

STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN SERBUK CANGKANG KERANG DITINJAU DARI NILAI CBR

Pramudia Egy Saputra¹⁾, Gusneli Yanti¹⁾, Muthia Anggraini^{1)*}

¹⁾Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning Pekanbaru

Corresponding author: muthia@unilak.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan nilai CBR tanah lempung dengan variasi pencampuran Serbuk Cangkang Kerang. Jenis tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah lempung yang diambil dari Jalan Gunung Sari, Kota Pekanbaru, Riau. Penelitian ini menggunakan serbuk cangkang kerang sebagai bahan stabilisasi tanah dengan persentase variasi campuran 0%, 25%, 30%, dan 35%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini metode eksperimental yaitu menggunakan pengujian CBR laboratorium yang mengacu pada peraturan SNI-1744-2012. Dari hasil pengujian CBR laboratorium, variasi campuran serbuk cangkang kerang 0% diperoleh nilai CBR sebesar 1,40%, variasi serbuk cangkang kerang 25% diperoleh nilai CBR sebesar 4,20%, variasi serbuk cangkang kerang 30% diperoleh nilai CBR sebesar 7,10%, dan variasi serbuk cangkang kerang 35% diperoleh nilai CBR sebesar 6,80%. Nilai CBR maksimum terjadi pada variasi campuran serbuk cangkang kerang 30% sebesar 7,10%. Kesimpulan yang didapat adalah terjadinya peningkatan nilai CBR tanah yang distabilisasi dengan serbuk cangkang kerang sebesar 5,70% dengan nilai CBR 1,40% menjadi 7,10%.

Kata kunci: CBR, Serbuk Cangkang Kerang, Stabilisasi Tanah, Tanah Lempung

Abstract

The purpose of this study was to determine the increase in the CBR value of clay soils with variations in mixing Clam Shell Powder. The type of soil used in this study was clay soil taken from Jalan Gunung Sari, Pekanbaru City, Riau. This study used clam shell powder as a soil stabilization material with a percentage of mixed variation of 0%, 25%, 30%, and 35%. The method used in this study is an experimental method, namely using laboratory CBR testing which refers to the SNI-1744-2012 regulation. From the results of laboratory CBR testing, a mixture of 0% clam shell powder obtained a CBR value of 1.40%, a 25% clam shell powder variation obtained a CBR value of 4.20%, a 30% CBRI powder variation obtained a CBR value of 7.10%, and a 35% clam shell powder variation obtained a CBR value of 6.80%. The maximum CBR value occurs in a 30% clam shell powder mixture variation of 7.10%. The conclusion obtained was an increase in the CBR value of soil stabilized with clam shell powder by 5.70% with a CBR value of 1.40% to 7.10%.

Keywords: CBR, Clam Shell Powder, Soil Stabilization, Clay Soil

PENDAHULUAN

Tanah memiliki peran yang sangat penting dalam suatu konstruksi karena tanah dengan daya dukung yang bagus akan dapat menahan beban konstruksi dan beban lalu lintas diatasnya. Tetapi dalam konstruksi jalan raya lebih sering ditemukan tanah dengan daya dukung yang rendah sehingga dalam membangun konstruksi jalan raya perlu diperhatikan daya dukung pada tanah dasarnya. Banyak jenis tanah dengan daya dukung rendah yang dapat ditemukan pada konstruksi jalan raya, salah satunya yaitu tanah lempung (Hastuti dkk, 2018).

Umumnya tanah lempung mempunyai sifat yang kurang menguntungkan bagi konstruksi bangunan sipil, dikarenakan mempunyai kadar air yang tinggi, kemampuan dukung rendah, dan sifat kembang susut yang tinggi (Hermansyah dan Zebua, 2020). Indonesia memiliki tanah lempung yang sebagian besar memenuhi wilayahnya (Panjaitan, 2017). Salah satu dari sebagian wilayah tersebut yaitu Provinsi Riau. Letak Provinsi Riau yang berada di pesisir dan dataran rendah menyebabkan wilayahnya memiliki tanah lempung yang buruk (Hanafi dkk, 2017). Tanah lempung yang buruk memiliki nilai CBR kurang dari 6%, untuk menaikkan nilai CBR tanah lempung salah satunya dengan cara stabilisasi.

Stabilisasi tanah adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu yang berfungsi untuk merubah atau memperbaiki sifat-sifat teknis tanah untuk memenuhi syarat-syarat teknis

tertentu (Hastuti dkk, 2018). Hal ini berarti stabilisasi tanah dapat meningkatkan kekuatan tanah dan mengurangi potensi kembang susut tanah (Mauliza dkk, 2020).

Provinsi Riau memiliki potensi yang lumayan tinggi sebagai daerah penghasil kerang. (Arrafiqie dkk, 2016). Perairan pantai yang menghasilkan kerang yaitu perairan pantai Selat Malaka di Kabupaten Bengkalis, Kabupaten Rokan Hilir dan perairan pantai Laut Cina Selatan di Kabupaten Indragiri Hilir (Arrafiqie dkk, 2016). Pada tahun 2010 produksi kerang darah di Provinsi Riau mencapai 11.014 ton, dan mengalami peningkatan menjadi 11.342,3 ton pada tahun 2012 (Ermal dkk, 2016). Banyaknya produksi kerang di Provinsi Riau menyebabkan banyaknya limbah cangkang kerang yang dapat mencemari lingkungan (Yenti dkk, 2016).

Cangkang kerang mengandung senyawa kimia yang bersifat *pozzolan* yang berarti mengandung zat kapur (CaO), alumina, dan senyawa silica. Sebelum menjadi serbuk, cangkang kerang yang ada dibersihkan terlebih dahulu, kemudian cangkang tersebut dikeringkan, setelah itu cangkang kerang dipecahkan menjadi bagian kecil sampai menjadi serbuk (Hermansyah dan Zebua, 2020).

Penelitian ini melakukan stabilisasi tanah lempung dengan menggunakan serbuk cangkang kerang untuk meningkatkan daya dukung tanah yang ditinjau dari nilai *California Bearing Ratio* (CBR). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan nilai

CBR pada tanah lempung dengan variasi pencampuran serbuk cangkang kerang 0%, 25%, 30%, dan 35%. Variasi pencampuran serbuk cangkang kerang ini melanjutkan dari penelitian sebelumnya dengan variasi pencampuran 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% (Hermansyah dan Zebua, 2019).

Tanah Lempung

Tanah lempung adalah agregat partikel mikrokopis dan submikrokopis yang dihasilkan dari pembusukan kimia penyusun batuan dan bersifat plastis pada kadar air sedang hingga tinggi (Panjaitan, 2017). Karakteristik tanah lempung yang berbutir halus antara lain memiliki angka pori yang besar dan permeabilitas yang lebih kecil yang membuat tanah lempung sangat mudah mengembang dan menyusut (Mauliza dkk, 2020).

Serbuk Cangkang Kerang

Kerang adalah salah satu komoditi perikanan yang telah dibudidayakan sebagai salah satu usaha penghasilan tambahan masyarakat di daerah pesisir (Hermansyah dan Zebua 2020). Provinsi Riau memiliki potensi yang lumayan tinggi sebagai daerah penghasil kerang. (Arrafiqie dkk, 2016). Perairan pantai yang menghasilkan kerang yaitu perairan pantai Selat Malaka di Kabupaten Bengkalis, Kabupaten Rokan Hilir dan perairan pantai Laut Cina Selatan di Kabupaten Indragiri Hilir (Arrafiqie dkk, 2016).

Ada banyak jenis kerang yang dikonsumsi di Indonesia, salah satunya adalah kerang darah (*Anadara granosa*). Kerang darah (*anadara granosa*) adalah salah satu jenis

kerang yang biasa dikonsumsi oleh warga asia timur dan asia tenggara yang menghuni kawasan Indo-Pasifik dan tersebar dari pantai Afrika timur sampai ke Polinesia (Andika dan Safarizki, 2019). Dengan berlimpahnya produksi kerang di Provinsi Riau menyebabkan banyaknya limbah cangkang kerang yang dapat mencemari lingkungan (Yenti dkk, 2016). Jumlah kerang yang cukup berlimpah akan sebanding dengan jumlah limbah kulitnya yang selama ini sebagian besar hanya dibuang dan sebagian kecil dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan baku pembuatan kosmetik, dan kerajinan tradisional (Syafpoetri dkk, 2013).

Cangkang kerang darah mengandung zat kapur, alumina, dan silica. Komposisi unsur senyawa yang terkandung di dalam cangkang kerang darah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Unsur Senyawa Kerang Darah

Komposisi	Cangkang kerang (kadar % berat)
CaO	67,072
SiO ₂	8,252
Fe ₂ O ₃	0,402
MgO	22,652
AL ₂ O ₃	1,622

Sumber: Andika dan Safarizki, 2019

Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah suatu proses perbaikan sifat – sifat tanah dengan menambahkan suatu bahan tertentu pada tanah tersebut sehingga tanah tersebut dapat menaikkan kekuatan tanah (Aziudin, 2019). Tanah mempunyai sifat lepas dan mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, serta permeabilitas yang tinggi yang tidak diinginkan di lapangan. Sifat inilah yang menjadi alasan

diperlukannya proses stabilisasi agar sifat - sifat tersebut dapat ditingkatkan guna meningkatkan daya dukung tanah tersebut (Panjaitan, 2017).

California Bearing Ratio (CBR)

Daya dukung tanah dipengaruhi oleh jenis tanah, tingkat kepadatan, kadar air, kondisi drainase dan lain-lain. Daya dukung tanah dasar (*subgrade*) pada perencanaan perkerasan jalan raya dinyatakan dengan nilai CBR. *California Bearing Ratio* (CBR) adalah Perbandingan antara beban penetrasi suatu jenis material dan beban standar pada kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama yang dinyatakan dalam persen. Besarnya penetrasi sebagai dasar menentukan CBR yaitu penetrasi 0,1" dan 0.2" yang mana diambil nilai terbesar dari kedua penetrasi tersebut (Hermansyah dan Zebua, 2019).

Menurut Binamarga, (2018) untuk menilai daya dukung pada tanah dasar pada setiap daerah mempunyai daya dukung yang cukup rendah, diharapkan setiap nilai daya dukung mempunyai CBR minimum 6 %. Pekerjaan penyiapan tanah dasar baru dilaksanakan apabila pekerjaan lapis fondasi agregat atau perkerasan segera dilaksanakan. Diharapkan CBR laboratorium mencapai nilai yang diinginkan pada setiap pekerjaan proyek, tanah timbunan serta tanah asli yang dipadatkan diharapkan mencapai nilai 95% dikarenakan nilai CBR menentukan tebal tanah dasar.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Penelitian ini mengambil sampel tanah lempung yang berlokasi di Jalan Gunung Sari, Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru. Lokasi pengujian sampel dilaksanakan di laboratorium mekanika tanah Fakultas Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning.

Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Tanah lempung
Sampel benda uji (tanah lempung) diambil dengan menggunakan metode tanah terganggu, dengan cara digali dengan menggunakan cangkul sedalam ± 30 cm dan dibersihkan dari sampah – sampah, kemudian dimasukkan kedalam karung dan dibawa ke lokasi pengujian.
2. Serbuk cangkang kerang
Cangkang kerang yang digunakan adalah cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*). Cangkang kerang yang didapat dibersihkan terlebih dahulu, kemudian cangkang tersebut dikeringkan dibawah sinar matahari, setelah itu cangkang kerang dipecahkan sampai cangkang kerang menjadi bagian – bagian kecil, selanjutnya cangkang kerang dihaluskan dengan menggunakan blender selama 5 menit dan disaring dengan menggunakan saringan no.200.

Rancangan Benda Uji

Benda uji dalam penelitian ini dibuat dari tanah lempung dan serbuk cangkang kerang dengan variasi campuran 0 %, 25%, 30% dan 35% terhadap berat

kering tanah. Sampel tanah yang digunakan yaitu tanah terganggu yang sudah dijemur dibawah sinar matahari sampai kering dan diayak dengan saringan no.4,75mm. Setelah itu tanah tersebut dicampurkan dengan serbuk cangkang kerang dan air dengan cara diremas menggunakan tangan selama ± 15 menit sampai tidak ada gumpalan pada tanah tersebut. Kadar air yang digunakan adalah kadar air optimum yang didapat dari pengujian pemadatan tanah asli. Setelah dicampur, benda uji tersebut dimasukkan kedalam plastik kemudian di ikat dan diperam selama 3 hari (SNI 03-3437 : 1994). Pemeraman dimaksudkan supaya bahan tambahan yang telah dicampur dengan tanah dapat memberikan efek dan bereaksi terhadap tanah sampel. Benda uji dimasukkan kedalam cetakan uji pemadatan berbentuk silinder berdiameter (10,2)cm dan tinggi (11,06)cm. Kemudian dilakukan penumbukan 3 lapisan sebanyak 25 kali tumbukan setiap lapisan. setelah itu, benda uji dikeluarkan dari cetakan pemadatan dan benda uji dipotong untuk diambil bagian tengahnya, kemudian diletakkan kedalam cawan dan dioven dengan suhu 110°C selama 24 jam untuk mendapatkan kadar air dari benda uji. Setelah pengujian pemadatan telah selesai, dilanjutkan dengan pengujian CBR dengan cetakan CBR berdiameter $(152,40 \pm 0,66)\text{mm}$ dan tinggi $(177,80 \pm 0,46)\text{mm}$. benda uji dimasukkan kedalam cetakan CBR dengan 5 lapisan dan dilakukan penumbukan setiap lapisan dengan 10, 35, dan 65 tumbukan. Setelah itu benda uji direndam selama 4 hari (SNI 03-3437 : 1994) kemudian diletakkan di alat penetrasi untuk dicatat pembebanan

penetrasi pada benda uji. Setelah dilakukan uji penetrasi, benda uji dikeluarkan dari cetakan CBR dan diambil bagian tengah dari benda uji, kemudian dioven selama 24 jam dengan suhu 110°C untuk mendapatkan nilai kadar air pada benda uji tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji *properties* tanah asli

Pengujian *properties* tanah asli yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian kadar air, pengujian berat jenis, dan pengujian *atterberg*.

Pengujian kadar air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air suatu tanah. Setelah melakukan pengujian kadar air tanah asli, maka didapatkan hasil seperti terlihat pada Tabel 2 :

Tabel 2. Hasil pengujian kadar air

Nomor Contoh	1	2	3
Kadar Air (%)	30,87	31,09	54,73
Kadar Air Rata-Rata (%)	38,90		

Pada pengujian ini didapatkan nilai kadar air percobaan pertama sebesar 30,87%, percobaan kedua sebesar 31,09%, dan percobaan ketiga sebesar 54,73%. Dari ketiga percobaan pengujian kadar air didapatkan kadar air rata – rata sebesar 38,90%.

Pengujian berat jenis

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat jenis tanah dengan menggunakan botol piknometer. Sebelum diuji, tanah haruslah kering dan lolos saringan no.4,75mm. Adapun hasil pengujian berat jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 3 :

Tabel 3. Hasil pengujian berat jenis

Nomor	1	2	3
Berat Jenis (Gs)	2,62	2,55	2,59
Berat Jenis Rerata (Gs rerata)	2,587		

Berdasarkan hasil pengujian berat jenis tanah diatas, didapatkan nilai berat jenis percobaan pertama sebesar 2.62, percobaan kedua sebesar 2.55, dan percobaan ketiga sebesar 2.59. Dari ketiga hasil percobaan berat jenis tanah, didapatkan berat jenis tanah rerata sebesar 2,587. Menurut Hardiyatmo (2002), tanah asli pada penelitian ini termasuk tanah lempung organik karena nilai berat jenis tanah tersebut masuk kedalam range 2,58 – 2,65.

Pengujian *atterberg*

Pengujian batas – batas *atterberg* ini dilakukan untuk mencari nilai batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas. Hasil pengujian batas – batas *atterberg* tanah asli dapat dilihat pada Tabel 4 :

Tabel 4. Hasil pengujian *atterberg*

No	Batas cair (%)	Batas Plastis (%)
1	47,26	22,45
2	37,98	23,64
3	36,40	27,07
Rata -rata	40,55	24,38
Indeks Plastisitas (%)	16,16	

Berdasarkan hasil pengujian batas – batas *atterberg* tanah asli didapatkan nilai batas cair sebesar 40,55% dan batas plastis sebesar 24,38 % serta nilai indeks plastisitas sebesar 16,16%. Menurut Hardiyatmo (2002), tanah pada penelitian ini termasuk kedalam jenis tanah lempung berlanau karena nilai indeks plastisitas yang didapatkan pada pengujian ini

berada diantara range indeks plastisitas 7% - 17%.

Uji tanah terstabilisasi dengan campuran serbuk cangkang kerang

Adapun metode pengujian untuk tanah terstabilisasi dengan campuran serbuk cangkang kerang yaitu pengujian pemadatan tanah dan pengujian CBR laboratorium. Variasi campuran serbuk cangkang kerang yang digunakan pada penelitian ini yaitu variasi campuran 0%, 25%, 30% dan 35%.

Pengujian pemadatan tanah dan CBR dengan campuran serbuk cangkang kerang 0%

Pengujian pemadatan tanah ini bertujuan untuk mendapatkan kadar air optimum tanah, dimana pada saat tanah mencapai kadar air optimum tanah akan mempunyai berat isi maksimum. Adapun hasil dari pengujian pemadatan tanah dengan campuran serbuk cangkang kerang 0% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah dengan campuran SCK 0%

No	Parameter	Campuran serbuk cangkang kerang 0%
1	Berat isi kering maksimum (gram/cc)	1,39
2	Kadar air optimum (%)	17

Setelah dilakukannya pengujian pemadatan tanah dengan variasi campuran SCK 0%, didapatkan hasil berat isi kering maksimum sebesar 1,39 gram/cc dan kadar air optimum sebesar 17%. Nilai ini akan digunakan pada pengujian CBR laboratorium.

Setelah dilakukannya pengujian pemadatan, kemudian dilakukan pengujian CBR dengan campuran SCK 0%. Pengujian CBR ini bertujuan untuk mengetahui potensi nilai kekuatan material lapis tanah dasar. Adapun hasil pengujian CBR dengan campuran SCK 0% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengujian CBR dengan campuran SCK 0%

Berat isi kering maksimum	:	1,39 Gram/cc
Kadar air optimum	:	17,0 %
CBR	100% MDD	: 1,45 %
	95% MDD	: 1,40 %

Hasil pengujian CBR tanah dengan campuran SCK 0% didapatkan nilai CBR sebesar 1,40%. Ini berarti bahwa tanah lempung yang digunakan pada penelitian ini mempunyai daya dukung yang buruk yaitu $\leq 6\%$ sehingga tanah lempung pada penelitian ini perlu dilakukan stabilisasi dengan menggunakan serbuk cangkang kerang yang berguna untuk meningkatkan daya dukung tanah dan memenuhi spesifikasi Binamarga (2018) yaitu nilai $CBR \geq 6\%$.

Pengujian pemadatan tanah dan CBR dengan campuran serbuk cangkang kerang 25%

Adapun hasil pengujian pemadatan tanah dengan campuran SCK 25% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah dengan campuran SCK 25%

No	Parameter	Campuran serbuk cangkang kerang 25%
1	Berat isi kering maksimum (gram/cc)	1,64

2	Kadar air optimum (%)	22
---	-----------------------	----

Dari tabel diatas, didapatkan nilai berat isi kering maksimum sebesar 1.64 gram/cc dan kadar air optimum sebesar 22%. Setelah dilakukannya pengujian pemadatan, selanjutnya dilakukan pengujian CBR sehingga didapatkan hasilnya yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil pengujian CBR dengan campuran SCK 25%

Berat isi kering maksimum	:	1,64 Gram/cc
Kadar air optimum	:	22,0 %
CBR	100% MDD	: 5,4 %
	95% MDD	: 4,2 %

Tabel 8 memperlihatkan hasil pengujian CBR dengan campuran SCK 25% sebesar 4,2%. Nilai CBR mengalami peningkatan dari nilai CBR sebelumnya yaitu dari 1,40% menjadi 4,2%.

Pengujian pemadatan tanah dan CBR dengan campuran serbuk cangkang kerang 30%

Adapun hasil dari pengujian pemadatan tanah dengan campuran serbuk cangkang kerang 30% dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah dengan campuran SCK 30%

No	Parameter	Campuran serbuk cangkang kerang 30%
1	Berat isi kering maksimum (gram/cc)	1,68
2	Kadar air optimum (%)	21

Dari tabel diatas, didapatkan nilai berat isi kering maksimum sebesar 1,68 gram/cc dan kadar air optimum sebesar 21%. Setelah pengujian pemadatan tanah

dilakukan, maka selanjutnya dilakukan pengujian CBR dengan hasil pengujian CBR dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil pengujian CBR dengan campuran SCK 30%

Berat isi kering maksimum	:	1,68 Gram/cc
Kadar air optimum	:	21,0 %
CBR	100% MDD	: 8,0 %
	95% MDD	: 7,1 %

Tabel 10 memperlihatkan nilai hasil pengujian CBR dengan campuran SCK 30% sebesar 7,1%. Nilai CBR tersebut telah memenuhi spesifikasi dari binamarga (2018) yaitu $\geq 6\%$.

Pengujian pemadatan tanah dan CBR dengan campuran serbuk cangkang kerang 35%

Adapun hasil dari pengujian pemadatan tanah dengan campuran serbuk cangkang kerang 35% dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah dengan campuran SCK 35%

No	Parameter	Campuran serbuk cangkang kerang 35%
1	Berat isi kering maksimum (gram/cc)	1,69
2	Kadar air optimum (%)	21,1

Dari pengujian pemadatan tanah dengan campuran SCK 35%, didapatkan nilai berat isi kering maksimum sebesar 1,69 gram/cc dan nilai kadar air optimum sebesar 21,1%. Setelah pengujian pemadatan tanah selesai, kemudian dilanjutkan dengan pengujian CBR dengan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil pengujian CBR dengan campuran SCK 35%

Berat isi kering maksimum	:	1,69 Gram/cc
Kadar air optimum	:	21,1 %
CBR	100% MDD	: 7,7 %
	95% MDD	: 6,8 %

Tabel 12 memperlihatkan hasil pengujian CBR dengan campuran SCK 35% didapatkan nilai sebesar 6,8%. Nilai tersebut mengalami penurunan dari pengujian CBR sebelumnya yaitu dari nilai CBR 7,1% menjadi 6,8%.

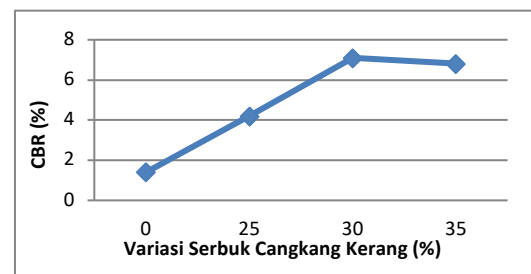
Rekapitulasi pengujian CBR tanah yang telah dicampurkan dengan serbuk cangkang kerang

Adapun rekapitulasi pengujian CBR tanah yang telah dicampurkan dengan serbuk cangkang kerang dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Rekapitulasi hasil pengujian CBR tanah yang telah dicampurkan serbuk cangkang kerang

No	Variasi campuran	CBR (%)
1	Tanah lempung + SCK 0%	1,4
2	Tanah lempung + SCK 25%	4,2
3	Tanah lempung + SCK 30%	7,1
4	Tanah lempung + SCK 35%	6,8

Tabel 13 memperlihatkan nilai CBR maksimum terjadi pada variasi campuran SCK 30% dengan nilai CBR sebesar 7,1%. Nilai CBR tersebut telah memenuhi spesifikasi umum Binamarga yaitu syarat CBR untuk daya dukung tanah dasar yang baik adalah $\geq 6\%$. Untuk grafik hasil pengujian CBR tanah yang dicampurkan dengan serbuk cangkang kerang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik hasil pengujian CBR tanah dengan serbuk cangkang kerang

Gambar 1 memperlihatkan bahwa nilai CBR yang telah dicampurkan dengan

serbuk cangkang kerang mengalami peningkatan. Pada variasi campuran SCK 0% sampai dengan SCK 30% mengalami peningkatan nilai CBR sebesar 5,7% yaitu dari nilai CBR 1,40% menjadi 7,10%. Terjadinya peningkatan nilai CBR tanah yang distabilisasikan dengan serbuk cangkang kerang ini dikarenakan serbuk cangkang kerang dapat mengisi rongga atau pori – pori tanah yang kosong, ditambah lagi dengan masa pemeraman yang memberikan waktu kepada serbuk cangkang kerang itu untuk mengisi rongga atau pori – pori yang ada pada tanah tersebut sehingga dapat menyebabkan tanah lebih padat dan mengeras (Hastuti dkk, 2018). Tetapi terjadi penurunan nilai CBR pada variasi campuran SCK 35% sebesar 0,3% yaitu dari nilai CBR 7,1% menjadi 6,8%. Hal ini terjadi karena Terlalu banyaknya serbuk cangkang kerang menyebabkan ikatan yang terjadi antara butiran tanah dengan serbuk cangkang kerang menjadi tidak kuat yang mengakibatkan turunnya nilai CBR (Ranggaesa, R.A. dkk, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian laboratorium, hasil analisis data, dan pembahasan pada penelitian ini, penambahan variasi serbuk cangkang kerang 0% sampai 30% mengalami peningkatan nilai CBR sebesar 5,7% yaitu dari nilai CBR 1,40% menjadi 7,10%. Tetapi pada penambahan variasi serbuk cangkang kerang 35% mengalami penurunan nilai CBR yaitu sebesar 6,8%. Hal ini berarti bahwa nilai CBR maksimum berada pada campuran tanah

lempung dengan variasi serbuk cangkang kerang 30% dengan nilai CBR sebesar 7,10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, R. dan Safarizki, H..A. (2019). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Dara (Anadara Granosa) Sebagai Bahan Tambah Dan Komplemen Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *MoDuluS: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipi*. 1(1):1-6
- Arrafiqie, M.F., Aziz, Y. dan Zultinair. (2016). Sintesis Hidroksiapatit dari Limbah Kulit Kerang Lokan (Geloina expansa) Dengan Metode Hidrotherma. *JOMFTEKNIK*. 3(1):1-8.
- Aziudin, H.I. (2019). Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Kerang untuk Meningkatkan Stabilitas Lempung Ekspansif Terhadap Daya Dukung Pondasi Dangkal. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya*. 2(1): 1–9.
- Ermal, D.A.S., Elystia, S., dan Aziz, Y. (2016). Pemanfaatan Precipitated Calcium Carbonate (PCC) Dari Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Adsorben Pengolahan Air Gambut. *JOMFTEKNIK*. 3(2):1–8.
- Hardiyatmo, H.C. (2002). Mekanika Tanah 1. *Gadjah Mada University Press*. Yogyakarta.
- Hastuti, Y., Muhtarom, A., Iryani, S.Y., Derisqi, A., dan Dewi, R. (2018). Pengaruh Penambahan Serbuk Cangkang Keong Terhadap Nilai Cbr Tanah Lempung Ekspansif. *Cantilever*. 7(1):35–40.
- Hermansyah, dan Zebua, F. (2019). Pengaruh Penambahan Nilai Cbr Tanah Dengan Penambahan Limbah Kerang. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan*.

- Hermansyah, dan Zebua, F. (2020). Tinjauan Terhadap Sifat Plastisitas Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Limbah Cangkang Kerang. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building, and Transportation)*. 4(1): 31–38.
- Hanafi, I., Muhandi, dan Fatnanta, F. (2017). Perbaikan tanah gambut dengan Metoda Kolom Konfigurasi Segitiga dari Campuran Fly Ash dan Bottom Ash. *JOMFTEKNIK*. 4(1):31-38.
- Mauliza, A.Z., Nugroho, S.A., dan Wibisono. (2020). Stabilisasi Tanah Lempung Plastisitas Tinggi dan Sedang Menggunakan Kapur. *JOMFTEKNIK*. 7(2) : 1–9.
- Panjaitan, N. (2017). Pengaruh Kapur Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung. *Jurnal Education Building*. 3 (2) : 1-7.
- Pekerjaan Umum Bina Marga, 2018, Pemerintah Provinsi Jawa Timur Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur *Paket anggaran Pekerjaan,PUPR, Jawa Timur*.
- Ranggaesa, R.A., Zaika, Y., dan Suroso. (2017). Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Kekuatan dan Pengembangan (*Swelling*) pada Tanah Lempung Ekspansif Bojonegoro. *Jurnal Mahasiswa Jurnal Teknik Sipil*. 1(1):189-195.
- SNI 03-3437-1994 *Tata Cara Pelaksanaan Stabilisasi Tanah Dengan Kapur Untuk Jalan Raya*. (2005).
- SNI 1744-2012. *Metode uji CBR laboratorium*. (2012).
- Syafpoetri, N.A., Olivia, M., dan Darmayanti, L. (2013). Pemanfaatan abu kulit kerang (anadara grandis) untuk pembuatan ekosemen. *Repository Universitas Riau*. 25(2) : 1-14.
- Yenti, S.R., Ervina, Fadli, A. dan Amri, I. (2016). Konversi Kulit Kerang Darah (Anadara granosa) Menjadi Serbuk Hidroksiapatit. *Seminar Nasional Teknik Kimia*. Pekanbaru.
- Yulina, I., dan Bahri, S. (2015). Pengaruh Campuran Limbah Cangkang Kerang Terhadap Daya Dukung Tanah. *Jurnal Ilmiah JURUTERA*. 2 (1):68-76.