

PERUBAHAN INDEKS PLASTISITAS DAN KUAT GESER TANAH LEMPUNG DESA DALISODO KECAMATAN WAGIR KABUPATEN MALANG SETELAH DISTABILISASI DENGAN KAPUR PADAM

Kinanti Ratri Dewi¹, Eko Suwarno², dan Titi Rahayuningsih³

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author, email: kinantiratri@um.ac.id

doi: 10.17977/um068.v4.i3.2024.1

Kata kunci Keywords

Kapur Padam
Indeks Plastisitas Tanah
Kuat Geser Tanah
Tanah Lempung

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh stabilisasi tanah lempung di Desa Dalisodo, Kabupaten Malang, menggunakan kapur padam (Ca(OH)₂) terhadap indeks plastisitas dan kuat geser tanah. Uji pendahuluan menunjukkan bahwa 51,02% tanah lolos saringan, dan berdasarkan klasifikasi AASHTO, tanah tersebut tergolong A-7-5 (10) dengan indeks plastisitas (PI) sebesar 27,28%, yang menunjukkan plastisitas tinggi dan sifat kohesif. Karena tanah ini memiliki kondisi dasar yang kurang baik, diperlukan stabilisasi untuk meningkatkan kualitasnya agar dapat digunakan sebagai material dasar konstruksi. Penelitian ini dilakukan secara deskriptif eksperimental di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Negeri Malang, dengan subjek tanah yang diambil dari kedalaman 1 meter. Kapur padam digunakan sebagai bahan stabilisasi dengan persentase 0%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% dari berat tanah kering, dengan waktu pemeraman selama 7 hari. Pengujian meliputi uji batas konsistensi (Atterberg) untuk menentukan indeks plastisitas dan uji geser langsung untuk mengukur kuat geser tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kapur padam sebesar 7,5% mengurangi indeks plastisitas dari 27,28% menjadi 10,99%, dan meningkatkan kuat geser tanah dari 0,23 kg/cm² menjadi 0,36 kg/cm². Kesimpulannya, penambahan kapur padam secara signifikan memperbaiki indeks plastisitas dan kuat geser tanah lempung di Desa Dalisodo, menjadikannya lebih layak sebagai dasar konstruksi.

1. Pendahuluan

Bangunan, jembatan, jalan, menara, dan sebagainya semuanya sangat bergantung pada ketersediaan lahan yang cukup untuk membangunnya. Agar suatu bangunan dapat didirikan di atas tanah, maka tanah harus mampu memikul segala beban, baik yang hidup maupun yang mati, serta memindahkannya hingga kedalaman tertentu di dalam bumi (Syananta dkk., 2016). Standar daya dukung tanah harus dipenuhi agar pondasi dapat menopang beban struktur di atasnya. Kerusakan konstruksi dapat terjadi jika tanah lempung digunakan sebagai tanah pondasi karena nilai pengembangan dan penyusutannya yang tinggi (Hardiyatmo, 2002).

BPBD Kabupaten Malang menyatakan bahwa Kabupaten Malang merupakan daerah rawan longsor, tanah ambles, dan keretakan jalan raya karena terdapat banyak daerah yang mengalami perubahan volume tanah pada musim kemarau dan penghujan sehingga tanah kehilangan kemampuan untuk menahan kadar air yang menurun ataupun meningkat secara drastis. Salah satu wilayah Kabupaten Malang yang lahannya bermasalah adalah Desa Dalisodo. (AntaraJatim, 18 Oktober 2022).

Menurut Lestari (2014), keretakan jalan raya, kenaikan pondasi, retakan pada dinding rumah, dan jalan bergelombang/ambles merupakan akibat dari tanah lempung ekspansif. Faktor lingkungan seperti perbedaan iklim dan curah hujan juga mempengaruhi proses kembang susut tanah lempung ekspansif. Tanah di Desa Dalisodo Kabupaten Malang tergolong tanah lempung karena keras pada kondisi kering, plastis dan lengket jika terkena air. Dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan uji pendahuluan mengenai tanah pada desa Dalisodo.

Berdasarkan uji analisis saringan diperoleh tanah lolos saringan 51,02% maka setelah dilakukan klasifikasi tanah dengan menggunakan klasifikasi AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) dapat disimpulkan bahwa tanah Desa Dalisodo Kabupaten Malang tergolong pada klasifikasi A-7-5 (10), yang artinya tanah tersebut merupakan tanah berlempung yang memiliki kualitas yang buruk jika difungsikan sebagai tanah dasar. Hasil uji batas-batas atterberg tanah Desa Dalisodo, didapatkan nilai batas cair (LL) sebesar 69,70% dan batas plastis (PL) sebesar 42,42%, dan indeks plastisitasnya sebesar 27,28%. Menurut (Hardiyatmo, 2002), tanah lempung yang berplastisitas tinggi dan bersifat kohesif memiliki indeks plastisitas (PI) lebih besar dari 17. Dikarenakan tanah tersebut tergolong tanah lempung dengan tingkat plastisitas yang tinggi serta memiliki kondisi tanah dasar yang kurang baik, maka dibutuhkan upaya untuk menstabilkan tanah tersebut guna meningkatkan kualitasnya agar bisa digunakan sebagai dasar yang memenuhi kualitas.

Peningkatan daya dukung tanah merupakan tujuan dari upaya stabilisasi tanah. Metode secara mekanis, fisik, dan kimia sering digunakan untuk stabilisasi tanah. Menurut PUPR (2019), bahan stabilisasi secara kimiawi yang digunakan secara konvensional meliputi semen, bitumen, fly ash, kapur, dan pencampuran bahan kimia konvensional. Selain itu abu sekam padi, abu ampas tebu, abu vulkanik, dan juga dapat dipergunakan sebagai bahan stabilisasi (Widodo & Qosari, 2011). Rahayu (2016) menemukan bahwa dengan adanya penambahan kapur ke tanah lempung, nilai indeks plastisitas tanah dan kekuatan gesernya semakin baik. Karena penelitian penggunaan kapur sebagai bahan stabilisasi tanah telah dilakukan secara menyeluruh, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kapur mampu meningkatkan daya dukung tanah, seperti yang diungkapkan oleh Palar S. dkk., (2013). Selanjutnya menurut Yuniar dkk., (2013) pemberian kapur efektif dalam memitigasi plastisitas tanah dan meningkatkan daya dukung, kekuatan, dan stabilitas tanah. Kapur memfasilitasi proses sementasi antar partikel tanah, sehingga mengakibatkan aglomerasi tanah yang awalnya berbutir halus menjadi kelompok butiran yang lebih besar.

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan indeks plastisitas dan kuat geser tanah Desa Dalisodo Kecamatan Wagir Kabupaten Malang setelah distabilisasi dengan bahan tambah berupa kapur padam.

2. Metode

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Departemen Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Malang. Subyek penelitian berasal dari Desa Dalisodo Kecamatan Wagir Kabupaten Malang yang diambil pada kedalaman 1 meter (disturbed). Bahan stabilisasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapur padam (Ca(OH)₂) dengan beberapa persentase kadar yaitu 0%; 7,5%; 10%; 12,5%; dan 15% dari berat tanah kering dengan waktu pemeraman selama 7 hari. Keseluruhan benda uji berjumlah 35 buah. Penelitian ini menggunakan uji batas konsistensi (Atterberg) untuk menentukan nilai indeks plastisitas (PI) dan direct shear test untuk memperoleh nilai kuat geser tanah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Hasil pengujian batas batas Atterberg

Hasil uji batas-batas deberg menghasilkan nilai LL (batas cair) dan PL (batas plastis) untuk kemudian digunakan untuk menghitung indeks plastisitas. Tabel 41 menampilkan hasil pengujian batas Atterberg dengan penambahan kapur mati (Ca(OH)₂) sebesar 0%, 75%, 10%, 12,5%, dan 15%

Tabel 1. Hasil pengujian Atterberg

| Persentase kadar kapur padam (%) | LL (%) | PL (%) | IP (%) |
|----------------------------------|--------|--------|--------|
| 0 | 69,70 | 42,42 | 27,28 |
| 7,5 | 55,73 | 44,74 | 10,99 |
| 10 | 52,13 | 43,93 | 8,20 |
| 12,5 | 41,92 | 38,25 | 3,66 |
| 15 | 49,27 | 48,94 | 0,32 |

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai LL, PL, dan IP dengan beberapa variasi penambahan kapur. Pada tanah asli dengan penambahan kapur 0%, didapatkan LL sebesar

69,70%, PL sebesar 42,42%, dan IP sebesar 27,28%. Pada tanah yang telah ditambahkan kapur 7,5% didapatkan LL sebesar 55,73%, PL sebesar 44,74%, dan IP sebesar 10,99%. Pada tanah yang telah ditambahkan kapur 10% didapatkan LL sebesar 52,13%, PL sebesar 43,93%, dan IP sebesar 8,20%. Pada tanah yang telah ditambahkan kapur 12,5% didapatkan LL sebesar 41,92%, PL sebesar 38,25%, dan IP sebesar 3,66%. Pada tanah yang telah ditambahkan kapur 15% didapatkan LL sebesar 49,27%, PL sebesar 48,94%, dan IP sebesar 0,32%.

3.1.2. Hasil Pengujian Direct Shear Test (DST)

Parameter kuat geser tanah yaitu kohesi c dan sudut geser dalam (ϕ) diperoleh dari uji geser langsung (DST) Nilai kuat geser tanah (τ) diperoleh dari perhitungan parameter kuat geser tanah. Dari hasil pengujian DST dengan penambahan kapur padam $(Ca(OH)_2)$ dengan variasi penambahan 0%, 7.5%, 10%, 12.5%, 15% diperoleh hasil seperti yang dimuat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Direct Shear Test

| Persentase kadar kapur padam (%) | c (kg/cm ²) | ϕ (°) | τ (kg/cm ²) |
|----------------------------------|---------------------------|------------|------------------------------|
| 0 | 0.11 | 20.95 | 0.23 |
| 7,5 | 0.07 | 41.15 | 0.36 |
| 10 | 0.13 | 30.16 | 0.33 |
| 12,5 | 0.14 | 31.87 | 0.34 |
| 15 | 0.06 | 36.12 | 0.30 |

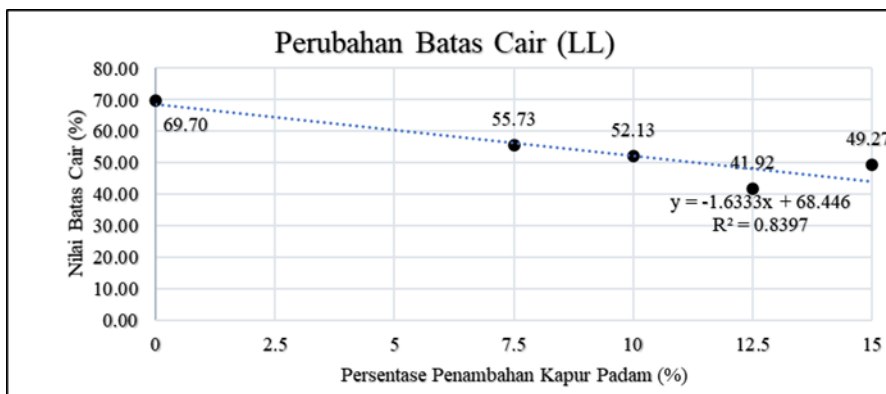
Pada tanah asli dengan penambahan kapur 0%, didapatkan kohesi = 0,11 kg/cm², sudut geser dalam 20,95%, dan kuat geser tanah = 0,23 kg/cm². Pada tanah dengan penambahan kapur 7,5%, didapatkan kohesi = 0,07 kg/cm², sudut geser dalam = 41,15°, dan kuat geser tanah = 0,36 kg/cm². Pada tanah dengan penambahan kapur 10 %, didapatkan kohesi = 0,13 kg/cm², sudut geser dalam = 30,16°, dan kuat geser tanah = 0,33 kg/cm². Pada tanah dengan penambahan kapur 12,5%, didapatkan kohesi = 0,14 kg/cm², sudut geser dalam = 31,87°, dan kuat geser tanah = 0,34 kg/cm². Pada tanah dengan penambahan kapur 15%, didapatkan kohesi = 0,06 kg/cm², sudut geser dalam = 36,12°, dan kuat geser tanah = 0,30 kg/cm². Lampiran 1 sampai 6 memuat hasil pengujian dan perhitungan.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Perubahan Indeks Plastisitas akibat Penambahan Kapur Padam

3.2.1.1. Perubahan Batas Cair (LL)

Berdasarkan hasil pengujian batas Atterberg yang disajikan pada Tabel 4.1 adalah meliputi pengujian batas cair (LL) dan batas plastis (PL) yang merupakan nilai untuk menentukan besarnya indeks plastisitas (PI). Pada Gambar 5.1 dapat diamati bahwa dengan adanya penambahan kapur padam mengakibatkan batas cair (LL) cenderung mengalami penurunan pada tiap kadarnya. Penurunan batas cair (LL) mulai terjadi ketika penambahan kapur padam 7,5% sebesar 55,73%. Penurunan maksimum batas cair (LL) terjadi pada persentase penambahan kapur sebesar 12,5% yang mulanya 69,70% menjadi 41,92%.



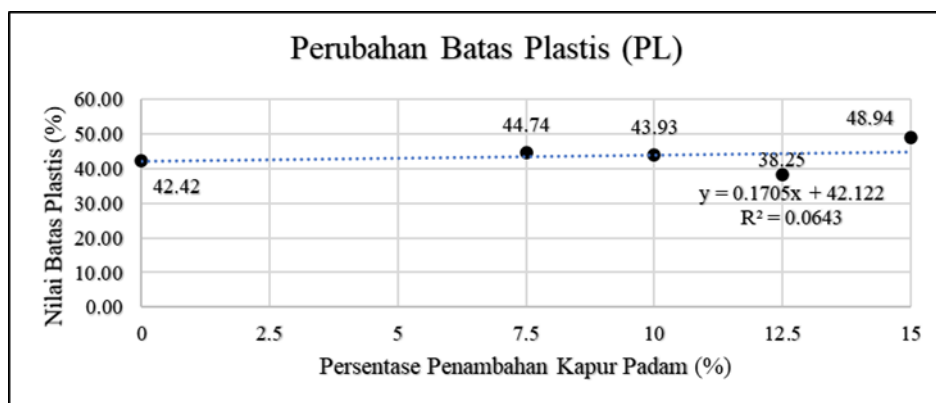
Gambar 4.1 Grafik Perubahan Batas Cair (LL)

Penurunan batas cair ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Wiqoyah (2006). Nilai batas cair tanpa penambahan kapur adalah sebesar 88,03% dan mengalami penurunan tertinggi pada kadar penambahan kapur 7,5% yaitu sebesar 53,86%. Nilai batas cair tersebut menurun seiring pertambahan kadar kapur. Sipangkar dkk., (2023) mengemukakan bahwa penurunan batas cair disebabkan oleh setiap penambahan kapur padam akan meningkatkan muatan kation pada air pori yang menyebabkan anion partikel tanah lempung tarik menarik dengan dengan kation kapur padam serta kation kapur padam dengan anion partikel air. Proses tersebut menghambat proses Tarik menarik antara anion partikel tanah dan kation partikel air. Sehingga partikel tanah lempung akan kehilangan kemampuan daya tarik antar partikelnya.

Gambar 4.1 merupakan grafik hubungan antara persentase penambahan kapur terhadap batas cair. Grafik tersebut menghasilkan persamaan regresi dari garis trend yang terbentuk. Persamaan ini menunjukkan setiap penambahan kapur berhubungan negatif dengan batas cair. Nilai $a = 1,6333$ artinya setiap peningkatan kapur 1 satuan akan mengakibatkan penurunan batas cair sebesar 1,6333. Nilai $b = 68,446$ artinya apabila persentase penambahan kapur adalah sebesar 0 maka batas cair bernilai sebesar 68,446.

3.2.1.2. Perubahan Batas Plastis (PL)

Pada Gambar 4.2 dapat diamati bahwa dengan adanya penambahan kapur padam mengakibatkan batas plastis (PL) cenderung mengalami peningkatan pada tiap kadarnya. Peningkatan batas plastis (PL) mulai terjadi ketika penambahan kapur padam 7,5% sebesar 44,74%. Peningkatan maksimum batas plastis (PL) terjadi pada persentase penambahan kapur sebesar 15% yang mulanya 48,94% menjadi 48,94%.



Gambar 4.2 Grafik Perubahan Batas Plastis (PL)

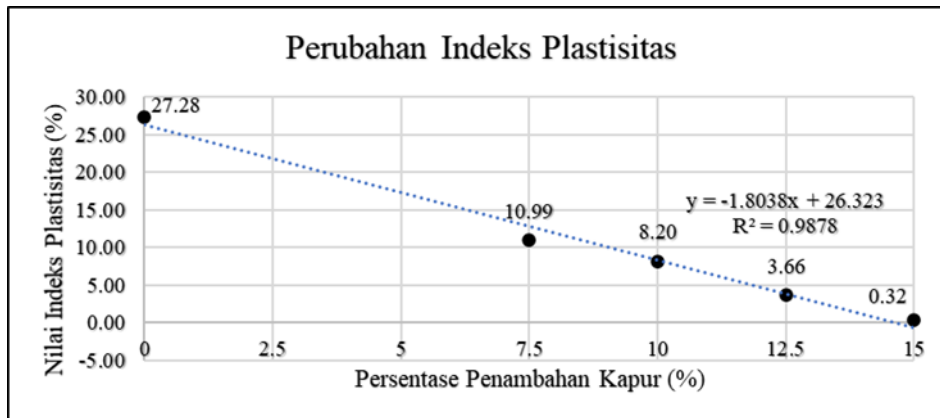
Peningkatan batas plastis ini juga ditunjukkan pada penelitian Susanti (2017). Nilai batas plastis tanpa penambahan kapur adalah sebesar 24,42% dan mengalami kenaikan tertinggi pada kadar penambahan kapur 5% yaitu sebesar 34,17%. Sipangkar dkk., (2023) menjelaskan bahwa semakin tinggi persentase kapur maka semakin besar pula nilai batas plastisnya. Proses hidrasi kapur yang dipadamkan meningkatkan kekuatan pengikatan antar partikel tanah, menghasilkan butiran yang lebih besar dan batas plastis yang lebih tinggi.

Gambar 4.2 merupakan grafik hubungan antara persentase penambahan kapur terhadap batas plastis. Grafik tersebut menghasilkan persamaan regresi dari garis trend yang terbentuk. Persamaan ini menunjukkan setiap penambahan kapur berhubungan positif dengan batas plastis. Nilai $a = 0,1705$ artinya setiap penambahan kapur 1 satuan akan mengakibatkan peningkatan batas plastis sebesar 0,1705. Nilai $b = 42,122$ artinya apabila persentase penambahan kapur adalah sebesar 0 maka batas plastis bernilai sebesar 42,122.

3.2.1.3. Perubahan Indeks Plastisitas

Dari perhitungan batas cair (LL) dan batas plastis (PL) pada Lampiran 1. Hingga Lampiran 5. Diperoleh nilai indeks plastisitas pada setiap variasi persentase penambahan kapur padam. Pada Gambar 4.3. dapat diamati bahwa dengan adanya penambahan kapur padam mengakibatkan indeks plastisitas mengalami penurunan pada tiap kadarnya. Penurunan indeks plastisitas (PI) mulai terjadi

ketika penambahan kapur padam 7,5% sebesar 10,09%. Penurunan maksimum indeks plastisitas (PI) terjadi pada persentase penambahan kapur sebesar 15% yang mulanya 27,28% menjadi 0,32%.



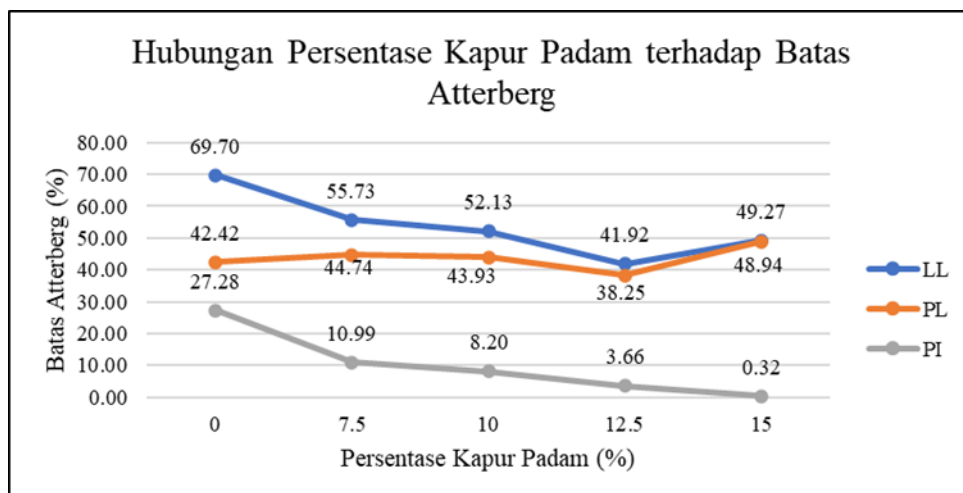
Gambar 4.3 Grafik Perubahan Indeks Plastisitas

Hasil penelitian ini didukung dengan penelitian Devista (2018) memperoleh PI yang mengalami penurunan pada persentase penambahan kapur 12 %. Nilai PI yang mulanya 24,19% menurun menjadi 15,84%. Penurunan nilai indeks plastisitas juga terjadi pada penelitian yang dilakukan Wiqoyah (2006) didapatkan penurunan indeks plastisitas terjadi pada persentase penambahan kapur 7,5% yang mana IP mula-mulanya sebesar 49,44% menjadi 10,42%.

Gambar 4.3 merupakan grafik hubungan antara persentase penambahan kapur terhadap indeks plastisitas. Grafik tersebut menghasilkan persamaan regresi dari garis trend yang terbentuk. Persamaan ini menunjukkan setiap penambahan kapur berhubungan negatif dengan indeks plastisitas. Nilai a = 1,8038 artinya setiap penambahan kapur 1 satuan akan mengakibatkan penurunan indeks plastisitas sebesar 1,8038. Nilai b = 26,323 artinya apabila persentase penambahan kapur adalah sebesar 0 maka indeks plastisitas bernilai sebesar 26,323.

Berdasarkan tanah lempung yang kohesif dan sangat plastis mempunyai nilai IP > 17. Dapat disimpulkan bahwa tanah Desa Dalisodo sebelum diberi penambahan kapur padam sebagai stabilisator memiliki sifat plastisitas tinggi dan kohesif. Berdasarkan Gambar 4.3 diketahui bahwa besarnya persentase penambahan kapur mempengaruhi besarnya nilai indeks plastisitas yang cenderung mengalami penurunan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa upaya stabilisasi tanah dengan menggunakan kapur padam dapat menurunkan nilai indeks plastisitas pada tanah lempung Desa Dalisodo. Oleh karena itu, nilai indeks plastisitas akan semakin menurun jika penambahan kapur semakin banyak. Gambar 4.4 menyajikan grafik hubungan antara persentase kapur padam terhadap nilai LL, PL, dan PI.

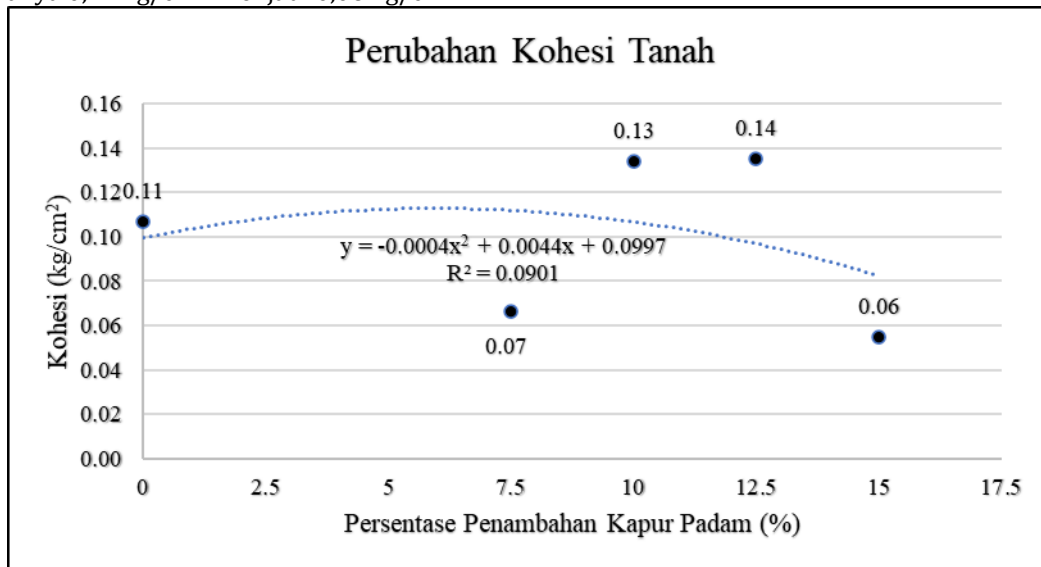


Gambar 4.4 Grafik Hubungan Persentase Kapur Padam terhadap Batas Atterberg

3.2.2. Perubahan Nilai Kuat Geser akibat Penambahan Kapur Padam

3.2.2.1. Perubahan Kohesi Tanah

Pada Gambar 4.5 dapat diamati, dengan adanya penambahan kapur padam mengakibatkan kohesi (c) mengalami penurunan. Penurunan kohesi mulai terjadi ketika penambahan kapur padam 7,5% sebesar 0,07 kg/cm². Namun pada kadar kapur 10% dan 12,5%, nilai kohesi mengalami kenaikan. Penurunan maksimum terjadi pada persentase penambahan kapur sebesar 15% yang mulanya 0,11 kg/cm² menjadi 0,06 kg/cm².



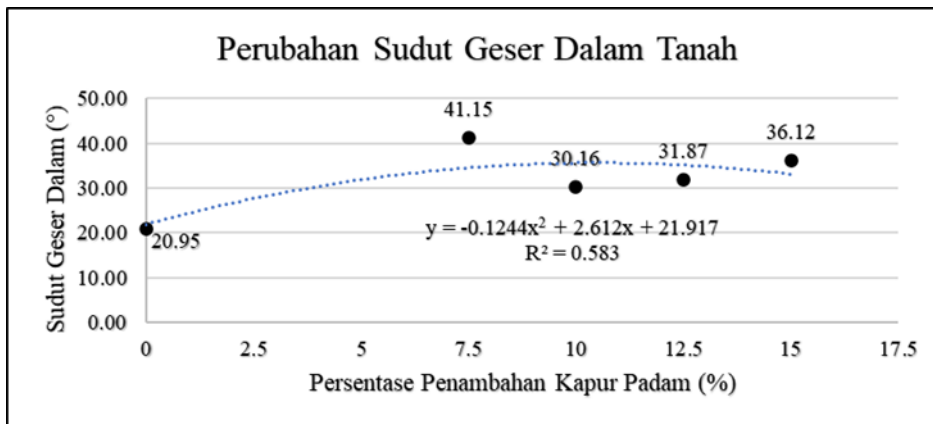
Gambar 4.5 Grafik Perubahan Kohesi Tanah

Gambar 4.5 merupakan grafik hubungan antara perubahan kohesi tanah terhadap kohesi tanah. Grafik tersebut menghasilkan persamaan regresi dari garis trend yang terbentuk. Persamaan ini menunjukkan bahwa setiap penambahan kapur memiliki hubungan negatif terhadap kohesi. Nilai a = 0,0009 artinya setiap penambahan kapur 1 satuan akan mengakibatkan penurunan kohesi sebesar 0,0009. Nilai b = 0,108 artinya apabila persentase penambahan kapur adalah sebesar 0 kohesi bernilai sebesar 0,108.

Penelitian Rahmaneta & Chairullah (2020) menemukan penurunan serupa pada kohesi. Nilai kohesi tanpa penambahan kapur adalah sebesar 1,55 kg/cm² dan terjadi penurunan tertinggi pada kadar penambahan kapur 12% yaitu sebesar 1,09 kg/cm². Rahmaneta & Chairullah (2020) juga mengungkapkan kapur memiliki butiran yang halus dan kepadatan pori yang rendah, oleh karena itu kapur dapat menyerap air dan memiliki daya ikat serta meminimalkan kepekaan terhadap air. Hal ini menyebabkan tanah menjadi lebih padat dan kandungan airnya lebih sedikit. Namun jika penambahan kapur terlalu banyak maka tanah akan kehilangan kemampuannya untuk mengikat sehingga menurunkan nilai kohesinya.

3.2.2.2. Perubahan Sudut Geser Dalam

Pada Gambar 4.6 dapat diamati, dengan adanya penambahan kapur padam mengakibatkan sudut geser dalam cenderung mengalami peningkatan pada tiap kadarnya. Peningkatan sudut geser dalam mulai terjadi ketika penambahan kapur padam 7,5% sebesar 41,15°. Peningkatan maksimum sudut geser dalam terjadi pada persentase penambahan kapur sebesar 7,5% yang mulanya 20,95° menjadi 48,94°.

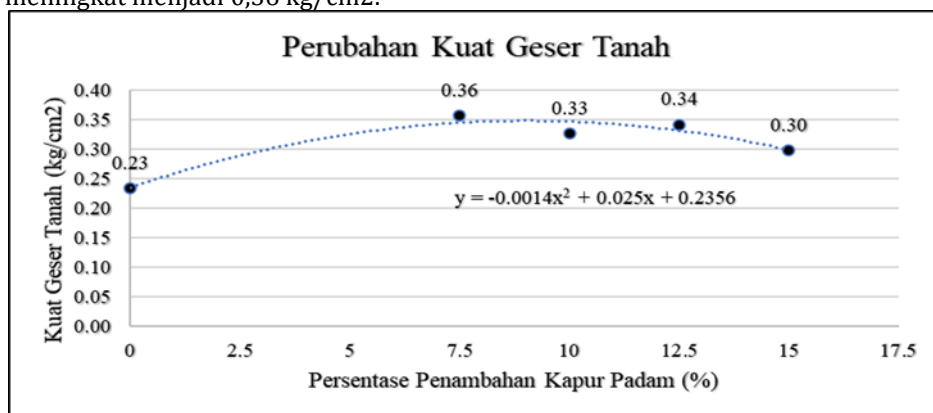


Gambar 4.6 Grafik Perubahan Sudut Geser Dalam Tanah

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Panjaitan (2017) didapatkan nilai sudut geser dalam tanpa penambahan kapur adalah sebesar $28,81^\circ$ dan mengalami peningkatan tertinggi pada kadar penambahan kapur 20% yaitu sebesar $63,77^\circ$. Rahmaneta & Chairullah (2020) menyatakan ketika bidang kontak antar butir bertambah, sudut geser dalam akan meningkat. Akibatnya, gaya geser yang timbul diperkuat, menyebabkan peningkatan derajat sudut geser dalam.

3.2.2.3. Perubahan Kuat Geser Tanah

Pada Gambar 4.7 dapat diamati, dengan adanya penambahan kapur padam mengakibatkan kuat geser tanah cenderung mengalami peningkatan pada tiap kadarnya. Peningkatan sudut geser dalam mulai terjadi ketika penambahan kapur padam 7,5% sebesar $0,36 \text{ kg/cm}^2$. Peningkatan maksimum kuat geser tanah terjadi pada persentase penambahan kapur sebesar 7,5% yang mulanya $0,23 \text{ kg/cm}^2$ meningkat menjadi $0,36 \text{ kg/cm}^2$.

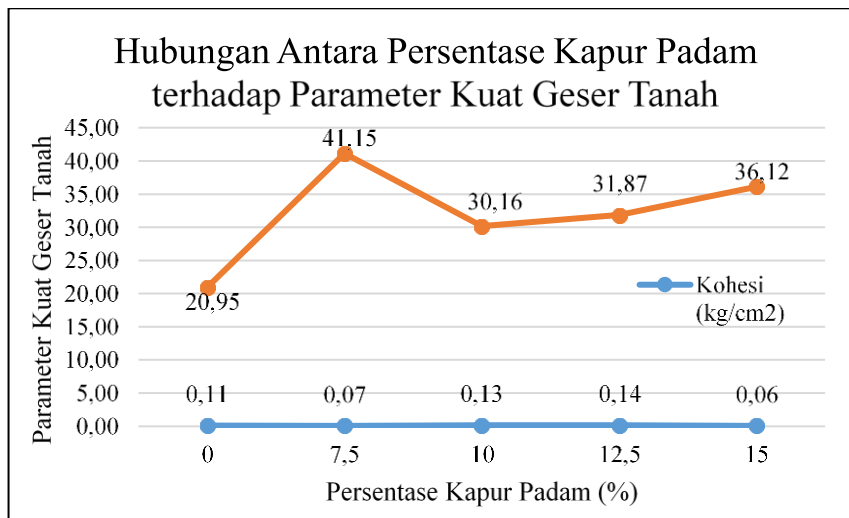


Gambar 4.7 Grafik Perubahan Kuat Geser Tanah

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Rahmaneta & Chairullah (2020) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan nilai kuat geser tanah terbaik pada pada persentase penambahan kapur 10%. Tabel 2.5 menunjukkan bahwa tanah dengan nilai sudut geser internal di bawah 35 menunjukkan kepadatan yang sangat lepas. Dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan nilai maksimal dari sudut geser dalam adalah sebesar $41,15^\circ$ yang berarti bahwa tanah memiliki tingkat kepadatan yang tinggi. Seperti yang terlihat pada Gambar 5.7, kuat geser tanah cenderung meningkat seiring bertambahnya kapur. Gambar 4.8 menyajikan grafik hubungan antara persentase kapur padam terhadap parameter kuat geser tanah.

Penelitian ini membuktikan bahwa bahan kimia kapur dapat digunakan sebagai bahan stabilisasi untuk meningkatkan kuat geser tanah dan sudut geser dalam sekaligus menurunkan kohesi tanah. Dengan nilai kuat geser tanah yang tinggi, maka tanah yang akan digunakan sebagai tanah dasar akan semakin stabil atau mampu saat menahan beban di atasnya. Jika tanah

mendapatkan tekanan geser lebih besar dari kuat geser tanahnya, maka tanah akan mengalami keruntuhan atau gagal geser.



Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara Persentase Kapur Padam terhadap Parameter Kuat Geser Tanah

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

(1) Perubahan indeks plastisitas terbaik terjadi setelah tanah distabilisasi menggunakan kapur padam dengan persentase 7,5%. Nilai PI sebelumnya adalah 27,28%, namun setelah distabilisasi terjadi penurunan sebanyak 16,29% menjadi 10,99%.

(2) Perubahan kuat geser tanah terbaik terjadi setelah tanah distabilisasi menggunakan kapur padam dengan persentase 7,5%. Nilai kuat geser tanah sebelumnya adalah 0,23 kg/cm², namun setelah distabilisasi terjadi peningkatan sebanyak 0.13 kg/cm² menjadi 0,36 kg/cm².

Daftar Rujukan

- Antara Jatim. (2022). BPBD Malang catat delapan kecamatan terdampak banjir dan tanah longsor. Retrieved from <https://pasca-umi.ac.id>
- Bowles, J. E., & Hainim, J. K. (1991). Sifat-sifat fisis dan geoteknis tanah (mekanika tanah) (3rd ed.). Jakarta: Erlangga.
- Braja, M. Das. (1993). Mekanika tanah (Prinsip-prinsip rekayasa geoteknis). Jakarta: Erlangga.
- Darwis. (2017). Dasar-dasar teknik perbaikan tanah. Yogyakarta: Pustaka AQ.
- Devista, M. D. (2018). Karakteristik sifat fisik dan mekanis tanah lempung di Desa Saronggi Sumenep yang distabilisasi dengan kapur (limestone) Madura. Retrieved from <http://mulok.library.um.ac.id/home>
- Haras, M., E., T. A., & Legrans, R. R. (2017). Pengaruh penambahan kapur terhadap kuat geser tanah lempung. Jurnal Teknik Sipil Unsrat, 15(67). Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id>
- Hardiyatmo, H. C. (2002). Mekanika tanah I (3rd ed.). Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2010). Stabilisasi tanah untuk perkerasan jalan. Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
- Hatmoko, J. T., & Suryadharma, H. (2020). Teknologi perbaikan tanah. Yogyakarta: Andi.
- Kusuma, R. I., Mina, E., & Ikhsan, I. (2016). Tinjauan sifat fisis dan mekanis tanah (Studi kasus Jalan Carenang Kabupaten Serang). Retrieved from <http://jurnal.untirta.ac.id>
- Lestari, I. G. A. A. (2014). Karakteristik tanah lempung ekspansif (Studi kasus di Desa Tanah Awu, Lombok Tengah). Retrieved from <http://unmasmataram.ac.id/>
- Nurmaidah. (2022). Penambahan kapur pada tanah lempung untuk perkerasan jalan raya. Retrieved from <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jcebt>
- Palar, H., Monintja, S., Turangan, A. E., & Sarajar, A. N. (2013). Pengaruh campuran tras dan kapur pada lempung ekspansif terhadap nilai daya dukung. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id>
- Panjaitan, N. (2017). Pengaruh kapur terhadap kuat geser tanah lempung. Retrieved from <http://jurnal.unimed.ac.id>

- PUPR, K. (2019). Stabilisasi bahan untuk perkerasan jalan bervolume lalu lintas rendah. Retrieved from <http://jurnal.pusjatan.pu.go.id/>
- Rahayu, A. A. (2016). Pengaruh stabilisasi tanah Tuban dengan kapur terhadap sifat fisik dan kuat geser tanah. Retrieved from <http://repository.um.ac.id/45292/>
- Rahmaneta, S., & Chairullah, B. (2020). Pengaruh stabilisasi kapur terhadap parameter kuat geser tanah lempung ekspansif. Retrieved from <https://jim.usk.ac.id/CES/article/viewFile/8332/6623>
- Sipangkar, S. O., Peslinof, M., & Fendriani, Y. (2023). Analisis sifat fisis tanah pada stabilitas tanah lempung dengan penambahan kapur tohor (CaO). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Unpad. Retrieved from <https://jurnal.unpad.ac.id/jiif/article/view/42070>
- SNI 03-4147-1996. (1996). Spesifikasi kapur untuk stabilisasi tanah.
- SNI 1967:2008. (2008). Cara uji penentuan batas cair tanah.
- SNI 1996:2008. (2008). Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah.
- SNI 2813:2008. (2008). Cara uji kuat geser langsung tanah terkonsolidasi dan terdrainase.
- Susanti, E. (2017). Pemanfaatan kapur sebagai bahan stabilisasi terhadap penurunan konsolidasi tanah lempung Tanon dengan variasi ukuran butiran tanah (Studi kasus tanah lempung Tanon, Sragen). Retrieved from <https://eprints.ums.ac.id/48534/22/Naspub%20Eni.pdf>
- Syananta, D. A., Adha, I., & Setyanto. (2016). Time variation effect on unconfined compressive strength value on clay and silt stabilized using cement on soaking condition. Retrieved from <https://journal.eng.unila.ac.id/>
- Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1987). Mekanika tanah dalam praktek rekayasa (Vol. 1, 2nd ed.). Jakarta: Erlangga.
- Utami, G. S., & Harris, D. A. (2016). Analisis pemanfaatan kapur sebagai bahan stabilisasi tanah lempung ditinjau dari kuat geser.
- Widodo, T., & Qosari, R. I. (2011). Efektifitas penambahan Matos® pada stabilisasi semen tanah berbutir halus. Retrieved from <http://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/116>
- Wiqoyah, Q. (2006). Pengaruh kadar kapur, waktu perawatan, dan perendaman terhadap kuat dukung tanah lempung. Retrieved from <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/73>
- Yuniar, D., Putra, P., & Ridwan, M. (2013). Pengaruh penambahan kapur gamping Madura pada tanah lempung di daerah Martajasah Bangkalan terhadap nilai California Bearing Ratio (CBR) Test. Retrieved from <http://ejournal.unesa.ac.id/>