

Pengaruh Variasi Waktu Pemeraman Terhadap Nilai Uji Kuat Tekan Bebas pada Tanah Lempung dan Lanau yang Distabilisasi Menggunakan Kapur pada Kondisi Optimum

Abdil Hafizh Arrofiq¹⁾

Lusmeilia Afriani²⁾

Iswan³⁾

Abstract

In this study used raw material such as silt and clay soil with a mixture of lime additive which has a variety of levels of 5%, 10%, and 15% as well as with a variety of curing time for 7 days, 14 days and 28 days.

The purpose of this study to increase the compressive strength of silt and clay soil free them. Soil samples tested in this study represents silt soil from the village Yosomulyo, East Metro District, Metro City, while the clay is derived from Rawa Sragi, Jabung District, East Lampung regency.

After doing research, from the third level, the compressive strength maximum free of silt and clay soil found in the levels of 15% with 28 days curing time. This is due to the greater levels of lime and the longer the curing time, the greater the unconfined compression value.

Keywords: Clay Soil, Silt Soil, Unconfined Compression, lime.

Abstrak

Pada penelitian ini digunakan bahan baku berupa tanah lanau dan lempung dengan campuran bahan tambahan kapur yang memiliki variasi kadar sebesar 5%, 10%, dan 15% serta dengan variasi waktu pemeraman selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah lanau dan lempung tersebut. Sampel tanah yang diuji pada penelitian ini merupakan tanah lanau yang berasal dari Desa Yosomulyo, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro, sedangkan tanah lempung berasal dari Rawa Sragi, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur.

Setelah dilakukan penelitian, dari ketiga kadar tersebut, nilai kuat tekan bebas maksimum tanah lanau dan lempung terdapat pada kadar 15% dengan waktu pemeraman selama 28 hari. Hal ini disebabkan semakin besar kadar kapur dan semakin lama waktu pemeraman, semakin besar pula nilai kuat tekan bebasnya.

Kata Kunci : Tanah lanau, tanah lempung, kuat tekan bebas kapur.

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Surel: hafizh@gmail.com

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145

1. PENDAHULUAN

Afriani (2014), menjelaskan bahwa definisi tanah menurut ahli geologi adalah suatu benda padat berdimensi tiga terdiri dari panjang lebar dan dalam yang merupakan bagian dari kulit bumi. Kata tanah seperti banyak kata umumnya mempunyai beberapa pengertian. Pengertian tradisional, tanah adalah medium alami untuk pertanaman dan merupakan daratan. Salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang tanah adalah geoteknik, dimana cabang ilmu ini sangat penting bagi seorang insinyur sipil pada saat diperlukan struktur tanah untuk mendesain suatu bangunan. Ada beberapa cara bagi orang sipil untuk mengetahui karakteristik tanah, baik struktur tanah yang ada dipermukaan bumi maupun di dalam bumi. Yang lebih menariknya lagi ada pengaruh dari air permukaan atau mata air yang mempengaruhi sifat dan karakteristik tanah tersebut.

Tanah di Indonesia sebagian besar merupakan tanah lempung dan lanau, kebanyakan tanah-tanah tersebut cenderung memiliki nilai kuat tekan tanah yang rendah. Tanah lempung merupakan jenis tanah yang berbutir halus yang mempunyai nilai daya dukung yang rendah dan sangat sensitif terhadap perubahan kadar air, yaitu mudah terjadi perubahan volume dan kembang susut. Sedangkan tanah lanau adalah peralihan antara tanah lempung dan pasir, tanah lanau bersifat kurang plastis dibandingkan dengan tanah lempung. Berdasarkan hal tersebut maka penulis melakukan studi untuk menstabilisasi daya dukung tanah tersebut.

Stabilisasi daya dukung tanah biasanya dipilih sebagai salah satu alternatif dalam perbaikan tanah. Perbaikan tanah dengan cara stabilisasi bisa meningkatkan kepadatan dan daya dukung tanah. Stabilisasi ada banyak macamnya, diantaranya menggunakan bahan campuran dan melakukan pemadatan dengan cara mekanis. Dalam penelitian ini metode stabilisasi tanah dilakukan dengan menggunakan bahan campuran berupa kapur. Bahan pencampur yang akan digunakan diharapkan dapat mengurangi atau menghilangkan sifat-sifat tanah yang kurang baik dan kurang menguntungkan dari tanah yang akan digunakan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Tanah Menurut Laurence D. Wesley (1997), tanah dibentuk oleh pelapukan fisika dan kimiawi pada batuan. Pelapukan fisika terdiri atas dua jenis. Jenis pertama adalah penghancuran yang disebabkan oleh pembasahan dan pengeringan terus menerus ataupun pengaruh salju dan es. Jenis kedua adalah pengikisan akibat air, angin ataupun sungai es (*glacier*). Proses ini menghasilkan butir yang kecil sampai yang besar, namun komposisinya masih tetap sama dengan batuan asalnya. Pelapukan kimiawi memerlukan air serta oksigen dan karbon dioksida. Proses kimiawi mengubah kandungan mineral pada batuan menjadi jenis mineral lain yang sangat berbeda sifatnya.

Menurut Das (1995), tanah adalah material yang terdiri dari agregat atau butiran mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dari bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai zat cair juga gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut.

Berdasarkan definisi-definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa tanah merupakan material yang terdiri dari agregat atau butiran mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia), merupakan hasil dari pelapukan bebatuan yang telah berlangsung sejak lama.

Sedangkan pengertian tanah menurut Bowles (1984), tanah adalah campuran partikel-partikel yang terdiri dari salah satu atau seluruh jenis berikut:

- a. Berangkal (*boulders*) adalah potongan batuan yang besar, biasanya lebih besar dari 250 mm sampai dengan 300 mm, sedangkan untuk ukuran 150 mm sampai 250 mm, disebut dengan kerakal (*cobbles/pebbles*).
- b. Kerikil (*gravel*) adalah partikel batuan yang berukuran 5 mm sampai dengan 150 mm.
- c. Pasir (*sand*) adalah partikel batuan yang berukuran 0,074 mm sampai dengan 5 mm.
- d. Lanau (*silt*) adalah partikel batuan yang berukuran dari 0,002 mm sampai dengan 0,0074 mm.
- e. Lempung (*clay*) adalah partikel mineral yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm.
- f. Koloid (*colloids*) adalah partikel mineral yang diam dan berukuran lebih kecil dari 0,001 mm.

Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda tetapi mempunyai sifat yang serupa kedalam kelompok dan sub-kelompok berdasarkan pemakaiannya. Sistem klasifikasi ini menjelaskan secara singkat sifat-sifat umum tanah yang sangat bervariasi (Das, 1995). Klasifikasi tanah berguna untuk studi yang lebih terperinci mengenai keadaan tanah tersebut serta kebutuhan akan pengujian untuk menentukan sifat teknis tanah seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi, dan sebagainya (Bowles, 1989).

Terdapat beberapa sistem klasifikasi tanah yang umum digunakan untuk mengelompokkan tanah. Salah satunya ialah sistem klasifikasi tanah *unified* (USCS). Sistem tersebut memperhitungkan distribusi ukuran butiran dan batas-batas *Atterberg*. Dalam sistem ini, *Cassagrande* membagi tanah atas tiga kelompok (Sukirman, 1992) yaitu :

- a. Tanah berbutir kasar, < 50% lolos saringan No. 200.
- b. Tanah berbutir halus, > 50% lolos saringan No. 200.
- c. Tanah organik yang dapat dikenal dari warna, bau dan sisa-sisa tumbuh-tumbuhan yang terkandung di dalamnya.

Tanah Lempung merupakan tanah dengan ukuran mikrokonis sampai dengan sub mikrokonis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan. Tanah lempung sangat keras dalam keadaan kering, bersifat plastis pada kadar air sedang, sedangkan pada keadaan air yang lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lebih lengket (kohesif) dan sangat lunak. (Terzaghi, 1987). Sifat – sifat yang dimiliki dari tanah lempung yaitu antara lain ukuran butiran halus lebih kecil dari 0,002 mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut yang tinggi dan proses konsolidasi lambat. Dengan adanya pengetahuan mengenai mineral tanah tersebut, pemahaman mengenai perilaku tanah lempung dapat diamati. (Hardiyatmo, 1992).

Mineral-mineral lempung merupakan produk pelapukan batuan yang terbentuk dari penguraian kimiawi mineral-mineral silikat lainnya dan selanjutnya terangkut ke lokasi pengendapan oleh berbagai kekuatan. Mineral-mineral lempung digolongkan ke dalam golongan besar yaitu :

Kaolinite

Kaolinite merupakan anggota kelompok *kaolinite serpentin*, yaitu *hidrus alumino silikat* dengan rumus kimia $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$. Kekokohan sifat struktur dari partikel *kaolinite*

illited

Illited adalah mineral bermika yang sering dikenal sebagai *mika tanha* dan merupakan mika yang berukuran lempung. Istilah *illite* dipakai untuk tanah berbutir halus, sedangkan tanah berbutir kasar disebut *mika hidrus*.

Montmorilonite

Mineral ini memiliki potensi plastisitas dan mengembang atau menyusut yang tinggi sehingga bersifat plastis pada keadaan basah dan keras pada keadaan kering. Rumus kimia *montmorilonite* adalah $\text{Al}_2\text{Mg}(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

Sifat Tanah Lempung

Sifat-sifat yang dimiliki tanah lempung diantaranya adalah sebagai berikut (Hardiyatmo, 1992) :

- Ukuran butir halus, yaitu kurang dari 0,002 mm.
- Permeabilitas rendah.
- Kenaikan air kapiler tinggi.
- Bersifat sangat kohesif.
- Kadar kembang susut tinggi.
- Proses konsolidasi lambat.

Jenis Tanah Lempung

Berdasarkan tempat pengendapan dan asalnya, lempung dibagi dalam beberapa jenis :

a. Lempung Residual

Lempung residual adalah lempung yang terdapat pada tempat dimana lempung itu terjadi dan belum berpindah tempat sejak terbentuknya. Sifat lempung jenis ini adalah berbutir kasar dan masih bercampur dengan batuan asal yang belum mengalami pelapukan, tidak plastis. Semakin digali semakin banyak terdapat batuan asalnya yang masih kasar dan belum lapuk.

b. Lempung Illuvial

Lempung illuvial adalah lempung yang sudah terangkut dan mengendap pada suatu tempat yang tidak jauh dari tempat asalnya seperti di kaki bukit. Lempung ini memiliki sifat yang mirip dengan lempung residual, hanya saja lempung illuvial tidak ditemukan lagi batuan dasarnya.

c. Lempung Alluvial

Lempung alluvial adalah lempung yang diendapkan oleh air sungai di sekitar atau di sepanjang sungai. Pasir akan mengendap di dekat sungai, sedangkan lempung akan mengendap jauh dari tempat asalnya.

d. Lempung Rawa

Lempung rawa adalah lempung yang diendapkan di rawa-rawa. Jenis lempung ini dicirikan oleh warnanya yang hitam. Apabila terdapat di dekat laut akan mengandung garam.

Sifat Kembang Susut

Tanah-tanah yang banyak mengandung lempung mengalami perubahan volume ketika kadar air berubah. Perubahan itulah yang membahayakan bangunan. Tingkat pengembangan secara umum bergantung pada beberapa faktor, yaitu :

Tipe dan jumlah mineral yang ada di dalam tanah, kadar air, susunan tanah, konsentrasi garam dalam air pori, sementasi, adanya bahan organik, dll

Secara umum sifat kembang susut tanah lempung tergantung pada sifat plastisitasnya, semakin plastis mineral lempung semakin potensial untuk mengembang dan menyusut.

Tanah lanau biasanya terbentuk dari pecahnya kristal kuarsa berukuran pasir. Beberapa pustaka berbahasa Indonesia menyebut objek ini sebagai debu. Lanau dapat membentuk endapan yang mengapung di permukaan air maupun yang tenggelam. Pemecahan secara alami melibatkan pelapukan batuan dan regolit secara kimiawi maupun pelapukan secara fisik melalui embun beku (frost) haloclasty. Proses utama melibatkan abrasi, baik padat (oleh gletser), cair (pengendapan sungai), maupun oleh angin. Di wilayah-wilayah setengah kering produksi lanau biasanya cukup tinggi. Lanau yang terbentuk secara glasial dalam bahasa Inggris terkadang disebut rock flour atau stone dust. Secara komposisi mineral, lanau tersusun dari kuarsa felspar. Sifat fisika tanah lanau umumnya terletak diantara sifat tanah lempung dan pasir.

Secara umum tanah lanau mempunyai sifat yang kurang baik yaitu mempunyai kuat geser rendah setelah dikenai beban, kapasitas tinggi, permeabilitas rendah dan kerapatan relatif rendah dan sulit dipadatkan (Terzaghi, 1987).

Adapun jenis-jenis tanah lanau, yaitu :

- a. Lanau anorganik (*inorganic silt*) merupakan tanah berbutir halus dengan plastisitas kecil atau sama sekali tidak ada. Jenis yang plastisitasnya paling kecil biasanya mengandung butiran kuarsa sedimen, yang kadang-kadang disebut tepung batuan (rockflour), sedangkan yang sangat plastis mengandung partikel berwujud serpihan dan dikenal sebagai lanau plastis
- b. Lanau organik merupakan tanah agak plastis, berbutir halus dengan campuran partikel-partikel bahan organik terpisah secara halus. Warna tanah bervariasi dari abu-abu terang ke abu-abu sangat gelap, disamping itu mungkin mengandung H_2S , CO_2 , serta berbagai gas lain hasil peluruhan tumbuhan yang akan memberikan bau khas pada tanah. Permeabilitas lanau organik sangat rendah sedangkan kompresibilitasnya sangat tinggi.

Batu Kapur (kalsium carbonate) merupakan salah satu mineral industri yang banyak digunakan oleh sektor industri ataupun konstruksi dan pertanian, antara lain untuk bahan bangunan, batu bangunan, bahan penstabil jalan raya, pengapuran untuk pertanian dll. Bahan Kapur adalah sebuah benda putih dan halus terbuat dari batu sedimen, membentuk bebatuan yang terdiri dari mineral kalsium. Biasanya kapur relatif terbentuk di laut dalam dengan kondisi bebatuan yang mengandung lempengan kalsium plates (coccoliths) yang dibentuk oleh mikroorganisme coccolithophores. (Scribd, 2012).

1. Sifat Kapur

Batu kapur mempunyai sifat yang istimewa, bila dipanasi akan berubah menjadi kapur yaitu kalsium oksida (CaO) dengan menjadi proses dekarbonasi (pengusiran CO_2) : hasilnya disebut kapur atau quick lime yang dapat dihidrasi secara mudah menjadi kapur hydrant atau kalsium hidroksida ($Ca(OH)_2$). Pada proses ini air secara

kimiawi bereaksi dan diikat oleh CaO menjadi Ca(OH)_2 dengan perbandingan jumlah molekul sama.

2. Jenis Kapur

Jenis-jenis kapur terdiri dari :

- a. Kapur tohor / *quick lime* : yaitu hasil langsung dari pembakaran batuan kapur yang berbentuk oksida-oksida dari kalsium atau magnesium.
- b. Kapur *hydrated* / *hydrated lime* : adalah bentuk hidroksida dari kalsium atau magnesium yang dibuat dari kapur keras yang diberi air sehingga bereaksi dan mengeluarkan panas. Digunakan terutama untuk bahan pengikat dalam adukan bangunan.
- c. Kapur hidrolik : CaO dan MgO bergabung secara kimia dengan pengotor-pengotor. Oksida kapur ini terhidrasi secara mudah dengan menambahkan air ataupun membiarkannya di udara terbuka, pada reaksi ini timbul panas.

3. METODE PENELITIAN

Sampel tanah yang akan diuji adalah jenis tanah lempung berplastisitas tinggi yang diambil dari Desa Rawa Sragi, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur dan tanah lanau dari Desa Yosomulyo, Kecamatan Metro Timur, Kota Metro. Sampel tanah yang akan diambil adalah sampel tanah terganggu (*disturbed soil*). Sampel tanah yang diambil merupakan sampel tanah yang mewakili tanah di lokasi pengambilan sampel.

Sampel tanah tersebut digunakan untuk pengujian kadar air, analisis saringan, batas-batas *atterberg*, berat jenis, uji pemadatan dan uji kuat tekan bebas. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara penggalian dan dimasukkan kedalam karung kapur atau pembungkus lainnya.

Metode Pencampuran Sampel Tanah dengan Kapur

Kapur dicampur dengan tanah yang telah ditumbuk (butir aslinya tidak pecah) dan lolos saringan no. 4 (4,75 mm). Kadar campuran kapur yaitu 5%, 10%, dan 15%. Tanah yang sudah dicampur dengan kapur didiamkan selama 24 jam untuk mendapatkan campuran yang baik. Campuran dipadatkan hingga mencapai kepadatan optimum. Setelah mencapai kepadatan maksimum, tanah yang sudah dicampur dengan kapur diperam dengan variasi waktu pemeraman selama 7 hari, 14 hari, dan 28 hari untuk pengujian kuat tekan bebas.

1. Pengujian Sampel Tanah Asli

- a. Pengujian Analisis Saringan
- b. Pengujian Berat Jenis
- c. Pengujian Kadar Air
- d. Pengujian Batas *Atterberg*
- e. Pengujian Pemadatan Tanah
- f. Pengujian Kuat Tekan Bebas

2. Pengujian pada tanah yang telah dicampur dengan Kapur

- a. Pengujian Analisis Saringan
- b. Pengujian Berat Jenis
- c. Pengujian Kadar Air
- d. Pengujian Batas *Atterberg*
- e. Pengujian Pemadatan Tanah

f. Pengujian Kuat Tekan Bebas

Pada pengujian tanah campuran, setiap sampel tanah dicampur dengan kapur yang memiliki kadar sebesar 5%, 10% dan 15% dari berat sampel dan juga dilakukan pemeraman dengan variasi waktu selama 7 hari, 14 hari, dan 28 hari sebelum dilakukan pengujian kuat tekan bebas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

Tanah mempunyai peranan sangat penting dalam suatu bidang pekerjaan konstruksi. Tanah yang dijumpai di lapangan sangat bervariasi dan kualitasnya tidak selalu memenuhi persyaratan yang ditentukan untuk bangunan di atasnya. Dalam penelitian ini sampel tanah yang akan diuji berupa tanah lempung dan lanau. Pengujian sifat fisik tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung. Adapun data-data yang diperoleh dari hasil pengujian sifat fisik dan mekanik material tanah yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan batu bata dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Data Hasil Uji Sampel Tanah Lanau Asli dan Lempung Asli

No	Pengujian	Hasil Tanah Lanau	Hasil Tanah Lempung
1.	Kadar Air (<i>undisturbed</i>)	31,25 %	53,33 %
2.	Berat Jenis (Gs)	2,601 gr	2,65 gr
3.	Batas-batas Atterberg		
	- Batas Cair (LL)	44,06%	74,08 %
	- Batas Plastis (PL)	34,94%	33,24 %
	- Indeks Plastisitas (PI)	9,12 %	40,84%
4.	Gradasi Lolos Saringan No. 200	69,82 %	85,87 %
	Pemadatan Tanah :		
5.	- Kadar Air Optimum	25,60 %	29,10 %
	- Berat isi kering maksimum	1,37 gr/cm ³	1,32 gr/cm ³

b. Klasifikasi Tanah Asli

Berdasarkan hasil uji material tanah asli yang dilakukan, maka sampel tanah tersebut dapat diklasifikasikan dengan tujuan agar memudahkan identifikasi jenis tanah tersebut untuk mendapatkan hasil yang sesuai dalam pembuatan bahan baku bata. Sistem klasifikasi tanah yang digunakan adalah metode USCS. Adapun hasil dari pengujian di laboratorium menunjukkan parameter-parameter tanah lanau sebagai berikut :

- 1). Lolos Saringan No. 200 : 69,82 %
- 2). Batas Cair : 44,05%
- 3). Indeks Plastisitas : 9,1 %

Dengan presentase lolos saringan No.200 sebesar 69,82 % (lebih besar dari 50 %), maka material tanah termasuk jenis tanah lanau berbutir halus. Dengan nilai batas cair sebesar 44,05% (lebih kecil dari 50%), maka material tanah termasuk tanah dengan plastisitas rendah (*low plasticity*). Bila hasil uji tersebut dimasukkan dalam klasifikasi USCS, maka material tanah yang digunakan termasuk klasifikasi tanah lanau dengan plastisitas rendah. Adapun hasil dari pengujian di laboratorium untuk tanah lempung menunjukkan parameter-parameter sebagai berikut :

4). Lolos Saringan No. 200 : 85,87 %

5). Batas Cair : 74,08 %

6). Indeks Plastisitas : 40,81 %

Dengan presentase lolos saringan No.200 sebesar 85,87 % (lebih besar dari 50 %), maka material tanah termasuk jenis tanah lempung berbutir halus. Dengan nilai batas cair sebesar 74,08 % (lebih besar dari 50%), maka material tanah termasuk tanah dengan plastisitas tinggi (*high plasticity*). Bila hasil uji tersebut dimasukkan dalam klasifikasi USCS, maka material tanah yang digunakan termasuk klasifikasi tanah lempung dengan plastisitas tinggi.

c. Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

Nilai kuat tekan bebas diperoleh dari hubungan nilai regangan dan tegangan tanah yang dilakukan dengan uji UCS. Dari hasil pengujian UCS pada tanah asli di dapatkan nilai kuat tekan bebas seperti pada Tabel di bawah ini. Nilai kuat tekan bebas (q_u) tanah lanau yaitu :

Sampel A = $0,30 \text{ kg/cm}^2$, Sampel B = $0,30 \text{ kg/cm}^2$, Sampel C = $0,30 \text{ kg/cm}^2$

Q_u rata – rata = $0,30 \text{ kg/cm}^2$

Berdasarkan nilai q_u rata – rata yang didapat, sampel tanah tersebut termasuk jenis tanah lunak (*soft soil*) karena memiliki nilai q_u di antara $0,25 \text{ kg/cm}^2 - 0,50 \text{ kg/cm}^2$.

Nilai kuat tekan bebas (q_u) tanah lempung yaitu :

Sampel A = $0,33 \text{ kg/cm}^2$, Sampel B = $0,33 \text{ kg/cm}^2$, Sampel C = $0,33 \text{ kg/cm}^2$

Q_u rata – rata = $0,33 \text{ kg/cm}^2$

Berdasarkan nilai q_u rata – rata yang didapat, sampel tanah tersebut termasuk jenis tanah lunak (*soft soil*) karena memiliki nilai q_u di antara $0,25 \text{ kg/cm}^2 - 0,50 \text{ kg/cm}^2$.

d. Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Asli Dan Pada Tanah Asli Yang Dicampur Dengan Kapur

Hasil pengujian tanah asli dan tanah asli yang telah dicampur dengan kapur + dilakukan pemeraman dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2. Tabel Hasil pengujian kuat tekan bebas (qu) tanah lanau.

Variasi Campuran	Nilai Kuat Tekan Bebas
Tanah Lanau Asli	0,30
Tanah Lanau + 5% Kapur + 7 Hari Pemeraman	0,40
Tanah Lanau + 5% Kapur + 14 Hari Pemeraman	0,42
Tanah Lanau + 5% Kapur + 28 Hari Pemeraman	0,43
Tanah Lanau + 10% Kapur + 7 Hari Pemeraman	0,45
Tanah Lanau + 10% Kapur + 14 Hari Pemeraman	0,47
Tanah Lanau + 10% Kapur + 28 Hari Pemeraman	0,49
Tanah Lanau + 15% Kapur + 7 Hari Pemeraman	0,51
Tanah Lanau + 15% Kapur + 14 Hari Pemeraman	0,53
Tanah Lanau + 15% Kapur + 28 Hari Pemeraman	0,54

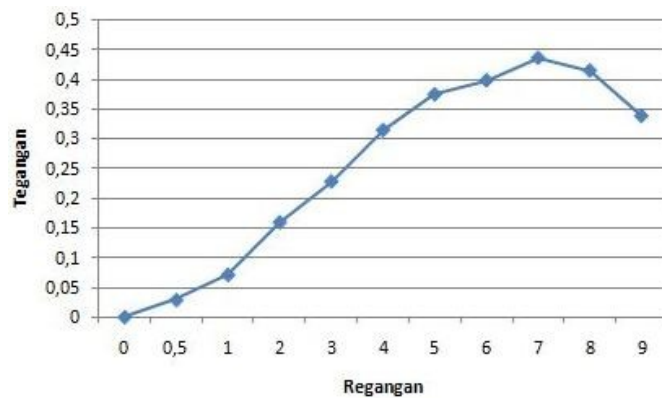
Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa kapur mempunyai pengaruh terhadap kenaikan nilai kuat tekan bebas pada tanah lanau. Selain itu dapat dilihat pula pada Tabel diatas, kenaikan nilai kuat tekan bebas tanah pada setiap penambahan campuran kapur tersebut. Semakin tinggi kadar campuran kapur yang ditambahkan pada tanah lanau, semakin tinggi pula nilai kuat tekan bebasnya. Selain itu, semakin lama tanah campuran tersebut diperam, semakin tinggi pula nilai kuat tekan bebas yang didapat.

Tabel 3. Tabel Hasil pengujian kuat tekan bebas (qu) tanah lempung.

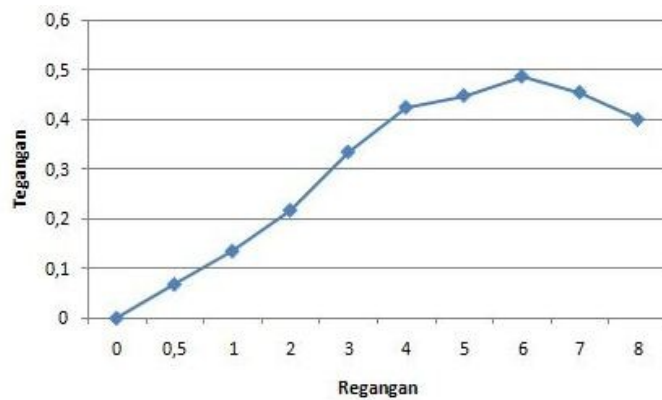
Variasi Campuran	Nilai Kuat Tekan Bebas
Tanah Lempung Asli	0,33
Tanah Lempung + 5% Kapur + 7 Hari Pemeraman	0,42
Tanah Lempung + 5% Kapur + 14 Hari Pemeraman	0,44
Tanah Lempung + 5% Kapur + 28 Hari Pemeraman	0,47
Tanah Lempung + 10% Kapur + 7 Hari Pemeraman	0,50
Tanah Lempung + 10% Kapur + 14 Hari Pemeraman	0,52
Tanah Lempung + 10% Kapur + 28 Hari Pemeraman	0,54
Tanah Lempung + 15% Kapur + 7 Hari Pemeraman	0,56
Tanah Lempung + 15% Kapur + 14 Hari Pemeraman	0,58
Tanah Lempung + 15% Kapur + 28 Hari Pemeraman	0,59

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa kapur mempunyai pengaruh terhadap kenaikan nilai kuat tekan bebas pada tanah lempung. Selain itu dapat dilihat pula pada Tabel diatas, kenaikan nilai kuat tekan bebas tanah pada setiap penambahan campuran kapur tersebut. Semakin tinggi kadar campuran kapur yang ditambahkan pada tanah lempung, semakin tinggi pula nilai kuat tekan bebasnya. Selain itu, semakin lama tanah campuran tersebut diperam, semakin tinggi pula nilai kuat tekan bebas yang didapat.

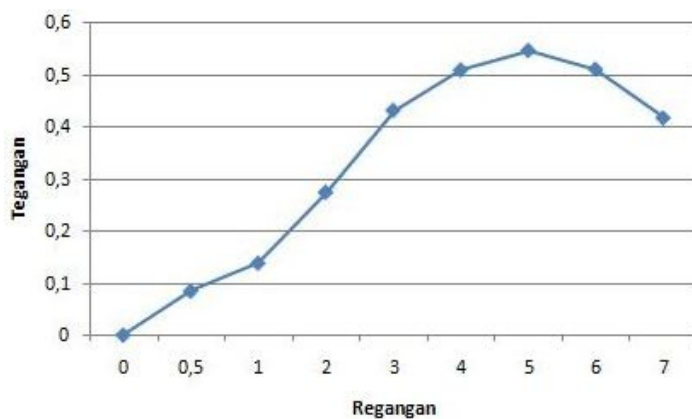
Grafik Tegangan Regangan dengan nilai kuat tekan bebas tertinggi pada masing masing campuran Tanah Lanau.



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Bebas Rata-Rata Lanau + Kapur 5% dengan Pemeraman selama 28 hari.

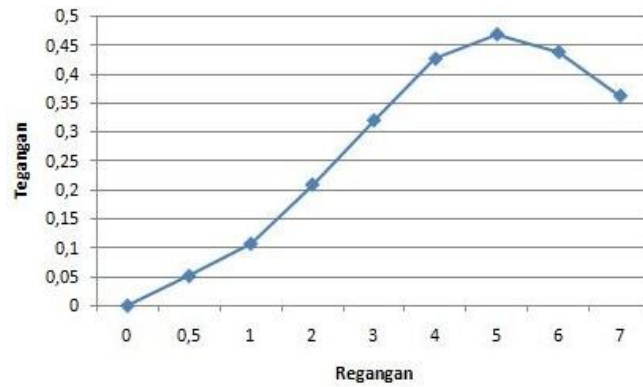


Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Bebas Rata-Rata Lanau + Kapur 10% dengan pemeraman selama 28 hari.

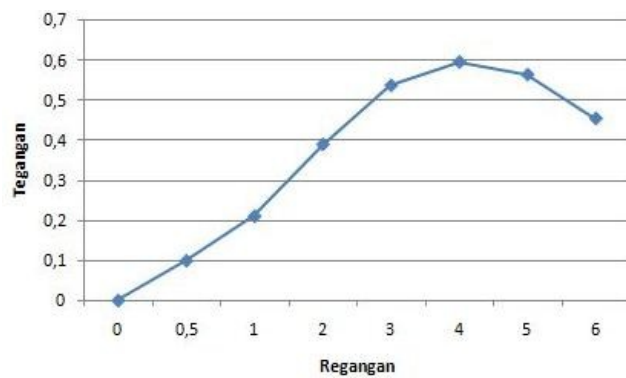


Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Bebas Rata-Rata Lanau + Kapur 15% dengan pemeraman selama 28 hari.

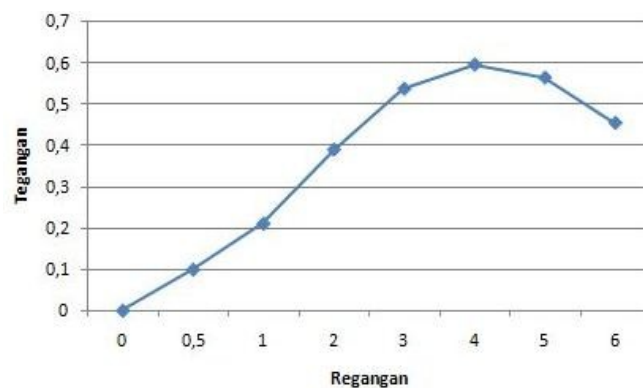
Grafik Tegangan Regangan dengan nilai kuat tekan bebas tertinggi pada masing masing campuran Tanah Lempung.



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Bebas Rata-Rata Lempung + Kapur 5% dengan Pemeraman selama 28 hari.



Gambar 5. Grafik Kuat Tekan Bebas Rata-Rata Lempung + Kapur 10% dengan pemeraman selama 28 hari.



Gambar 6. Grafik Kuat Tekan Bebas Rata-Rata Lempung + Kapur 15% dengan pemeraman selama 28 hari.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan pengolahan data diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Tanah lanau yang digunakan sebagai sampel penelitian berasal dari Desa Yosomulyo, Kecamatan Metro Timur termasuk dalam kategori tanah lanau berbutir halus. Bila hasil uji tersebut dimasukkan dalam klasifikasi USCS, maka material tanah yang digunakan termasuk klasifikasi tanah lanau dengan plastisitas rendah.
2. Tanah lempung yang digunakan sebagai sampel penelitian berasal dari desa Belimbing Sari, Lampung Timur termasuk dalam kategori tanah dengan plastisitas tinggi (*high plasticity*). Bila hasil uji tersebut dimasukkan dalam klasifikasi USCS, maka material tanah yang digunakan termasuk klasifikasi tanah lempung dengan plastisitas tinggi.
3. Dari hasil pengujian kuat tekan bebas yang dilakukan di laboratorium dapat dilihat kenaikan nilai kuat tekan bebas tanah pada masing-masing tanah setiap dilakuka penambahan campuran kapur. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kapur efektif meningkatkan nilai kuat tekan bebas tanah.
4. Dari hasil pengujian kuat tekan bebas yang dilakukan di laboratorium , semakin lama waktu pemeraman yang dilakukan semakin tinggi pula nilai kuat tekan bebasnya, baik pada tanah lanau, maupun pada tanah lempung.
5. Pada campuran tanah lanau, nilai kuat tekan bebas tertinggi terdapat pada variasi kadar campuran 12% kapur + waktu pemeraman selama 7 hari, nilai tersebut sebesar 0,35 kg/cm².
6. Pada campuran tanah lempung, nilai kuat tekan bebas tertinggi terdapat pada variasi kadar campuran 12% kapur + waktu pemeraman selama 28 hari, nilai tersebut sebesar 0,37 kg/cm².
7. Dari kedua jenis tanah yag digunakan dalam pengujian, tanah lempung yang dicampur kapur memiliki nilai kuat tekan bebas yang lebih tinggi dibandingkan tanah lanau yang dicampur kapur.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Lusmeilia, 2014, *Kuat Geser Tanah*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Bowles, J., 1984, *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.
- Das, B. M., 1995, *Mekanika Tanah. (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid II, Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 1992, *Mekanika Tanah I*. PT, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- LD. Wesley, 1977, *Mekanika Tanah*, Erlangga – Jakarta.
- Sukirman, S., 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.
- Terzaghi, K., dan Peck, R.B., 1987, *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

