

## **Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Menggunakan Serbuk Batu Karang**

Syahrul Hidayatullah  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi.

*Email : [Plosyahrul@gmail.com](mailto:Plosyahrul@gmail.com)*

### **ABSTRAK**

Tanah lempung merupakan tanah yang memiliki sifat yang khas yaitu bila dalam keadaan kering akan bersifat keras tetapi jika basah akan bersifat plastis dan kohesif, hal tersebut mengakibatkan konstruksi yang berdiri di atasnya mengalami kerusakan. Stabilisasi tanah merupakan suatu cara untuk memperbaiki tanah yang tidak stabil seperti tanah lempung, ada beberapa cara yang bisa dilakukan untuk menstabilisasi tanah yaitu dengan mencampurkan serbuk batu karang. Serbuk batu karang merupakan hasil penghalusan dari batu karang material yang banyak mengandung silika dan material pozzolan karena mengandung unsur kapur bebas yang dapat mengeras dengan sendirinya mengingat sifat serbuk batu karang yang bisa mengikat air. Serbuk batu karang merupakan suatu bahan stabilisasi tanah yang bisa dicocokkan dan digunakan untuk meningkatkan kondisi tanah yang tidak stabil karena serbuk batu karang dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas mineral yang ada pada tanah dan meningkatkan ikatan antar partikel dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan daya dukung dan kuat tekan tanah.

Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapat kesimpulan dari analisa data tinjauan sifat fisik tanah dan hasil kompaksi dengan melakukan percampuran serbuk batu karang dengan persentase 30%,35%,40%,45% dan 50% pada tanah lempung, adalah sebagai berikut. Penambahan serbuk batu karang mengalami peningkatan terhadap berat isi kering pada pencampuran 50% sebesar 1,65% dari berat isi kering tanah asli. Maka, pada pencampuran serbuk batu karang sebanyak 50% dapat meningkatkan kepadatan tanah dan menurunkan nilai indek plastisitas sampai 9.77%. serbuk batu karang untuk stabilisasi tanah dapat menurunkan kadar air optimum, semakin banyak serbuk batu karang yang digunakan maka kadar air optimum semakin menurun. Penurunan kadari air optimum sebesar 29.8%.

**Kata Kunci : Stabilisasi, Tanah Lempung, Serbuk Batu Karang, Kompaksi**

## STABILIZATION OF CLAY USING CORAL STONE POWDER

Syahrul Hidayatullah<sup>1</sup>, Haadi Kusumah<sup>2</sup>, Yuni Sri Wahyuni<sup>3</sup>

Civil Engineering, Faculty of Science and Technology, Muhammadiyah

University, Sukabumi

*Email : [Plosyahrul@gmail.com](mailto:Plosyahrul@gmail.com)*

### ABSTRACT

Clay is a soil with a characteristic when it is dry it will be hard but if it is wet it will be plastic and cohesive, it will cause the construction standing on it to be damaged. Soil stabilization is a way to improve unstable soils such as clay, there are several ways that can be done to stabilize the soil by mixing rock powder. Coral stone powder is the result of refinement of rock material that contains a lot of silica and pozzolan material because it contains the element of free lime which can harden by itself considering the nature of rock powder that can bind water. Coral powder is a soil stabilization material that can be matched and used to improve unstable soil conditions because coral powder can improve the quality of minerals in the soil and increase bonding between particles in the soil, thereby increasing the carrying capacity and compressive strength of the soil.

From the results of the tests conducted, the conclusions obtained from the analysis of data on the physical properties of the soil and the results of compacting by mixing rock powder with a percentage of 30%, 35%, 40%, 45% and 50% in clay soil, are as follows. The addition of coral powder increased the weight of the dry contents at 50% mixing by 1.65% of the dry weight of the original soil. So, by mixing rock powder by 50% it can increase soil density and reduce the plasticity index value to 9.77%. Coral pollen for soil stabilization can reduce optimum water content, the more the coral powder is used, the optimum level will decrease. The decrease in the optimum water level is 29.8%.

**Keywords:** Stabilization, Clay Soil, Coral Powder, Compact

## PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan sarana perhubungan darat yang besar pengaruhnya terhadap perkembangan suatu daerah baik jalan di tingkat nasional, provinsi, kabupaten, kota serta jalan desa. Dengan semakin berkembangnya lalu lintas, kerusakan jalanpun semakin meningkat sehingga pembangunan jalan seharusnya diperhatikan agar jalan tersebut dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi pemakai jalan dan dapat memberikan manfaat sesuai dengan umur rencana serta ekonomis. Sedangkan jika terjadi kerusakan jalan maka akan terjadi berbagai hambatan, bukan hanya hambatan sosial dan ekonomi tetapi bisa juga terjadi kecelakaan. Untuk mendukung agar transportasi tersebut berjalan dengan baik, maka diperlukan suatu konstruksi yang dapat memenuhi syarat spesifikasi.

Guna memenuhi hal-hal tersebut diatas, maka konstruksi jalan harus memenuhi syarat-syarat tertentu, salah satu syarat tersebut adalah sifat material yang digunakan sebagai bahan lapis perkerasan karena sangat menentukan daya dukung konstruksi jalan tersebut dalam memikul beban lalu lintas dan umur rencana jalan dalam penggunaannya.

Salah satu permasalahan yang di hadapi kini adalah masalah pemeliharaan

(*maintenance*) dan pembangunan jalan

yang ekonomis, tidak menutup kemungkinan dalam hal pemeliharaan (*maintenance*) dan pembangunan jalan tidak lain sangat membutuhkan anggaran yang tidak sedikit. Disamping itu ada daerah-daerah tertentu yang kondisinya menyulitkan upaya untuk mendatangkan bantuan, pemeliharaan jalan yang teratur, serta pembangunan jalan yang ekonomis dari daerah lain. Untuk mengatasi permasalahan dan meminimalisir keadaan tersebut, upaya yang dapat dilakukan adalah salah satunya menggunakan tanah lempung sebagai pengganti fungsi agregat untuk bahan lapis pondasi bawah pada perkerasan jalan raya dengan dilakukan treatment pada tanah lempung yaitu stabilisasi tanah.

Tidak dapat diketahui sejak kapan manusia menggunakan tanah sebagai bahan bangunan karena pada awalnya, seni rekayasa tanah hanya dilaksanakan berdasarkan masa lalu. Tetapi dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, perancangan dan pelaksanaan pembangunan menjadi lebih ekonomis dan lebih baik lagi menjadi lebih diperlukan (Das, 1998).

Daerah Kabupaten Sukabumi sebagian besar tanahnya bertekstur sedang atau tanah lempung yang memiliki daya dukung yang terbilang rendah. Pada jenis tanah lempung dengan daya dukung yang terbilang rendah maka harus terlebih dahulu dilakukan

perbaikan atau stabilisasi terhadap tanah lempung untuk meminimalisir dampak yang dapat diakibatkan oleh tanah tersebut.

Agar tanah lempung dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi bawah (*sub-base*) maka perlu dilakukan perbaikan terhadap sifat-sifat tanah lempung, salah satunya dengan cara distabilisasi dengan bahan-bahan tertentu. Proses stabilisasi dilakukan dengan mencampurkan secara langsung material tambahan pada tanah lempung setelah dihancurkan terlebih dahulu dan diberi air. Kemudian setelah material tercampur dengan baik, maka tanah campuran tersebut segera dipadatkan kembali. Hasil campuran stabilisasi tanah tersebut diharapkan dapat menghasilkan kondisi tanah yang lebih baik dibandingkan sebelumnya.

Ada beberapa cara yang dilakukan untuk stabilisasi tanah agar biaya yang diperlukan lebih murah, yaitu dengan memakai limbah-limbah yang dapat dimanfaatkan (Yudhistira, 2014). Melihat banyaknya perkembangan teknologi, khususnya untuk stabilisasi tanah mengalami peningkatan, salah satu stabilisasi tanah yang akan diteliti dari hasil review jurnal penelitian yaitu dengan menggunakan serbuk batu karang.

Serbuk batu karang memiliki kemampuan mengikat butiran-butiran agregat untuk mendapatkan daya dukung

tanah yang baik dan berdasarkan kemampuan batu karang yang bisa memproduksi kapur, salah satunya pozzolan yang mengandung unsur silikat, maka dari itu serbuk batu karang cocok sebagai bahan untuk stabilisasi tanah. Penelitian ini mengacu pada hasil review jurnal penelitian dimana pada jurnal penelitian (Juanita, 2017) dengan judul “pengaruh penambahan serbuk batu karang pada tanah lempung sekspansif terhadap nilai *CBR* tanah”. Dengan penambahan serbuk batu karang sebanyak 0%, 5%,

10%, 15%, dan 20% dengan hasil nilai indeks plastisitasnya sebesar 15,15% maka dari itu stabilisasi tanah tersebut belum memenuhi standar bina marga dengan variasi campuran diatas, sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut tujuannya yaitu untuk menurunkan nilai indeks plastisitas, karena syarat dari pada hasil indeks plastisitas dari bina marga adalah maksimal IP 10%.

Maka, perubahan campuran agregat dalam penelitian ini menjadi 25%, 30%, 35%, 40% dan 45% diharapkan pada penelitian ini, bisa memenuhi sebagai bahan yang efektif terhadap lapis perkerasan (*subbase*) jalan dan memenuhi standar spesifikasi bina marga dengan nilai indeks plastisitasnya dengan syarat yaitu nilai IP 10%.

## RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti menyimpulkan rumusan masalah. Bagaimana pengaruh campuran Serbuk Batu Karang sebanyak 30%, 35%, 40%, 45% dan 50% terhadap stabilisasi tanah dengan campuran tanah terganggu?

## METODE PENELITIAN

### 1. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan 2 keadaan yaitu tanah tak terganggu dan tanah yang terganggu. Untuk pengambilan sampel tanah tak terganggu dilakukan dengan menggunakan tabung sampel pada kedalaman 0-50 cm dan 50-100 cm sebanyak masing-masing 1 sampel, sedangkan untuk tanah yang terganggu menggunakan cangkul kemudian dimasukan kedalam karung.

### 2. Klasifikasi Tanah

Pengujian klasifikasi tanah yang akan dilakukan adalah pengujian tanah asli dengan keadaan terganggu. Pengujian klasifikasi tana yang dilakukan meliputi kurva distribusi ukuran butir uji sarinan yaitu analisis saringan.

### 3. Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian pertama yang akan dilakukan adalah pengujian tanah asli dengan keadaan tak terganggu, Pengujian sifat fisik tanah yang dilakukan meliputi kadar air, berat jenis, batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas.

### 4. Pengujian Material Alam

Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian berat jenis, kadar air Serbuk batu karang. Untuk mengetahui pencampuran pada pengujian kompaksi.

### 5. Pembuatan Sampel Uji Kompaksi

Pembuatan sampel uji untuk pengujian kompaksi dengan pemadatan modified pada tanah terganggu sebanyak 5 sampel, campuran serbuk batu karang 30%, 35%, 40%, 45% dan 50%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Uji Sifat Fisik Tanah

Dari hasil pengujian tanah asli yang terdapat dalam lampiran, didapat karakteristik tanah sebagai berikut :

Tabel 4.1.1 Karakteristik Tanah

Pemeriksaan	Tanah Asli
Kadar Air %	43.03
Berat Jenis	2.69
Batas Cair	61.2
Batas Plastis	48.08
Indeks Plastisitas	13.12

Berdasarkan berat jenis tanah sebesar 2,69 dengan nilai plastisitas sebesar 9,77% tanah tersebut termasuk kedalam tanah lempung non organik dengan sifat plastisitas rendah, nilai plastisitas rendah (low plasticity) <35% menandakan bahwa tanah tersebut tidak memiliki banyak butiran lempung.

### 4.2 Analisis Pengujian Serbuk Batu Karang

Pengujian terhadap serbuk batu karang yang dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi pengujian berat jenis dan kadar air. Hasil dari pengujian terdapat pada Tabel 4.1.2. Karakteristik Serbuk Batu Karang

Pemeriksaan	C1 Nilai	C2 Nilai	C3 Nilai
Berat jenis	2.13	1.98	1.83
Kadar Air	30.73 %	30.58 %	30.43 %
Rata-Rata	30.58%		

### 4.3 Komposisi Campuran untuk Uji Kompaksi

Dapat dilihat di tabel 4.1.3 untuk komposisi percampuran serbuk batu karang dan tanah asli terganggu pada pengujian kompaksi. Pada contoh uji tanah 5000 gr jika dicampurkan dengan 30% Serbuk batu karang maka yang dibutuhkan adalah 3500 gr tanah + 1500 gr serbuk batu karang.

Tabel 4.1.3. Komposisi Campuran Uji Kompaksi

Pemeriksaan	30	35	40	45	50
Tanah	3500	3250	3000	2750	2500
Serbuk Batu Karang	1500	1750	2000	2250	2500

### 4.4 Analisis dan Pembahasan Hasil Uji Kompaksi

Dari hasil uji kompaksi yang dilakukan di laboratorium menggunakan

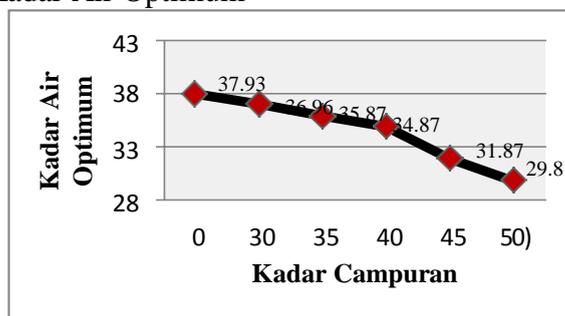
*standard modified* didapat grafik sebagai berikut :

Tabel.4.1.4 Hasil Campuran Kompaksi

Persentase Campuran Serbuk Batu Karang	Kadar Air Optimum	Berat isi Kering Maksimum
Tanah 30%	37.93	1.4
35%	36.96	1.42
40%	35.87	1.44
45%	34.87	1.47
50%	31.87	1.53

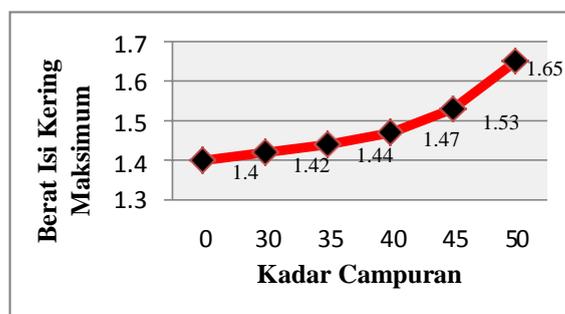
Gambar 4.1.5 Analisis Kompaksi

Kadar Air Optimum



Gambar 4.1.6 Analisis Kompaksi

Berat Isi Kering Optimum



Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap percampuran serbuk batu karang pada tanah asli terganggu mengalami penurunan terhadap nilai kadar air optimum dan mengalami kenaikan terhadap nilai berat isi kering optimum.

Terlihat pada gambar diatas, perubahan yang signifikan teradap nilai berat berat kering maksimum terlihat pada percampuran serbuk batu karang pada persentase 50% yaitu  $1.6 \text{ gr.cm}^3$  dan nilai penurunan kadar air optimum pada percampuran 50% yaitu 29.8. Peningkatan persentase berat isi kering maksimum dan penurunan kadar air optimum itu terjadi akibat percampuran dengan serbuk batu karang.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa percampuran tanah untuk pepadatan *modified* yang baik yaitu dengan percampuran serbuk batu karang, karena semakin banyak serbuk batu karang yang ditambahkan maka kepadatan tanah semakin ada peningkatan teradap nilai berat kering maksimum, mengingat sifat yang dimiliki serbuk batu karang yaitu dapat mengikat air, namun pada percampuran persentase untuk serbuk batu karang yang menurun teradap nilai indeks plastisitas dibawa 10% adapada percampuran serbuk batu karang 50% dengan nilai indeks plastisitas terendah 9.77%.

## **KESIMPULAN**

### **1.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapat kesimpulan dari analisa data tinjauan sifat fisik tanah dan hasil kompaksi dengan melakukan percampuran serbuk batu karang dengan

persentase 30%,35%,40%,45% dan 50% pada tanah lempung, adala sebagai berikut :

Penambahan serbuk batu karang mengalami peningkatan terhadap berat isi kering pada pencampuran 50% sebesar 1,65% dari berat isi kering tanah asli. Maka, pada pencampuran serbuk batu karang sebanyak 50% dapat meningkatkan kepadatan tanah dan menurunkan nilai indeks plastisitas sampai 9.77%.

1. Penambahan serbuk batu karang untuk stabilisasi tanah dapat menurunkan kadar air optimum, semakin banyak serbuk batu karang yang digunakan maka kadar air optimum semakin menurun. Penurunan kadari air optimum sebesar 29.8%.
2. Berdasarkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan, perbaikan tanah lempung dengan percampuran serbuk batu karang sangat efektif untuk dilakukan dalam uji kepadatan tanah, karena mengingat sifat yang dimiliki serbuk batu karang yaitu dapat mengikat air.

### **1.2 Saran**

1. Perlu ada penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar-kadar kimia

yang terkandung pada serbuk batu karang yang lebih efektif, sehingga penggunaan serbuk batu karang bisa dipakai sebagai bahan stabilisasi tanah yang ekonomis.

2. Perlu adanya tinjauan kembali dari segi tempat pengambilan sampel, agar bisa membandingkan mana yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

SNI Cara uji berat jenis tanah.pdf  
ASTM D-1557 (2012). Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft<sup>3</sup>(2,700 kN- ASTM D-2216 (2010). Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mas<sup>1</sup>  
ASTM D-4318 (2000). Liquid Limit, and Plasticity Index of Soils<sup>1</sup>  
ASTM D-854 (2002). Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer<sup>1</sup>  
Badan Standarisasi Nasional. 2008. “Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar”. SNI 1969-2008.  
Badan Standariasasi Nasional : 2008. “Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus”. SNI 1970-2008.  
dokumen.tips\_sni-1742-2008-uji-kepadatan-ringan-tanah.pdf

dokumen.tips\_sni-1964-2008-uji-berat-jenis-tanah.pdf  
dokumen.tips\_sni-1967-2008-cara-uji-penentuan-batas-cair-tanah  
Das (2006) - Principles of geotechnical engineering.pdf  
Jurnal\_Studi perbandingan uji pemadatan standar dan uji pemadatan modified terhadap nilai koefisien.pdf  
SNI uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah.pdf  
Ebook\_Dasar Dasar PerbaikanTanah.pdf