadatkan lagi, selain itu jenis CBR ini digunakan untuk mengontrol kepadatan yang diperoleh apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan. CBR lapangan direndam (undisturbed soaked CBR) digunakan untuk mendapatkan besarnya nilai CBR asli di lapangan pada keadaan jenuh air dan tanah mengalami pengembangan (swelling) yang maksimum.

Zeolit Alam

dingin (Lestari, 2010). Sebagai produk alam, zeolite alam diketahui memiliki komposisi yang sangat bervariasi, namun komponen utamanya adalah silika dan alumina. Di samping komponen utama ini, zeolite juga

adalah mineral yang terbentuk dari kristal batuan gunung berapi yang terjadi karena endapan magma hasil letupan gunung berapi jutaan tahun lalu. Pada Gambar 1 dapat dilihat contoh batuan zeolite.



Gambar Batuan zeolite

Zeolite alam terbentuk karena adanya proses kimia dan fisika yang kompleks dari batuan-batuan yang mengalami berbagai macam perubahan di alam. Zeolite alam umumnya masih mengandung banyak pengotor sehingga harus diberi perlakuan secara kimiawi maupun fisik. Para ahli geokimia dan mineralogi memperkirakan bahwa zeolite merupakan produk gunung berapi yang membeku menjadi batuan vulkanik, batuan sedimen dan batuan metamorfosa yang selanjutnya mengalami proses pelapukan karena pengaruh panas dan

mengandung berbagai unsur minor, antara lain Na, K, Ca, Mg, dan Fe. Terlepas dari aplikasinya yang luas, zeolite alam memiliki beberapa kelemahan, diantaranya mengandung banyak pengotor seperti Na, K, Ca, Mg dan Fe serta kristalinitasnya kurang baik. Keberadaan

pengotor-pengotor tersebut dapat mengurangi aktivitas dari zeolite. Untuk memperbaiki karakter zeolite alam sehingga dapat digunakan sebagai katalis, adsorben, atau aplikasi lainnya, biasanya dilakukan aktivasi dan modifikasi terlebih dahulu.

Serat Sabut Kelapa Tua

Serabut kelapa adalah bahan berserat dengan ketebalan sekitar 5 cm, merupakan bagian terluar dari buah kelapa. Buah kelapa sendiri terdiri atas serabut 35%, tempurung 12%, daging buah 28%, dan air buah 25% . Adapun serabut kelapa terdiri dari 78% dinding sel dan 22,2% rongga. Salah satu cara mendapatkan serat dari serabut kelapa yaitu dengan ekstraksi menggunakan mesin. Serat yang dapat diekstraksi diperoleh 40% serabut berbulu dan 60% serat matras. Dari 100 gram serabut yang diabstraksikan diperoleh sekam 70 bagian, serat matras 18 bagian, dan serat berbulu 12 bagian. Dari segi teknis serabut kelapa memiliki sifat-sifat yang menguntungkan, antara lain mempunyai panjang 15-30 cm, tahan terhadap serangan mikroorganisme, pelapukan dan pekerjaan mekanis (gosokan dan pukulan) dan lebih ringan dari serat lain.

1. METODOLOGI PENELITIAN

Gambaran Umum Penelitian

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kampus II UKI Toraja, tepatnya di



Gambar Serat kelapa tua.

Serabut kelapa jika dijadikan material serat pengaruhnya akan sama atau bisa lebih tinggi dari pada kaca. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain sebagai berikut :

- 1) Kekuatan dan keuletan serabut kelapa lebih tinggi dari pada kaca (kaca lebih getas dari pada serabut kelapa). Kekuatan dan keuletan yang tinggi umumnya mengakibatkan modulus elastisitas tinggi.
- 2) Serabut kelapa mempunyai tekstur permukaan serat yang lebih kasar dari pada kaca, sehingga ikatannya dengan tanah akan lebih kuat . Serabut kelapa mengandung unsur kalium sebesar 10,25%, sehingga dapat menjadi alternatif sumber kalium organik dari alam. Kalium pada tanaman kelapa akan berfungsi membentuk batang yang lebih kuat, memperkuat perakaran sehingga tanaman lebih tahan roboh, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit serta dapat membuat serat serabut kelapa menjadi lebih berisi dan padat.

Laboratorium Teknik Sipil UKI Toraja. Terletak di jalan poros Sa'dan, Kecamatan Tallunglipu, Kabupaten Toraja Utara. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar Lokasi Penelitian

Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini merupakan suatu cara penelitian bekerja untuk memperoleh data yang di butuhkan dan selanjutnya akan di gunakan untuk di analisa sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin di capai dalam penelitian.

Metode penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan penelitian guna memperoleh pemecahan masalah dengan maksud dan tujuan yang telah di tetapkan secara sistematis. Cara pelaksaan teknik pengambilan data di lapangan yang

Penelitian ini dimulai dengan tahap pendahuluan, yaitu tahap kegiatan yang meliputi studi pustaka mengenai kerangka konseptual permasalahan penelitian, penentuan tujuan dan ruang lingkup penelitian serta penyusunan metodologi/program kerja dari penelitian ini.

2. Persiapan Alat dan Bahan Uji

Kegiatan persiapan bahan uji meliputi kegiatan survey lokasi bahan yang akan digunakan dan kegiatan mendatangkan/ mengangkut bahan dari lokasi ke laboratorium.

dilakukan selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut :

1.) Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung dari lapangan dan wawancara yang meliputi:

- a. Survey lapangan
 - b. Melakukan persiapan
 - c. Melakukan pengujian
- ### 2.) Data Literatur

Adapun data literatunya yaitu mengumpulkan jurnal-jurnal dari berbagai sumber untuk dijadikan acuan lainnya dalam menyusun Tugas Akhir.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan sesuai bagan alir penelitian yang telah digambarkan dalam bentuk *flow chart*, agar dapat dilaksanakan secara sistematis dan memperoleh hasil analisis yang lebih akurat.

1. Tahap Pendahuluan

Kegiatan persiapan alat ui dilakukan dengan cara pengecekan terhadap setiap alat-alat yang akan digunakan dilaboratorium. Kegiatan ini meliputi juga pengurusan izin administrasi penggunaan peralatan dilaboratorium.

Adapun bahan uji yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

a) Penyiapan Tanah

Tanah yang akan uji adalah tanah asli yang berasal dari Sa'dan Malimbong, Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara.

b) Penyiapan Zeolite

Untuk mendapatkan zeolite sebagai bahan yang akan diuji dalam penelitian ini adalah zeolite dari Sangkaropi, Kecamatan Sa'dan, Kabupaten Toraja Utara (Zeolit Lolos saringan No.100).

C) Penyiapan Serat Kelapa Tua

Kekuatan dan keuletan sabut kelapa tua lebih tinggi dari pada kaca (kaca lebih getas dari pada sabut kelapa). Kekuatan dan keuletan yang tinggi umumnya mengakibatkan modulus elastisitas tinggi. Untuk mendapatkan Serat Kelapa Tua yang akan diuji berasal dari Kecamatan Wasuponda, Kabupaten Luwu Timur (Serat kelapa tua di potong dengan panjang sekitar $\pm 1-3$ cm).

3. Pengujian Sifat Bahan

Kegiatan ini dilakukan di laboratorium yang meliputi pemeriksaan terhadap sifat-sifat bahan, baik untuk sifat-sifat fisik tanah (berat jenis, berat isi, kadar air, dan batas-batas atterberg) maupun sifat mekanis tanah (pemadatan dan CBR). Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui atau memeriksa sifat-sifat tanah yang akan digunakan, apakah bahan tersebut memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan unuk digunakan sebagai bahan untuk stabilitasi tanah.

4. Pembuatan Benda Uji

Kegiatan ini dilakukan untuk penguji-pengujian sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan dilaboratorium. Jumlah dan macamnya tergantung pada jenis penelitiannya.



Gambar Pembuatan Benda Uji CBR.

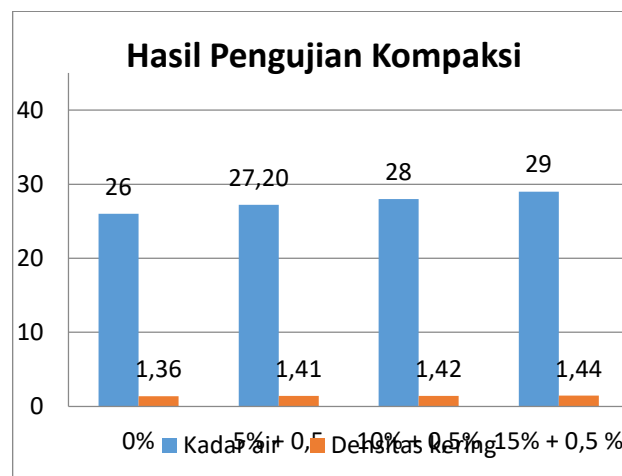
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Variasi Penambahan Zeolit dan Serat Kelapa Tua Terhadap Nilai CBR Tanah

Tabel Hasil Sifat Mekanis Tanah

Parameter Tanah	Persentase Penambahan Zeolit dan Serat Kelapa Tua			
	0%	Z 5% + S 0,5%	Z 10% + S 0,5%	Z 15% + S 0,5%
Kompaksi Laboratorium				
Kadar Air Optimum	26	27,2	28	29
Densitas Kering	1.36	1.41	1.42	1.44
CBR Laboratorium				
1 Hari	3,25	5,77	7,69	9,86
3 Hari	-	6,66	8,98	11,16

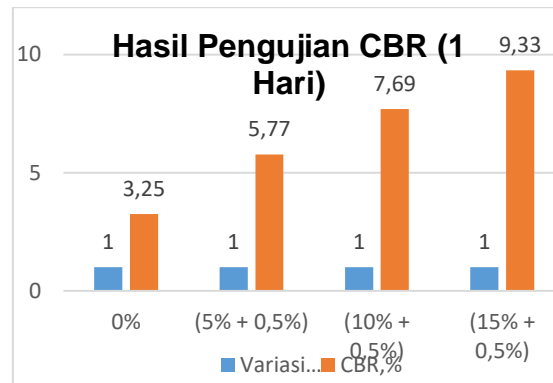
(Sumber : Analisa Data di Laboratorium Teknik Sipil UKIT 2022)



Grafik Hasil Pengujian Kompaksi

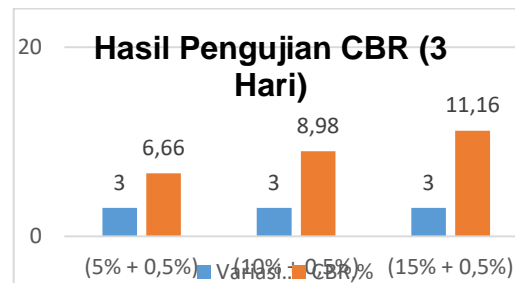
Pada grafik Presentase kenaikan kadar air optimum dan berat isi kering dijelaskan bahwa terjadi peningkatan pada pengujian pemadatan setelah tanah dicampurkan dengan zeolite pada penambahan 5%, 10%, 15% dan serat kelapa tua dengan penambahan 0,5%. Hasil ini

menunjukkan bawah penambahan zeolite dan serat kelapa tua pada tanah dengan 25 kali tumbukan setiap lapis pada satu variasi sampel tanah dapat meningkatkan nilai kadar air optimum dan γ_{dry} (berat isi kering).



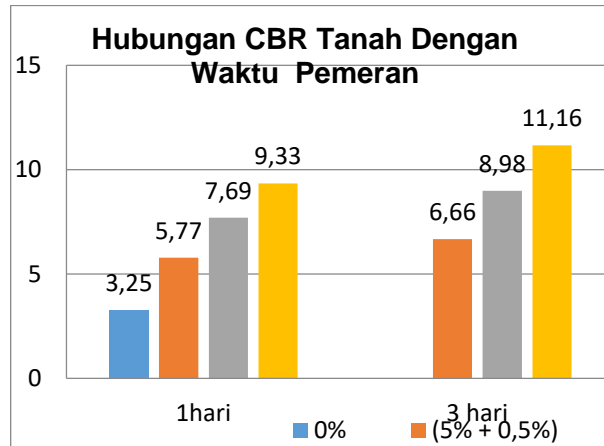
Grafik Hasil Pengujian CBR Pemeraman 1 Hari

Dari grafik dapat di lihat bahwa hasil cbr 0% dengan lama pemeraman 1 hari menghasilkan nilai sebesar 3.25%. Dapat juga di lihat bahwa hasil cbr Zeolit 5%, 10%, 15% dan Serat 0,5% dengan lama pemeraman 1 hari mengalami peningkatan yaitu sebesar 5,77%, 7,69% dan 9,33%.



Grafik Hasil Pengujian CBR Pemeraman 3 Hari

Pada tabel 4.19 dapat di lihat bahwa hasil cbr dengan Zeoli 5%, 10%, 15% dan Serat 0,5% dengan lama pemeraman 3 hari mengalami peningkatan yaitu sebesar 6,66%, 8,98% dan 11,16%.



Grafik Hubungan CBR Tanah Dengan Waktu Pemeraman

Berdasarkan grafik 4.20 diatas nilai CBR mengalami peningkatan dari tanah asli 0% sebesar 3,25% dengan campuran 5% zeolit dan 0,5% serat kelapa tua dengan lama pemeraman selama 1 hari dan mendapatkan nilai sebesar 5,77% seiring lamanya waktu pemeraman nilai CBR mengalami peningkatan pada lama pemeraman selama 3 hari dengan nilai sebesar 6,66%. Kemudian CBR mengalami peningkatan pada penambahan 10 % zeolit dan 0,55 serat kelapa tua dengan lama pemeraman selama 1 hari dengan nilai sebesar 7,69 % dan pemeraman selama 3 hari sebesar 8,98% kemudian pada tanah campuran 15% zeolit dan 0,5% serat kelapa tua mengalami peningkatan secara terus menerus pada lama pemeraman 1 hari dengan nilai 9,33% dan pemeraman selama 3 hari mendapatkan nilai sebesar 11,16%. Berdasarkan pengujian campuran zeolit dan serat kelapa tua dengan tanah dikatakan dapat mengikat partikel-partikel tanah lempung, maka semakin banyak campuran zeolit yang dipakai, akan berpengaruh pula terhadap daya dukung tanahnya. Dalam penggunaan bahan zeolit dapat dikatakan meningkatkan daya dukung tanah lempung berplastisitas sedang jika ada peningkatan signifikan terhadap nilai CBR, hasil dalam penelitian ini terjadi peningkatan karena nilai $CBR \geq 6\%$.



Gambar benda uji CBR.

3. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil pengujian CBR tanah tanpa menggunakan bahan tambah diperoleh nilai CBR tanah sebesar 3,25%. Sedangkan hasil pengujian menggunakan bahan tambah zeolit dan serat kelapa tua, menunjukkan bahwa penggunaan zeolit dan serat kelapa tua dapat memberikan pengaruh terhadap nilai CBR tanah. Untuk tanah dengan bahan tambah variasi 1 mengalami peningkatan sebesar 5,77% untuk pemeraman 1 hari dan 6,66% untuk pemeraman 3 hari terhadap tanah tanpa bahan tambah. Pada variasi 2 mengalami peningkatan sebesar 7,69% untuk pemeraman 1 hari dan 8,98% untuk pemeraman 3 hari terhadap tanah tanpa bahan tambah. Sedangkan pada variasi 3 mengalami peningkatan sebesar 9,33% untuk pemeraman 1 hari dan 11,16% untuk pemeraman 3 hari terhadap tanah tanpa bahan tambah.

Saran

Setelah penulis melakukan penelitian tentang stabilisasi tanah dengan menggunakan Zeolite dan Serat Kelapa Tua Maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat di aplikasikan pada proyek – proyek konstruksi yang di lakukan di lapangan untuk menambah nilai daya dukung tanah.

2. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan perkuatan fisik atau mekanis misalnya dengan uji kuat geser tanah dan uji Kuat Tekan (UCT) agar peningkatan daya dukung tanah lebih maksimal.

3. Penelitian selanjutnya juga dapat melakukan penelitian stabilitasi tanah menggunakan zeolit dan serat kelapa tua dengan pengujian CBR dengan masa pemeraman 7 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad Wirawan Yadin. 2020. Efek Penambahan Zeolit Pada Modulus Elastisitas Tanah Laterit. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Hasanuddin.

Alprida Ginting. 2019. Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa Dan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Pasir Terhadap Kuat Tarik Pada Beton Berserat. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.

Bowles, Joseph E. 1984. Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Edisi kedua Erlangga. Jakarta.

Hendra Suryadharma, Jhon Tri Hatmoko. 2018. Perilaku Geser Tanah Yang Distabilitaskan Dengan Kapur Abu Sekam Padi Dan Tulangan Serat Sabut Kelapa. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Muhammad Rifqi Abdurrozak, Dillah Nurfathiyah Mufti. 2017. Stabilitas Tanah Lempung Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Kapur Pada Subgrade Perkerasan Jalan Program Studi Teknik Sipil. Fakultas Teknik Sipil Dan



Perencanaan. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Novita Simbolon. 2018. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Semen Dan Fly Ash Dengan Pengujian Kuat Tekan Bebas Dan Cbr. Universitas Sumatera Utara.

Peara Rusan Rangan, dkk. 2020. Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif dengan Limbah Keramik (Studi Kasus: Tanah di Tanete, Lembang Limbong, Kecamatan Rembon, Kabupaten Tana Toraja), Jurnal Dynamic Saint, Volume 5, nomor 2.

Peara Rusan Rangan, dkk. 2020. Compressive Strength of Laterite Soil Stabilized with Rice Straw Ash and Fly Ash Based Geopolymer, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, Volume : 419, 012026, IOP Publishing.

Reki Thomas Parapaga Alva N. Sarajar, Roski R. I. Legran. 2018. Pengaruh Penambahan Zeolite Terhadap Kuat Geser Pada Tanah Berlempung . Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado.

Rian Alfian, Arlina Phelia.2020.Pengaruh Zeolit Terhadap Stabilitas Daya Dukung Tanah Lempung Dengan Pengujian

California Bearing Ratio Method.Lampung.

Sriyati Ramadhani. 2011. Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Berpasir. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Tadulako. Palu.Jurnal Smartek.Vol. 9. No. 3.

Erwanto W., Peara Rusan Rangan. 2021. Study of Improving Soil Using Permit, Corn Ash and Sodium Silicate, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 921, Issue 012042, Pages : 1-9

SNI 1747 – 2008, Tentang Pemadatan Tanah (Kompaksi).

SNI 1744 – 2012, Tentang Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).

SNI 3423 – 2008, Cara Uji Penentuan Analisa saringan.

SNI 1967 – 2008, Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah.

SNI 1966 – 2008, Cara Uji Penentuan Batas plastis dan indeks plastisitas Tanah.

SNI 1965 – 2008 Pengujian kadar air.

SNI 03 – 1964 – 2008 Pengujian berat jenis.