

PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR GAMPING MADURA PADA TANAH MERAH DI DAERAH BANGKALAN TERHADAP NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)*

Fajar Hidayat

Prodi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan kapur gamping terhadap nilai CBR pada tanah merah, dengan adanya stabilisasi kimiawi, maka pelaksanaan pembangunan kontruksi jalan (*subgrade*) yang terjadi kerusakan, pada saat menahan beban lalu lintas yang akan diterima dapat diperbaiki menjadi lebih baik lagi. Oleh karena itu peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian ini.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan di laboratorium dengan cara membuat campuran tanah merah dengan kapur gamping Madura dengan berbagai variasi campuran kapur yaitu : 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%. Penelitian ini dilakukan *test atterberg*, yaitu test batas cair (LL) dan batas plastis (PL), dari nilai tersebut akan diketahui nilai indeks plastisitasnya (IP). Kemudian kondisi kadar air pada tanah yang digunakan adalah kadar air optimum dari hasil *Standart Proctor Test*. Jumlah benda uji adalah 5 (lima) buah yang terdiri beberapa campuran kapur tersebut di atas. Selanjutnya, semua contoh benda uji (tanah) mendapatkan perlakuan yang sama sebelum di test perkerasan jalan dengan alat *California Bearing Ratio* tanpa rendaman (*CBR unsoaked*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar penambahan kapur gamping pada tanah merah nilai CBR *unsoaked* semakin tinggi. Besarnya nilai CBR pada tanah merah asli penetrasi 0.1" (2.86%), penetrasi 0.2" (2.49%), tanah merah + kapur gamping 2% penetrasi 0.1" (3.08%), penetrasi 0.2" (2.65%), tanah merah + kapur gamping 4% penetrasi 0.1" (5.19%), penetrasi 0.2" (4.42%), tanah merah + kapur gamping 6% penetrasi 0.1" (14.97%), penetrasi 0.2" (13.48%) dan tanah merah + kapur gamping 8% penetrasi 0.1" (26.19%), penetrasi 0.2" (25.35%). Batas minimum untuk memenuhi persyaratan *subgrade* (CBR 4%) dibutuhkan penambahan kapur gamping 3,7% dari tanah kering.

Kata kunci : Tanah Merah, Penambahan Kapur Gamping, California Bearing Ratio (CBR).

ABSTRACT

This research was conducted to find out how big the influence addition of limestone of CBR on the red soil, with the chemical stabilization, then execution of the road construction development (*subgrade*) that there is damage, when the weight of traffic that will be accepted can be improved to better. Researchers there fore motivated to do this research.

This research is conducted in a laboratory experiment by making a mixture of red soil with limestone Madura with a variety mixture of lime are: 0%, 2%, 4%, 6% and 8%. The research was conducted Atterberg test, a test liquid limit (LL) and plastic limit (PL), of the value will be known value of plasticity index (IP). Then the condition of the water content of the soil used is the optimum moisture content from the Standard Proctor Test. The number of specimens is 5 (five) pieces comprising multiple chalk mixture of the above. Furthermore, all examples of the test object (ground) to get the same treatment before the test pavement with a California Bearing Ratio without curing (*unsoaked CBR*).

The results showed that larger the addition of limestone on red soil values higher CBR *unsoaked*, the magnitude of the value red soil on original CBR penetration 0.1" (2.86%),

penetration 0.2" (2.49%), the red soil + limestone 2% penetration 0.1" (3.08%), penetration 0.2" (2.65%), the red soil + limestone 4% penetration 0.1" (5.19%), penetration 0.2" (4.42%), the red soil + limestone 6% penetration 0.1" (14.97%), penetration 0.2" (13.48%) and the red soil + limestone 8% penetration 0.1" (26.19%), penetration 0.2" (25.35%). To meet minimum requirements of subgrade (CBR 4%) required addition of limestone 3.7% the dry soil.

Keywords: *Red soil, Addition Limestone, California Bearing Ratio (CBR).*

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan umum yang sering dijumpai dalam pelaksanaan pembangunan konstruksi jalan adalah tidak selalu ditemuinya tanah dasar (*subgrade*) yang memiliki daya dukung memadai, dalam menahan beban lalu lintas yang akan diterima. Kendala ini akan meningkat apabila material pengganti yang lebih layak sulit didapatkan di sekitar daerah konstruksi tersebut.

Tanah merah adalah tanah yang unik, tanah ini dapat ditemukan di daerah Bangkalan Madura. Tanah merah ini pada dasarnya hampir sama dengan tanah-tanah yang ada, salah satu faktor yang membedakan tanah ini dengan tanah yang lain yaitu warnanya yang merah kecoklatan, sesuai dengan nama dari tanah tersebut dan memiliki karakteristik tanah yang kurang baik.

Pada pembangunan perkerasan jalan, karakteristik tanah yang kurang baik, maka tanah tersebut perlu stabilisasi (diperbaiki) sehingga dapat memperbaiki kapasitas dukung (*subgrede*) tersebut menjadi lebih baik. Salah satu cara menstabilisasi tanah merah tersebut dengan menambahkan bahan kimiawi yaitu kapur gamping. Alasan dipilihnya kapur gamping sebagai bahan kimiawi yang digunakan, karena kapur gamping merupakan bahan yang terbilang relatif murah dan mudah didapatkan.

Metode pengujian stabilisasi tanah merah dan kapur gamping tersebut menggunakan metode *California Bearing Ratio* (CBR). Metode CBR adalah suatu metode empiris untuk mengukur nilai kepadatan tanah. Metode ini mula-mula diciptakan oleh O. J. Porter, kemudian dikembangkan di California, Amerika

Serikat. Metode ini mengkombinasikan percobaan pembebanan penetrasi di laboratorium atau di lapangan dengan rencana empiris untuk menentukan tebal lapisan perkerasan. Untuk mendapatkan nilai CBR tersebut dinamakan tes CBR. Tes CBR ini dikembangkan sekitar tahun 1930-an di laboratorium of *Materials Research Departement of The California Division of Highway, USA*. CBR adalah suatu perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban standard dan dinyatakan dalam persen.

Berdasarkan latar belakang yang ada, pada pelaksanaan pembangunan konstruksi jalan harus diperhatikan dahulu *subgrade-nya* agar tidak terjadi kerusakan pada saat menahan beban lalu lintas yang akan diterima. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih dalam tentang tanah merah distabilisasi dengan kapur gamping, yaitu dengan melakukan penelitian yang berjudul **"Pengaruh Penambahan Kapur Gamping Madura Pada Tanah Merah Di Daerah Bangkalan Terhadap Nilai *California Bearing Ratio* (CBR)"**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh penambahan kapur gamping Madura terhadap nilai *California Bearing Ratio* (CBR) pada tanah merah di daerah Bangkalan. Teknik Gambar Bangunan yang ada di lapangan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan kapur gamping pada tanah merah dari Bangkalan terhadap nilai *California Bearing Ratio* (CBR).

D. Batasan Masalah

Pada penelitian ini memberikan batasan-batasan masalah agar lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, yaitu antara lain:

1. Tanah yang digunakan dari Desa Socah Kabupaten Bangkalan.
2. Kapur gamping yang digunakan dari Desa Jeddih Kabupaten Bangkalan.
3. Benda uji adalah tanah dan kapur gamping, dengan perbandingan kapurgamping 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dari berat tanah kering.
4. Data γ_d max dan W_c opt diperoleh dari uji *standar proctor test*.
5. Metode *California Bearing Ratio* laboratorium tanpa rendaman (*unsoaked*).

E. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti
Dapat menambah pengetahuan serta wawasan dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan mempraktekkan teori – teori yang telah didapatkan pada bangku perkuliahan untuk memecahkan masalah di lapangan.
2. Bagi masyarakat
Memberi informasi kepada masyarakat untuk membantu menyelesaikan masalah yang berhubungan tentang karakteristik tanah merah Bangkalan, pemanfaatan kapur gamping Bangkalan, stabilisasi tanah merah dengan kapur gamping, serta dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi pembangunan konstruksi jalan dalam mengambil kebijakan tentang metode yang digunakan.
3. Bagi jurusan
Memberikan referensi tambahan dan juga sebagai pembendaharaan perpustakaan agar berguna di dalam pengembangan ilmu pengetahuan sebagai wujud pengabdian terhadap Tri Dharma Perguruan Tinggi.

KAJIAN PUSTAKA

A. Tanah Dasar

Tanah dasar yang baik untuk konstruksi perkerasan jalan adalah tanah dasar yang berasal dari lokasi itu sendiri atau didekatnya, yang telah dipadatkan sampai tingkat kepadatan tertentu sehingga mempunyai daya dukung baik serta berkemampuan mempertahankan perubahan volume selama masa pelayanan walaupun terdapat perbedaan kondisi lingkungan dan jenis tanah setempat (Shirley L.H, 1994 : 17).

B. Klasifikasi Tanah

Dalam teknik sipil (mekanika tanah), untuk membedakan dan menyatakan berbagai tanah adalah betul-betul berbeda dari metode yang dipakai dalam bidang geologi atau ilmu tanah. Sistem klasifikasi yang dipakai dalam Mekanika Tanah dimaksudkan untuk memberikan keterangan mengenai sifat-sifat teknis dari bahan-bahan itu dengan cara yang sama seperti halnya pernyataan secara geologis. (L.D. Wesley, 1977 : 15).

C. Tanah Merah

Tanah merah pada dasarnya hampir sama dengan tanah-tanah yang ada, salah satu faktor yang membedakan tanah ini dengan tanah yang lain yaitu warnanya yang merah kecoklatan, sesuai dengan nama dari tanah tersebut dan memiliki karakteristik tanah yang kurang baik. Pada pengujian sebelumnya tanah merah ini termasuk tanah lempung berlanau dengan plastisitas yang sedang dan tergolong tanah kohesif. Tanah kohesif adalah tanah yang mempunyai sifat lekatan antara butir-butirnya. (Yudi Setiaki, 2002).

D. Stabilisasi Tanah Untuk Pembangunan Jalan

Tujuan stabilisasi adalah untuk memperbaiki kondisi tanah tersebut, kemudian mengambil tindakan yang tepat terhadap masalah-masalah yang kita hadapi. Stabilisasi dapat berupa tindakan-tindakan sebagai berikut:

1. Menambah kepadatan tanah
2. Menambah material yang tidak aktif, sehingga mempertinggi kohesi dan tahanan geser yang timbul.

3. Menambah material agar dapat mengadakan perubahan-perubahan alami dan kimiawi material tanah.
4. Merendahkan permukaan air tanah (*drainase*) dan Mengganti tanah-tanah yang buruk.(S.J. Edy Purnomo, 2004 : 101).

E. Kapur

Kapur adalah kalsium oksida (CaO) yang dibuat dari batuan karbonat yang dipanaskan pada suhu sangat tinggi. Kapur tersebut umumnya berasal dari batu kapur (*limestone*) atau dolomite. (Hary Christady, 2010 : 84).

F. Stabilisasi Tanah Dengan Kapur

Stabilisasi tanah dengan kapur pada dasarnya sama dengan stabilisasi tanah dengan semen, seperti contohnya teknik pengujian dan pelaksanaannya. Perbedaannya adalah kapur lebih cocok untuk stabilisasi tanah untuk tanah lempungan, dan kurang cocok untuk tanah granuler. Kapur tohor atau larutan kapur dapat digunakan untuk bangunan lapis pondasi bawah (*subbase*) atau perbaikan tanah dasar (*subgrade*). (Hary Christady, 2010 : 84).

G. Konsistensi Tanah

Konsistensi tanah adalah kadar air dimana keadaan tanah melewati keadaan lainnya. Apabila tanah lempung kering ditambahkan air yang cukup banyak secara sedikit demi sedikit, tanah tersebut akan berubah sifatnya, yaitu dari keadaan padat menjadi agak padat, plastis dan akhirnya menjadi cair (*liquid*). Apabila campuran tanah lempung + air yang sudah berupa *liquid* tersebut dipanaskan secara perlahan-lahan, campuran tersebut akan berubah dari keadaan *liquid* menjadi keadaan plastis. Kalau pemanasan diteruskan keadaan plastis tersebut akan menjadi semi *solid* (agak padat) dan kemudian bentuk menjadi *solid* (padat) (Braja M. Das, 1998).

H. Perkerasan Jalan

Pada umumnya, perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan

perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas, sebagai berikut :

1. Lapisan tanah dasar (*subgrade*).
2. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*).
3. Lapisan pondasi atas (*base course*).
4. Lapisan permukaan / penutup (*surface course*)

Lapisan perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya terus ke tanah dasar (Norma Puspita, <http://civilengineerunsri08.wordpress.com/2009/03/17/jenis-jenis-perkerasan-jalan/>, diakses 28 November 2012).

I. California Bearing Ratio (CBR) Test

Daya dukung tanah dasar (*subgrade*) pada perencanaan perkerasan lentur dinyatakan dengan nilai CBR (*California Bearing Ratio*). CBR pertama kali diperkenalkan oleh *California Division of Highways* pada tahun 1928. Orang yang banyak mempopulerkan metode ini adalah O.J. Porter. Harga CBR dinyatakan dalam persen, jadi besaran CBR adalah prosentase atau perbandingan antara daya dukung tanah yang diteliti dibandingkan dengan daya dukung batu pecah satandard pada nilai penetrasi yang sama 0.1 inch dan 0.2 inch (Shirley L.H, 1994 : 30).

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Negeri Surabaya dengan cara membuat campuran tanah merah dan kapur gamping, dengan variasi campuran kapur gamping yaitu : 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dari berat tanah.

B. Tempat Penelitian, Populasi dan Sampel

Tempat, populasi dan sampel pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mekanika tanah Universitas Negeri Surabaya (UNESA), kampus Ketintang Surabaya.

2. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - November 2012
3. Populasi dalam penelitian ini menggunakan tanah merah daerah Bangkalan Madura.
4. Sampel yang digunakan dalam penelitian *California Bearing Ratio* yaitu 5 sampel (D1, D2, D3, D4, D5).

Tabel 3.1 Rencana Campuran Tanah Merah dan Kapur Gamping

No.	Tanah Merah		Kapur Gamping		Berat Campuran (Kg)
	Prosentase	Berat (Kg)	Prosentase	Berat (Kg)	
1	100 %	28	0 %	0,00	28,00
2	100 %	28	2 %	0,56	28,56
3	100 %	28	4 %	1,12	29,12
4	100 %	28	6 %	1,68	29,68
5	100 %	28	8 %	2,24	30,24

Tabel 3.2 Rencana Jumlah Sampel Tiap Campuran Tanah Merah Dengan Kapur Gamping

No.	Prosentase	Pengujian Sampel			
		GS	Atterberg	Proctor Standar	CBR
1	0 %	A1 (1,2,3)	B1	C1 (1,2,3,4,5,6)	D1
2	2 %	A2 (4,5,6)	B2	C2 (7,8,9,10,11,12)	D2
3	4 %	A3 (7,8,9)	B3	C3 (13, 14, 15, 16, 17, 18)	D3
4	6 %	A4 (10,11,12)	B4	C4 (19, 20, 21, 22, 23, 24)	D4
5	8 %	A5 (13,14,15)	B5	C5 (25, 26, 27, 28, 29, 30)	D5

C. Variabel Penelitian

Variabel – variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Bebas
Variabel bebas penelitian ini adalah penambahan masing-masing prosentase kapur gamping.
2. Variabel Terikat
Variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai *California Bearing Ratio* (CBR)
3. Variabel Kontrol
Variabel kontrol pada penelitian ini adalah tanah merah, kapur

gamping, dan kepadatan tanah (standart proctor).

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan pada penelitian ini yaitu dapat menghasilkan data yang dapat dipertanggung jawabkan serta dapat dipercaya, penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data melalui uji laboratorium untuk mendapatkan data primer. Uji laboratorium ini meliputi beberapa pengujian yaitu:

1. Uji *Spesific Gravity* yang bertujuan untuk menentukan berat jenis butiran tanah (Gs)
2. Uji *Atterberg* yang terdiri dari test LL (*Liquid Limit*) untuk mendapatkan batas cair dan tes PL (*Plastic Limit*) untuk mengetahui batas plastis, sehingga mendapatkan nilai IP (*Index Plasticity*)
3. Uji *Standart Proctor* (pemadatan tanah) yang bertujuan untuk mendapatkan nilai γ_d maks dan W_{opt} , dan proses dalam melakukan tes pemadatan 6 benda uji pada tiap masing-masing campuran.
4. Uji CBR (*California Bearing Ratio*) yang bertujuan untuk mendapatkan nilai harga CBR dalam perkerasan tanah dengan beberapa variasi campuran dari 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%

E. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu untuk dapat menganalisis data yang baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta dapat dipercaya, penulis menggunakan beberapa proses pengolahan dan analisis data, yaitu:

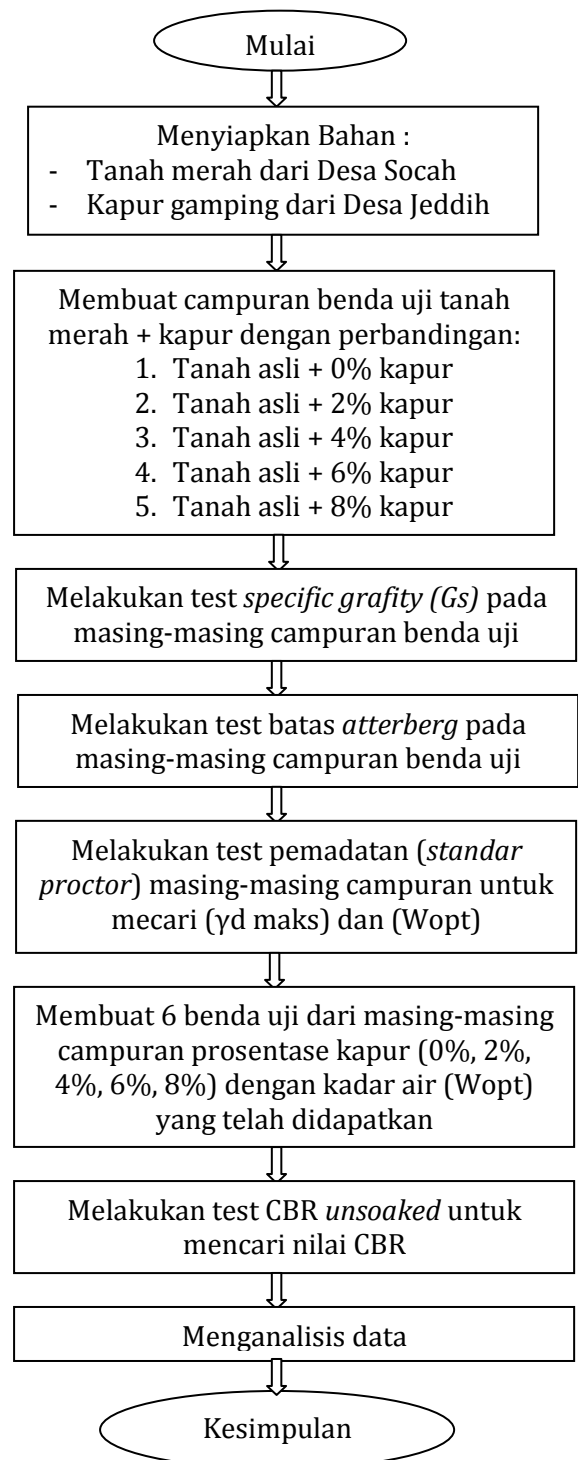
1. Penyusunan data, dari data mentah ke dalam data kelompok, kemudian disajikan ke dalam bentuk tabel, gambar atau grafik, sehingga mudah dipahami
2. Metode analisis yang digunakan adalah analisis data laboratorium kemudian di interpretasikan ke dalam bentuk kuantitatif (data berbentuk angka) dan dianalisis secara deskripsi kualitatif.

F. Langkah Penelitian

Adapun urutan pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Menyiapkan bahan-bahan yang akan dipakai dalam penelitian yaitu tanah merah yang telah lolos ayakan no.10 dan 40.
2. Membuat campuran kapur gamping pada tanah merah, total tanah merah 140 kg, masing-masing campuran 28 kg dengan prosentase kapur gamping (0%, 2%, 4%, 6%, 8%).
3. Melakukan test berat jenis tanah (G_s) ini dilakukan sebanyak ± 10 gram dari masing-masing 3 buah piknometer untuk benda uji yaitu dengan campuran tanah merah + kapur gamping (0%, 2%, 4%, 6%, 8%).
4. Melakukan test batas cair (LL) ini dilakukan sebanyak 4 kali pada tiap kali benda uji yaitu 2 kali sebelum 25 kali ketukan dan 2 kali sesudah 25 kali ketukan dengan campuran tanah merah + kapur gamping (0%, 2%, 4%, 6%, 8%).
5. Melakukan test batas plastis (PL) ini dilakukan sebanyak 3 kali untuk benda uji yaitu dengan campuran tanah merah + kapur gamping (0%, 2%, 4%, 6%, 8%).
6. Melakukan pencampuran benda uji dari masing-masing prosentase kapur gamping + tanah merah, dan melakukan pemeraman selama 1 hari.
7. Melakukan test pemadatan (*standard proctor*) pada masing-masing campuran prosentase kapur (0%, 2%, 4%, 6%, 8%) untuk mencari γ_d maks dan $W_{c_{opt}}$.
8. Membuat 6 benda uji dari masing-masing campuran prosentase kapur (0%, 2%, 4%, 6%, 8%) dengan kadarair optimum ($W_{c_{opt}}$) yang didapatkan dari hasil test pemadatan.
9. Melakukan tes perkerasan tanah jalan raya dari masing-masing benda uji untuk mencari nilai CBR, dengan menggunakan alat CBR Laboratorium.
10. Menganalisa data hasil penelitian kemudian menarik kesimpulan.

G. Diagram Alir Pelaksanaan Pengujian



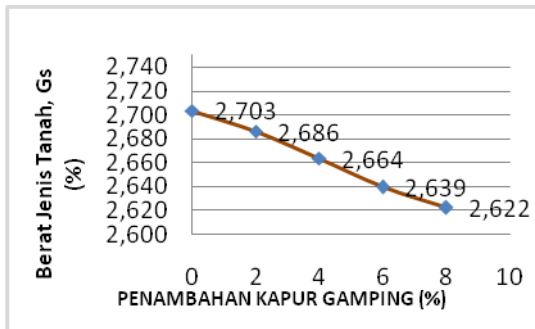
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah UNESA, adapun parameter yang ingin di ketahui yaitu harga Indeks Plastisitas, Kepadatan Maksimum dan nilai CBR, sebelum mengetahui Indeks Plastisitas harus

melalui test Batas Cair dan Batas Plastis. Penelitian ini diperoleh dari uji laboratorium, yaitu sebagai berikut :

A. Pengaruh Penambahan Kapur Gamping Pada Tanah Merah Terhadap Nilai Berat Jenis Tanah (G_s)

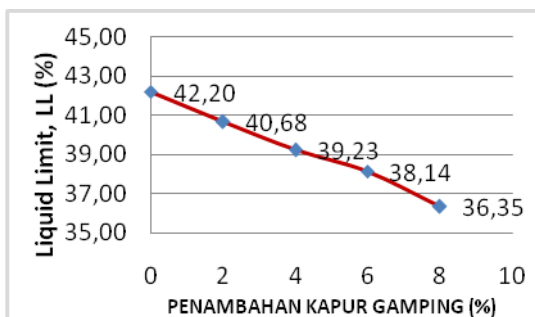
Berdasarkan grafik dibawah ini, diperoleh nilai hasil penurunan G_s dari (2,703-2,622)%, hal ini dikarenakan semakin besar penambahan kapur gamping maka nilai G_s (*Specific Gravity*) semakin menurun.



Grafik 1. Pengaruh penambahan kapur gamping terhadap harga *Spesific Gravity* (G_s) pada tanah merah.

B. Pengaruh Penambahan Kapur Gamping Pada Tanah Merah Terhadap Nilai Batas Cair (LL)

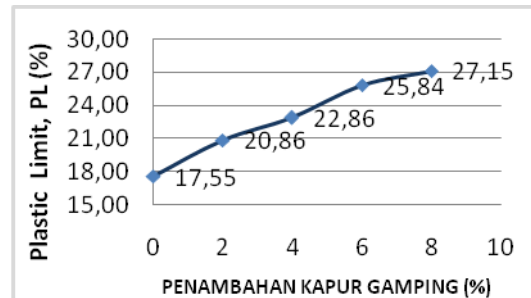
Berdasarkan grafik dibawah ini, diperoleh nilai hasil penurunan LL dari (42,20-36,35)%, hal ini dikarenakan semakin besar penambahan kapur gamping maka nilai LL (*Liquid limit*) semakin menurun.



Grafik 2. Pengaruh penambahan kapur gamping terhadap harga *Liquid limit* (LL) pada tanah merah.

C. Pengaruh Penambahan Kapur Gamping Pada Tanah Merah Terhadap Nilai Batas Plastis (PL)

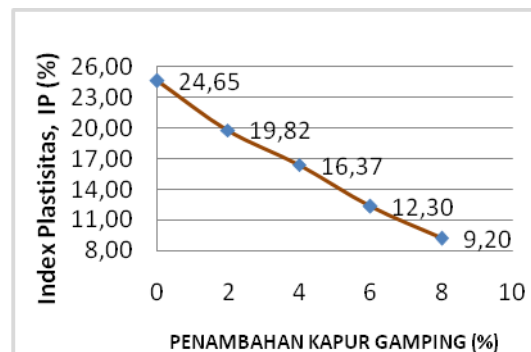
Berdasarkan grafik dibawah ini, diperoleh nilai hasil kenaikan PL dari (17,55-27,15)%, hal ini dikarenakan semakin besar penambahan kapur gamping maka nilai PL (*Plastic limit*) semakin tinggi.



Grafik 3. Pengaruh penambahan kapur gamping terhadap harga *Plastic limit* (PL) pada tanah merah.

D. Pengaruh Penambahan Kapur Gamping Pada Tanah Merah Terhadap Nilai Indeks Plastisitas (IP)

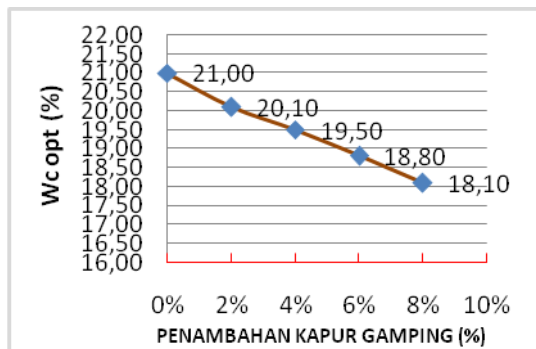
Berdasarkan grafik dibawah ini, diperoleh nilai hasil penurunan IP dari pengurangan ($LL - PL = IP$), mulai (24,65-9,20)%, hal ini dikarenakan semakin besar penambahan kapur gamping maka nilai IP (*Index plasticity*) semakin menurun.



Grafik 4. Pengaruh penambahan kapur gamping terhadap harga *Index plasticity* (IP) pada tanah merah

E. Pengaruh Penambahan Kapur Gamping Pada Tanah Merah Terhadap Nilai Kadar Air Optimum (W_{opt})

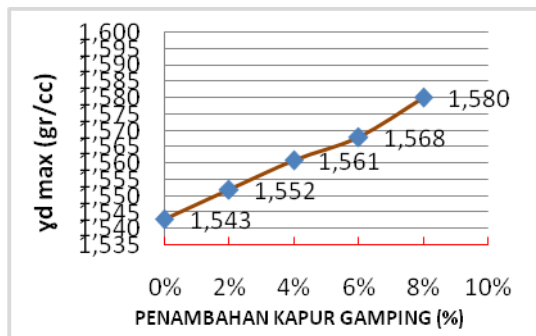
Berdasarkan grafik dibawah ini, diperoleh nilai hasil penurunan W_{opt} dari (21-18,10)%, hal ini dikarenakan semakin besar penambahan kapur gamping maka nilai kadar air optimum (W_{opt}) semakin menurun.



Grafik 5. Pengaruh penambahan kapur gamping terhadap harga kadar air optimum (Wopt) pada tanah merah.

F. Pengaruh Penambahan Kapur Gamping Pada Tanah Merah Terhadap Nilai Kepadatan Maksimum (yd maks)

Berdasarkan grafik dibawah ini, diperoleh harga kepadatan maksimum (yd maks) mulai (1,543-1,580) gr/cc, hal ini dikarenakan semakin besar penambahan kapur gamping maka harga (yd maks) semakin meningkat.



Grafik 6. Pengaruh penambahan kapur gamping terhadap harga kepadatan maksimum (yd maks) pada tanah merah.

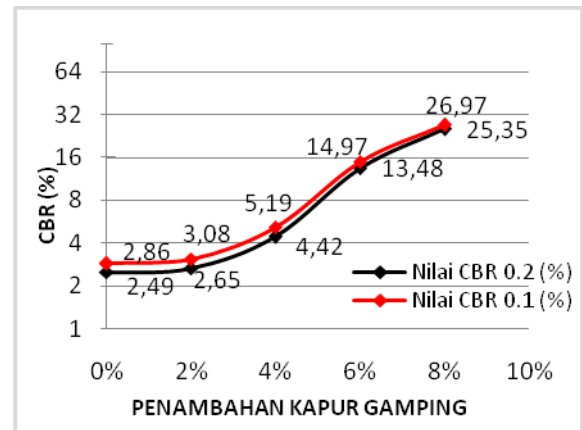
G. Pengaruh Penambahan Kapur Gamping Pada Tanah Merah Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR)

Berdasarkan Tabel dan Grafik dari hasil test pengujian CBR laboratorium dibawah, maka diperoleh harga nilai CBR yang semakin tinggi dengan adanya penambahan kapur gamping semakin besar.

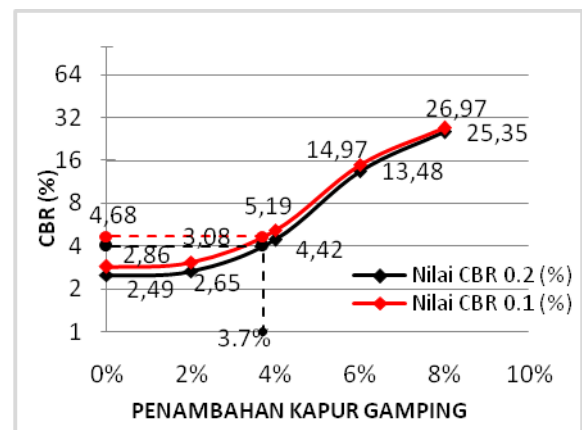
Sehingga dapat disimpulkan dengan semakin besar penambahan kapur gamping pada tanah merah maka nilai harga CBR akan semakin tinggi.

Tabel 4.7
Hasil nilai CBR pada tiap campuran.

Benda uji	Penambahan Kapur (%)	Nilai CBR (%)	
		0,1"	0,2"
D1	0	2.86	2,49
D2	2	3.08	2,65
D3	4	5.19	4,42
D4	6	14.97	13,48
D5	8	26.97	25,35



Grafik 7 : Hasil gabungan pengujian CBR penetrasi 0,1" dan 0,2".



Grafik 8 : Batas minimum nilai CBR pada penetrasi 0,1" dan 0,2".

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) pada tanah merah mengalami kenaikan, yaitu tanah asli penetrasi 0,1" (2,86%), penetrasi 0,2" (2,49%), tanah merah + kapur gamping 2% penetrasi 0,1" (3,08%), penetrasi 0,2" (2,65%), tanah merah + kapur gamping 4% penetrasi 0,1" (5,19%), penetrasi 0,2" (4,42%), pada tanah

- merah + kapur gamping 6% penetrasi 0,1" (14,97%), penetrasi 0,2" (13,48%) dan pada tanah merah + kapur gamping 8% penetrasi 0,1" (26,97%), penetrasi 0,2" (25,35%).
2. Batas minimum untuk memenuhi persyaratan *subgrade* (CBR 4%) dibutuhkan penambahan kapur gamping 3,7% dari tanah kering.

B. Saran

1. Pemanfaatan penambahan kapur gamping 3.7% pada tanah merah di daerah Desa Socah, Bangkalan sudah dapat dipakai bagi pembangunan konstruksi jalan, karena sudah memenuhi syarat untuk *subgrade*, dimana penambahan kapur gamping 3.7% adalah nilai CBR batas minimum untuk *subgrade*.
2. Perlu diadakan penelitian berkelanjutan pada tanah merah di daerah lain, dengan menggunakan penambahan kapur gamping Madura sebagai bahan stabilisasi

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, Nur. 1994. *Panduan Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah I*. Surabaya : UNESA University Press.
- Bindra, S.P. 1981. *Highway Engineering*. Delhi : Nai Sarak.
- Bowles, Joseph E. 1992. *Engineering Properties Of Soils And Their Measurement*. United States of America : McGraw-Hill.
- Christady Hardiyatmo, Hary. 2010. *Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- M. Das Braja, Terjemahan B. Mochtar Indrasurya. 1998. *Mekanika Tanah Jilid I (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jakarta : Erlangga.
- Puspita, Norma. 2009. Jenis-jenis Perkerasan Jalan. *Jurnal Jalan Raya, (Online)*, (<http://civilengineerunsri08.wordpress.com/2009/03/17/jenis-jenis-perkerasan-jalan/>), diakses 28 November 2012)
- Ridwan, Machfud. 2003. *Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah I*. Surabaya : UNESA University Press.
- Seta, Wijaya. 2005. *Perilaku Tanah Ekspansif Yang Dicampur Dengan Pasir Untuk Subgrade*. Universitas Diponegoro.
- Sherley, LH. 1994. *Geoteknik dan Mekanika Tanah*. Bandung : Nova.
- SNI 1742. 2008. *Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah*. Bandung.
- SNI 1743. 2008. *Cara Uji Kepadatan Berat Untuk Tanah*. Bandung.
- SNI 1744. 1989. *Cara Uji CBR Laboratorium*. Bandung.
- Tim Penyusun. 2006. *Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.