p ISSN 2579-4620
e ISSN 2581-0855

STUDI KASUS STABILITAS STRUKTUR TANAH LEMPUNG PADA JALAN TOTOK KEROT KEDIRI MENGGUNAKAN LIMBAH KERTAS

[1]Agata Iwan Candra, ST., MT., [2]Sulik Anam, ST. MT.

Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri

e-mail: iwan_candra@unik-kediri.ac.id, sulik_anam@ unik-kediri.ac.id

ABSTRAK

Tanah berfungsi sebagai media pijakan inti dari sebuah bangunan. Namun tingkat stabilitas dari tanah berlempung terbilang kurang mumpuni terhadap daya dukung infrastruktur bangunan ditopangnya, terlebih pada kerusakan lapisan tanah akibat stabilitas tanah yang kurang konsisten. Perbaikan stabilitas tanah lempung pada penelitian berikut menggunakan limbah kertas. variasi penambahan 7.5%, 10%, 15% dan 20% dengan dilakukan pengujian kadar air dan gradasi butir pada struktur tanah asli yang mengalami kerusakan lapisan tanah, sebagai sampel pengujian tanah diambil dari area Jl. Totok Kerot Kecamatan Pagu Kabupaten Kediri yang mengalami kerusakan permukaan jalan akibat efek lendutan tanah. Pada pengujian perbaikan stabilitas tanah menggunakan benda uji mix tanah dengan limbah kertas dilakukan uji Berat Isi, Batas konsistensi (Atterberg Limit) dan Pemadatan Tanah (Proctor). Pada hasil penelitian aktivitas tanah, struktur tanah asli dikategorikan momoroillonite dan setelah ditambahkan limbah kertas pada variasi penambahan optimum yaitu sebesar 20% dari berat kering benda uji, nilai Liquid Limit turun menjadi 43% dan nilai Plastic Limit meningkat menjadi 31,64%, sehingga index plastic dapat mengalami penurunan hingga menjadi 11,36%. Pada uji pemadatan saat konsisi padat sempurna tanah asli memiliki berat volume kering sebesar 6,72 gr/cm^3 dan setelah ditambahkan limbah kertas sebesar 20% mengalami peningkatan berat volume kering menjadi 10,56 gr/cm^3.

Kata Kunci: Tanah, Limbah Kertas, Stabilitas Tanah

1. PENDAHULUAN

1.1 Tinjauan Umum

Pada kemajuan zaman dewasa ini seiring dengan berkembangnya jumlah populasi manusia, pembangunan infrastruktur bertajuk konstruksi sangat gencar dilaksanakan, mulai dari pembangunan jembatan, jalan, gedung, tempat tinggal dan berbagai macam konstruksi pembangunan lainya. Tanah merupakan komponen terpenting dalam pembangunan infrasruktur tersebut, karena fungsi dari tanah itu sendiri adalah sebagai media pijakan inti dari sebuah bangunan. Namun sifat konsistensi dari tanah terutama tanah berlempung terbilang kurang mumpuni terhadap daya dukung infrastruktur bangunan yang ditopangnya. Pada studi kasus Struktur Tanah yang terdapat pada jalan Totok Kerot Kediri komponen terbesar penyusunnya

adalah lempung. Sifat dari lempung sendiri memiliki daya serap air yang cukup tinggi, sehingga kurang konsisten dalam perwujudannya. Ketika terkena air dimensi lempung akan mengembang sesuai dengan kapasitas air yang diserap, Namun ketika kering dimensi dari lempung akan menyusut kembali seperti semula dengan wujud pemadatan yang tidak terarah. Hal tersebutlah yang membuat permukaan tanah menjadi bergelombang, terlebih ketika permukaan tanah tersebut digunakan sebagai jalan perlintasan kendaraan berat dan fondasi bangunan gedung. Pada kesempatan kali ini inovasi bahan untuk merancang formula tanah lempung agar didapatkan struktur tanah konsisten terhadap spek tanah yang diinginkan adalah dengan menambahkan limbah kertas pada struktur tanah liat. Limbah kertas sendiri masuk kedalam ketegori limbah padat domestik yang penguraiannya lumayan sulit, sifatnya padat namun lolos air sehingga terbilang cukup bagus sebagai bahan formula Studi Kasus Stabilitas Struktur Tanah Lempung Pada Jalan Totok Kerot Kediri Menggunakan Limbah Kertas.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka dapat diangkat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh konsistensi tanah lempung setelah dilakukan penambahan limbah kertas sejumlah 0%, 7.5%, 10%, 15% dan 20% dari berat benda uji?
2. Bagaimanakah sifat pemadatan tanah lempung setelah dilakukan penambahan limbah kertas sejumlah 0%, 7.5%, 10%, 15% dan 20% ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari melebarnya permasalahan, Penulis membuat batasan-batasan permasalahan yang berhubungan dengan penulisan ini, Adapun batasan-batasan masalah pada perencanaan percobaan ini antara lain :

1. Membuat inovasi baru guna stabilisasi struktur tanah lempung.
2. Perencanaan Mix Tanah Lempung dengan penambahan Limbah Kertas sejumlah 7,5%, 10%, 15% dan 20% dari berat kering benda uji.
3. Pengujian Batas Konsistensi dan Pemadatan Tanah.

1.4 Maksud Dan Tujuan

Maksud yang akan dicapai dari penulisan Studi Kasus Stabilitas Struktur Tanah Lempung Pada Jalan Totok Kerot Kediri Menggunakan Limbah Kertas adalah :

1. Mengetahui pengaruh konsistensi tanah lempung setelah dilakukan penambahan limbah kertas sejumlah 0%, 7.5%, 10%, 15% dan 20% dari berat benda uji?
2. Mengetahui sifat pemadatan tanah lempung setelah dilakukan penambahan limbah kertas sejumlah 0%, 7.5%, 10%, 15% dan 20% ?

p ISSN 2579-4620
e ISSN 2581-0855

2. METODE PENELITIAN

2.1 MATERIAL

A. Tanah Lempung

Tanah Lempung merupakan partikel-partikel tanah yang memiliki ukuran mikroskopik sampai submikroskopik dan berasal dari pelapukan kimiawi batuan. Lempung bersifat plastis pada kadar air sedang, dalam keadaan kering lempung sangat keras dan tidak mudah dikelupas hanya dengan jari. Tanah yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah tanah asli yang diperkirakan berjenis lempung. Tanah diambil dengan menggunakan cangkul pada kedalaman kurang lebih 50-100 cm (diperkirakan tidak mengandung humus).

Gambar 1: Tanah yang dipergunakan

B. Air

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H2O. Suatu molekul air tersusun atas 2 atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom Oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) hingga pada temperatur 0°C. Zat kimia ini merupakan sebuah zat pelarut yang penting, memiliki kemampuan untuk melarutkan zat kimia lainya terkhusus untuk membantu proses pelarutan reaksi tanah lempung dan limbah kertas pada proses mixing.

C. Limbah Kertas

p ISSN 2579-4620
e ISSN 2581-0855

Limbah kertas merupakan suatu buangan (sampah) dari pemroduksian maupun penggunaan kertas. Limbah kertas berupa partikulat (padat) zat kimia terutama yang mengandung Ca dapat dijadikan bahan pencampur pada stabilisasi tanah. Pada limbah kertas yang terdapat unsur Ca, jika bereaksi dengan air dan lempung akan menjadi Ca++ sehingga dapat mengikat partikel-partikel lempung yang mempunyai ion-ion negative pada permukaannya. Bahan pendukung yang digunakan sebagai stabilisator tanah dalam penelitian berikut adalah limbah padat kertas berwujud sebagai kertas Hvs, folio, buku tulis dan koran bekas tak terpakai.

Gambar 2: Limbah Kertas yang dipergunakan

2.2 Langkah Kerja

A. Uji Konsistensi

a. Pengujian Batas Cair (Liquit Limit)

1. Keringkan Tanah dan ambil struktur tanah lolos ayakan No. 40.

2. Gunakan struktur kertas yang telah dijadikan bubur dan keringkan lalu haluskan dengan blender.

3. Letakkan 200 gram benda uji di atas mangkuk kaca, tambahkan air sedikit, lalu aduk dengan spatula sampai merata atau homogen.

4. Aturlah tinggi jatuh cawan 5 mm dengan memutar sekrup yang tercatat dibelakang alat liquit limit (cassagrande).

5. Ambil sebagian dan masukkan kedalam mangkok alat batas cair serta ratakan hingga sejajar dengan dasar alat liquit limit.

6. Tekan grooving tool pada benda uji yang telah diuji sepanjang diameternya dan

p ISSN 2579-4620
e ISSN 2581-0855

grooving tool harus berkedudukan tegak lurus pada permukaan cawan cassagrande, sedangkan ujung grosing tersebut harus tidak lebih dari 3 mm tebalnya.

7. Putar handlenya 2 kali putaran perdetik sehingga kedua belahan contoh benda yang diuji akan bersatu sepanjang 13 mm.

8. Catat perhitungan sebagai number of blows (jumlah ketukan).

9. Bila jumlah ketukan > 50 atau > 10 ketukan benda uji, dapat dikeringkan dengan mengaduk kembali contoh benda yang diuji supaya air menguap atau dengan menambah campuran bahan uji, dapat pula dibasahi dengan campuran air suling tergantung pada kondisinya.

10. Ambil sebagian benda uji pada bagian yang menyatu, masukkan kedalam container untuk dikeringkan (oven) dan carilah kadar airnya.

11. Aduklah kembali sisa benda uji atau ulangi prosedur diatas sehingga sekurang-kurangnya didapatkan 4 hasil kadar air yang berbeda dengan jumlah ketukan 10 – 50.

Gambar 3: Alat Uji Liquid Limit

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

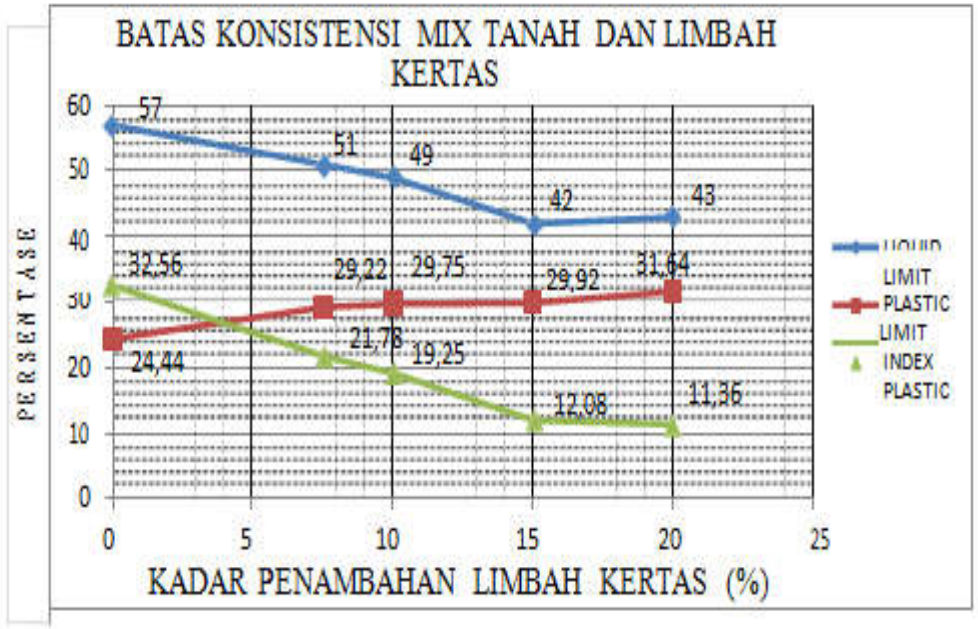
p ISSN 2579-4620
e ISSN 2581-0855

3.1 Uji Konsistensi

Dari hasil pengujian batas – batas konsistensi maka didapati hasil – hasil pada uraian berikut ini:

tabel 3.1 batas-batas konsistensi mix tanah lempung dan limbah kertas

KADAR LIMBAH KERTAS (%)	LIQUID LIMIT (%)	PLASTIC LIMIT (%)	INDEX PLASTIC (%)
0	57	24,44	32,56
7,5	51	29,22	21,78
10	49	29,75	19,25
15	42	29,92	12,08
20	43	31,64	11,36

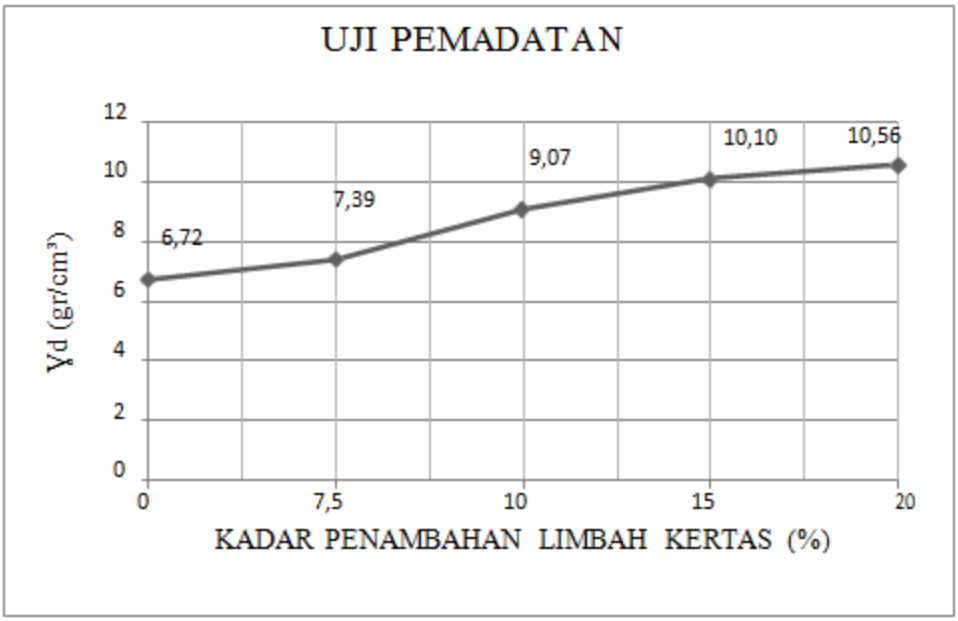


Gambar 3: Grafik Hasil Uji Batas Konsistensi pada benda uji

Pada penelitian dan perhitungan Batas Konsistensi diatas dapat disimpulkan bahwa seiring dengan peningkatan penambahan Limbah Kertas, Tingkat penyerapan air tanah semakin rendah. Pada kasus sifat karakter kembang susut tanah lempung terhadap air yang diserap oleh tanah, pada tahapan ini terbilang dapat lumayan teratasi. Hal demikian menjadikan struktur tanah menjadi lebih stabil seiring dengan penambahan Limbah Kertas.

B. Uji Pemadatan (Proctor)

p ISSN 2579-4620
e ISSN 2581-0855



Gambar 3.2. Grafik berbandingan uji pemadatan pada beberapa benda uji

Dalam konteks keseragaman kadar air, Penambahan air sebesar (Mendekati) 10% dari berat benda uji dengan tingkat pemadatan yang sama, penambahan limbah kertas sebanyak 0% (Struktur Tanah Asli) menunjukkan berat volume kering benda uji setelah dilakukan uji pemadatan sebesar 6,72 gr/cm3. Pada penambahan Limbah Kertas sebanyak 7,5% berat volume kering 7,39 gr/cm3, 10% adalah 9,07 gr/cm3, 15% adalah 10,10 gr/cm3 dan penambahan limbah kertas sebanyak 20% dari berat benda uji menghasilkan berat volume kering sebesar 10,56 gr/cm3.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

1. Pada pengujian batas konsistensi struktur tanah, Benda uji struktur tanah asli menunjukkan nilai Liquid Limit sebesar 57%, Nilai Plastic Limit sebesar 24,44% dan perhitungan index plastic sebesar 32,56. Pada struktur benda uji tanah yang telah ditambahkan limbah kertas hingga sebesar 20% mengalami penurunan nilai Liquid Limit hingga menjadi 43%, dengan demikian menunjukkan bahwa penambahan limbah kertas pada struktur tanah dapat meminimalisir penyerapan air, sehingga selisih aktivitas kembang-susut struktur tanah akibat menyerap air menjadi lebih stabil. Nilai angka uji Plastic Limit meningkat menjadi 31,64%, hal tersebut menunjukkan bahwa benda uji mix tanah lempung yang ditambah dengan limbah kertas sebesar 20% dari berat kering benda uji memerlukan air lebih banyak untuk mencapai keadaan plastis. Pada hasil akhir perhitungan menunjukkan nilai Index Plastic pada benda uji

mix tanah dengan 20% limbah kertas menurun hingga menjadi 11,36%. Hal tersebut menyimpulkan bahwa tingkat plastis benda uji mix tanah dengan 20% limbah kertas jauh lebih kecil jika dibanding dengan struktur tanah asli.

2. Pada Uji pemadatan benda uji struktur tanah asli pada kondisi kepadatan sempurna hanya memiliki berat volume kering sebesar 6,72 gr/cm3, sedangkan benda uji mix tanah dengan 20% limbah kertas mencapai berat volume kering sebesar 10,56 gr/cm3 dalam mencapai tingkat kepadatan sempurna. Dengan demikian menyimpulkan bahwa stabilisasi tanah berlempung menggunakan limbah kertas memiliki hasil yang cukup baik.

4.2 Saran

Pada Penelitian berikut, peneliti mengasumsikan penambahan limbah kertas maksimal adalah 20% dari berat kering benda uji, hal tersebut ditujukan karena ingin tetap mempertahankan zat pengikat yang dalam hal ini hanya terdapat pada struktur tanah. Mengingat keterbatasan alat Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri yang tidak terdapat alat uji Konsolidasi, penyusun tidak memperlanjutkan perhitungan kemampu mampatan tanah. Dengan demikian apabila terdapat Akademis ingin menganalisis lebih lanjut dari penelitian berikut, dimohon untuk memperhitungkan tingkat maksimal penambahan limbah kertas dan pengujian konsolidasi sesuai dengan study reaksi kimia akibat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Bowles 1991, Collin.1973.1991. Ketebalan-air. PT.Erlangga Jakarta

[2] Bowles 1991, Hardiyatmo 1992. Indeks Plastisitas. PT.Erlangga Jakarta

[3] Bowles 1991, Hardiyatmo 1992, Skempton 1953. Sifat-tanah-lempung. PT.Erlangga Jakarta

[4] Bowles 1991, Kerr 1959, 15-macam-mineral. PT. Erlangga Jakarta

[5] Bowles 1991, Soedarmo 1997, stabilisasi tanah. PT. Erlangga Jakarta

[6] Bowles 1991, Soekoto 1984, Perbaikan Tanah Dasar (subgrade). PT. Erlangga Jakarta

[7] Bowles 1991, Soekoto. 1984.1991. sifat pembeda lempung dalam mikroskopik. PT.Erlangga Jakarta

[8] http://blog.ub.ac.id/shitayusan/2013/06/12/pengolahan-limbah-padat-kertas-di- pt surya-pamenang-kediri/ (diakses pada: 12 januari 2019)

[9] http://rini@.ecoton.or.id/2002/-limbah-hasil-penggunaan-kertas.html (diakses pada: 14 januari 2019)

[10] Wibawa, A., & Hisyam, E. S. (2015). Pengaruh Penambahan Limbah Gypsum

Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Lempung. In *Forum Profesional Teknik Sipil* (Vol. 3, No. 2). Bangka Belitung University.

[11] Mochtar, N. E., & Yulianto, F. E. (2014). Pengaruh Usia Stabilisasi pada Tanah Gambut Berserat yang Distabilisasi dengan Campuran CaCO3 dan Pozolan. *Journal of Civil Engineering*, *21*(1), 57-64.