

# STUDY DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG LUNAK MENGUNAKAN ECOMIX

Setyanto<sup>1)</sup>  
Andius Dasa Putra<sup>1)</sup>  
Erik Permana<sup>2)</sup>

## Abstract

*In this research, the soil to test is soft clay soil from Rawa Sragi area of Belimbing Sari village, in Jabung sub district of East Lampung regency, Lampung province. The soil properties were as the following: specific gravity 2.546; water content 50.64%, liquid limit 61.26%, plasticity limit 30.77%, plasticity index 30.49%, and material sieve passing no. 200 was 90.42%. Additive material to use was Ecomix. There were three treatments of ecomix mixtures of 3 gr, 4 gr, and 5gr with 0.4 kg cement and 6 kg soft clay soil samples. The mixture samples were letting aside for 7 days and soaked for 4 days.*

*The results showed that the ecomix addition to mixture or cement and soft clay soil was able to improve the soil mechanical and physical properties. The physical test results such as specific gravity, optimal water content, and plasticity index tests showed decreasing results after soil stabilization. The maximum CBR value was obtained in mixture of 34.49% in non-soaked condition, while the lowest CBR value was 8.2% soaked condition. The CBR test results showed that the soil mixture of ecomix additive material and cement can be used for road construction subgrade because the CBR value was  $\geq 6\%$ .*

**Keywords:** Ecomix, stabilization, soft clay soil, CBR

## Abstrak

Pada penelitian ini, tanah yang diuji yaitu tanah lempung lunak yang berasal dari Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur – Provinsi Lampung dengan berat jenis 2,546; kadar air 50,64 persen; batas cair 61,26 persen; batas plastis 30,77 persen; dan indek plastisitas 30,49 persen serta lolos saringan no.200 sebanyak 90,42 persen. Sedangkan bahan additive yang digunakan sebagai bahan pencampurnya adalah Ecomix. Kadar larutan Ecomix yang digunakan yaitu 3 gr, 4 gr, 5gr plus semen sebanyak 0.4 kg untuk 6 kg sampel tanah dengan perlakuan pemeraman selama 7 dan 4 hari perendaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan campuran zat additive Ecomix dan semen pada tanah lempung lunak mampu memperbaiki sifat fisik dan mekanik tanah (Bowles, 1991). Pada pengujian fisik seperti berat jenis dan kadar air optimum mengalami penurunan serta pada indeks plastisitas juga mengalami penurunan setelah distabilisasi. Sementara pengujian mekanik, pada kondisi rendaman dan tanpa rendaman nilai CBR maksimum terjadi pada campuran 34,49 %, yaitu sebesar 8,2 % dan 34,49 %. Dari hasil CBR, tanah dengan campuran zat additive Ecomix dan semen dapat digunakan sebagai tanah dasar pada konstruksi jalan karena nilai CBR  $\geq 6\%$ .

Kata kunci : Ecomix, stabilisasi, tanah lempung lunak, CBR.

---

<sup>1</sup>Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedong Meneng, Bandar Lampung.

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedong Meneng, Bandar Lampung. Surel: el.revando@yahoo.com

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pada umumnya suatu pembangunan konstruksi di Indonesia berada di atas tanah lempung. Tanah lempung merupakan tanah berbutir halus koloidal yang tersusun dari mineral-mineral yang dapat mengembang. Tanah lempung pada umumnya merupakan material tanah dasar yang buruk, hal ini dikarenakan kekuatan gesernya sangat rendah sehingga pembuatan suatu konstruksi di atas lapisan tanah ini selalu menghadapi beberapa masalah seperti daya dukung yang rendah dan sifat kembang susut yang besar. Berbagai macam metode pun dilakukan, dari metode tradisional sampai metode modern. Metode tradisional seperti tanah ditumbuk secara konvensional, menambahkan pada tanah rusak tersebut tanah yang baik, batu, pasir, atau pun kayu seadanya pada permukaan secara vertikal. Metode modern seperti melakukan perbaikan tanah dengan cara mekanis, dengan perkuatan, secara hidrolis, dan dengan menambahkan bahan kimia. Untuk mengatasi hal ini diperlukan alternatif penanganan yang tersedia antara lain dengan menggunakan teknologi stabilisasi tanah. Karena itulah, perlu dilakukan usaha perbaikan sifat-sifat tanah untuk memenuhi persyaratan yang ditentukan (Bowles, 1991). Usaha perbaikan tanah itu disebut dengan stabilisasi tanah. Banyak material yang dapat digunakan untuk membantu mempercepat proses stabilisasi tanah. Material yang akan dikembangkan dalam skripsi ini adalah Ecomix. Ecomix merupakan serbuk kimia halus yang terdiri dari logam dan komposisi mineral anorganik. Dengan penambahan bahan Ecomix diharapkan dapat menghemat biaya, mempercepat waktu konstruksi dan hal yang paling utama, yaitu meningkatkan daya dukung tanah. Pada penelitian ini, akan digunakan tanah lempung yang berasal dari Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur yang dicampur Ecomix dengan penambahan semen dengan kadar campuran 3 gr, 4 gr, 5 gr Ecomix dan 0,4 kg semen yang kemudian dipadatkan dengan harapan penambahan Ecomix ini dapat meningkatkan daya dukung tanah tersebut. Peningkatan daya dukung terhadap tanah ini akan kita lihat dari seberapa besar peningkatan angka CBR yang akan diteliti seiring dengan waktu pemeraman terhadap tanah itu sendiri. Pemeraman dalam hal ini dimaksudkan untuk melihat peningkatan kekuatan dari tanah ini sendiri seiring dengan bertambahnya hari apakah terjadi perubahan peningkatan atau malah terjadi penurunan dari daya dukungnya setelah tanah tersebut distabilisasi oleh Ecomix dengan penambahan semen itu dengan melihat angka CBR (Canonica, 1991; Craig, 1991; Das, 1995) nanti yang akan diteliti dalam Laboratorium Mekanika Tanah, Universitas Lampung.

### **1.2. Pembatasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini dibatasi pada sifat dan karakteristik tanah lempung lunak berplastisitas tinggi sebelum dan sesudah dicampur menggunakan Ecomix dengan penambahan semen dengan melaksanakan pengujian-pengujian yang dilakukan di Laboratorium. Pengujian yang dilakukan meliputi uji fisik tanah dan uji mekanik tanah.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Untuk Mengetahui peningkatan daya dukung tanah yang telah di stabilisasi menggunakan Ecomix dengan penambahan semen terhadap tanah asli dengan menggunakan tes CBR. Mengetahui pengaruh fisik dari variasi waktu pemeraman tanah yang telah distabilisasi menggunakan semen dan Ecomix dengan variasi waktu pemeraman selama 7 hari serta perendaman selama 4 hari, serta melakukan perbandingan terhadap bahan stabilisasi lainnya (Rinny, 2010).

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1. Pengambilan Sampel**

Sampel tanah yang diambil meliputi tanah terganggu (*disturb soil*) yaitu tanah yang telah terjamah atau sudah tidak alami lagi yang telah terganggu oleh lingkungan luar, dan tanah tidak terganggu (*undisturb soil*) yaitu tanah yang belum terjamah atau masih alami yang tidak terganggu oleh lingkungan luar. Akan tetapi dalam penelitian ini cukup dengan pengambilan sampel dengan cara *disturb soil* (tanah terganggu). Sampel tanah diambil di beberapa titik pada lokasi pengambilan sampel menggunakan cangkul sedalam 50 cm, hal ini dilakukan agar membuang tanah-tanah yang mengandung humus dan akar-akar tanaman. Sampel tanah yang diambil merupakan sampel tanah yang mewakili tanah di lokasi pengambilan sampel.

### **2.2. Peralatan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk uji analisis saringan, uji berat jenis, uji kadar air, uji batas-batas konsistensi, uji *proctor modified*, uji CBR dan peralatan lainnya yang ada di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung yang telah sesuai dengan standarisasi American Society for Testing Material (ASTM) (Dunn dkk, 1980; Hardiyatmo, 1992; Hardiyatmo, 2002).

### **2.3. Benda Uji**

Sampel tanah yang diuji pada penelitian ini yaitu tanah lunak dengan klasifikasi lempung lunak yang berasal dari Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Lampung Timur. Sedangkan bahan stabilisasinya menggunakan *Ecomix* yaitu serbuk kimia halus yang diproduksi oleh PT. Indo Enviro.

### **2.4. Pelaksanaan Pengujian**

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung. Pengujian yang dilakukan dibagi menjadi 2 bagian pengujian yaitu pengujian untuk tanah asli merupakan data sekunder dan tanah yang telah distabilisasi merupakan data primer.

### **2.5. Analisis Hasil Penelitian**

Semua hasil yang didapat dari pelaksanaan penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik hubungan serta penjelasan-penjelasan. Adapun grafik yang akan diperoleh dari penelitian ini antara lain grafik CBR design, grafik berat jenis dan grafik hubungan batas-batas Atterberg.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1. Hasil dan Pembahasan uji tanah asli**

Penelitian melalui pengujian yang dilakukan terhadap tanah asli seperti tercantum pada Tabel 1, yang menggambarkan karakteristik kondisi tanah asli. Dari pengujian kadar air menunjukkan bahwa kadar air yang terkandung dalam tanah tersebut adalah sebesar 50,64%. Hasil pengujian berat jenis pada sampel tanah asli adalah sebesar 2,546, berdasarkan hasil di atas nilai batas plastis (PL) pada tanah asli sebesar 30,77%, artinya kadar air yang dibutuhkan oleh tanah tersebut untuk mentransisi tanah dari keadaan plastis ke keadaan semi-padat adalah sebesar 30,77%, sedangkan untuk nilai batas cair (LL) sebesar 61,26%, artinya kadar air yang dibutuhkan oleh tanah asli untuk mentransisi

tanah dari keadaan cair ke keadaan plastis adalah sebesar 61,26%. Indeks Plastisitas (PI) didapat dari selisih nilai kadar air PL dan LL, serta dinyatakan dalam persen.

Tabel 1. Hasil Pengujian Tanah asli.

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar air ( $\omega$ )	50,64%
2	Berat Jenis ( Gs )	2,546
3	Batas Atterberg :	
	a. Batas Cair ( LL )	61,26%
	b. Batas Plastis ( PL )	30,77%
	c. Indeks Plastisitas ( PI )	30,49%
4	Gradasi lolos saringan No. 200	90,42%
5	Pemadatan :	
	a. Kadar air optimum	28%
	b. Berat isi kering maksimum	1,44 gr/cm <sup>3</sup>
6	CBR Tanpa Rendaman	8,2%

Setelah dilakukan uji analisis saringan didapat nilai 90,42% lolos saringan No. 200, dengan memiliki nilai batas cair (LL) sebesar 61,26%, batas plastis (PL) sebesar 30,77%, dan indeks plastisitas sebesar 30,49%. Menurut sistem klasifikasi AASTHO, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki angka indeks plastisitas yang lebih dari 11% dengan batas cair di atas 40%. Maka dapat disimpulkan bahwa tanah lempung lunak Rawa Sragi digolongkan sebagai kelompok tanah A-7 (tanah berlempung) pada kelompok tanah A-7-5. Tanah ini termasuk golongan tanah biasa sampai kurang baik untuk digunakan sebagai tanah dasar pondasi (Das, 1985).

Menurut sistem klasifikasi USCS, berdasarkan nilai persentase lolos saringan No. 200 sebesar 90,42% (lebih besar dari 50%), maka berdasarkan tabel klasifikasi USCS tanah dari daerah Rawa Sragi, Lampung Timur ini secara umum dikategorikan golongan tanah berbutir halus (lempung). Serta untuk nilai batas cair sebesar 61,26% dan indeks plastisitas sebesar 30,49%. Maka bila nilai tersebut diplotkan pada diagram plastisitas USCS pada tabel 2, tanah berbutir halus yang diuji tersebut termasuk dalam kelompok CH yaitu tanah lempung anorganik dengan plastisitas tinggi dan termasuk lempung "gemuk" (fat clays).

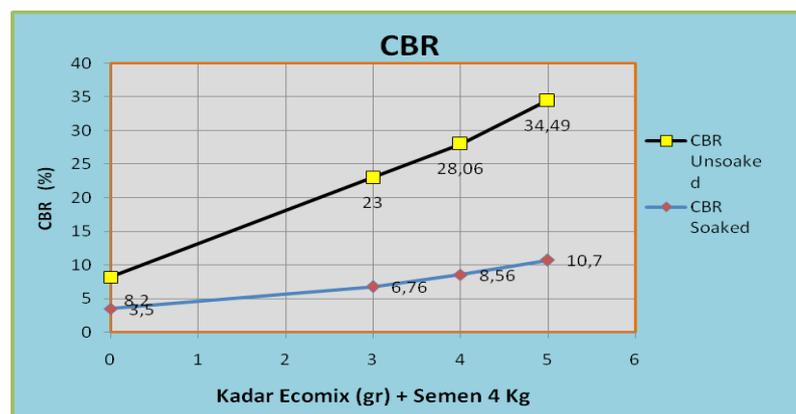
### 3.2. Hasil dan Pembahasan Tanah yang telah distabilisasi menggunakan Ecomix

Sampel tanah campuran adalah sampel tanah asli yang dicampur dengan zat additif Ecomix sebagai bahan stabilisasi dengan kadar penambahan Ecomix sebesar 3 gr, 4 gr, 5 gr dan semen sebesar 0,4 kg. Setelah tanah dicampur dengan semen, maka dilakukan pencampuran tanah dengan Ecomix yang dilarutkan terlebih dahulu oleh air pada kadar optimum tanah. Setelah dilakukan pencampuran kemudian campuran tersebut dibiarkan selama satu hari kemudian baru dilakukan pemadatan campuran tanah kedalam mold. Kemudian benda uji diperam masing-masing diperam selama 7 hari dan perendaman 4 hari lalu dilakukan pengujian tiap masing-masing sampel yaitu uji CBR, uji berat jenis dan batas atterberg.

Tabel 2. Hasil pengujian CBR dengan variasi waktu pemeraman

Variasi Campuran	Nilai CBR			
	Tanpa Rendaman	Persentase Peningkatan	Rendaman	Persentase Peningkatan
0% (Tanah Asli)	8,20%	64,34%	3,50%	48,22%
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 3 gr	23,00%	18,03%	6,76%	21,01%
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 4 gr	28,06 %		8,56 %	
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 5 gr	34,49 %	18,64%	10,70 %	20%

Dari hasil pengujian di laboratorium seperti ditunjukkan pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai CBR tanpa rendaman mengalami kenaikan sesuai dengan peningkatan durasi waktu pemeraman. Hal ini disebabkan akibat penambahan Ecomix yang menguraikan lapisan air yang mengelilingi butiran tanah sehingga menyebabkan proses terjadinya absorpsi air dan pertukaran ion oleh semen menjadi lebih efektif dan cepat sehingga akan meningkatkan daya ikat antar butiran dan akhirnya akan meningkatkan kemampuan saling mengunci (interlocking) antar butiran tanah. Peningkatan CBR terjadi secara continue sesuai dengan penambahan kadar 3 gr Ecomix 23,00 % dan meningkat pada penambahan kadar Ecomix 4 gr menjadi 28,06 % , serta terjadi peningkatan drastis pada penambahan kadar Ecomix 5 gr hampir mencapai 50% peningkatan dari penambahan kadar Ecomix sebelumnya yaitu menjadi 34,49 % . Hal ini menunjukkan bahwa reaksi pada tanah lempung yang telah di stabilisasi menggunakan semen + Ecomix terus mengalami kenaikan sesuai dengan penambahan kadar Ecomix. Hubungan antara nilai CBR terhadap lamanya waktu pemeraman dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



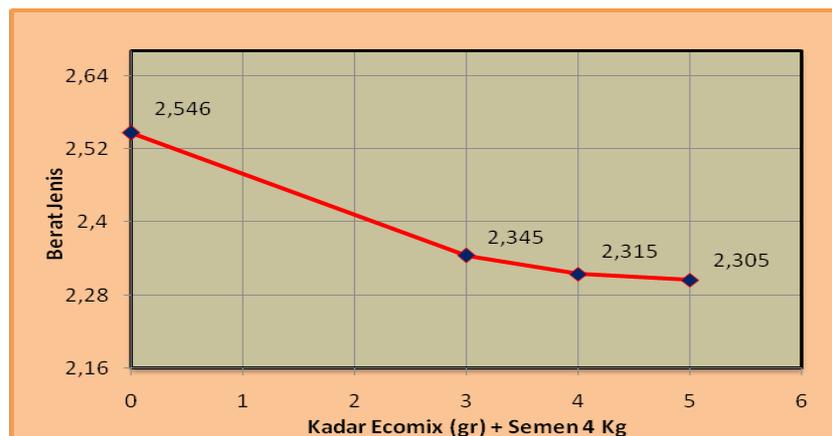
Gambar 1. Hubungan nilai CBR tanpa rendaman dengan waktu pemeraman.

Pengujian berat jenis dilakukan pemanasan terhadap sampel yang telah dimasukkan ke dalam piknometer dan telah dicampur dengan air, hal ini dimaksudkan agar udara-udara yang berada di dalam sampel tanah keluar. Pengujian ini untuk mengetahui pengaruh dari stabilisasi dengan Ecomix terhadap berat jenis tanah asli. Hasil pengujian berat jenis dengan berbagai kadar campuran dapat dilihat pada Tabel 3,

Tabel 3. Hasil pengujian berat jenis tiap waktu pemeraman.

Variasi Campuran	Berat Jenis % (BJ)
Tanah Asli	2,546
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 3 gr	2,345
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 4 gr	2,315
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 5 gr	2,305

Hubungan antara berat jenis dengan lamanya waktu pemeraman dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Hubungan Berat Jenis Dengan Lama Waktu Pemeraman.

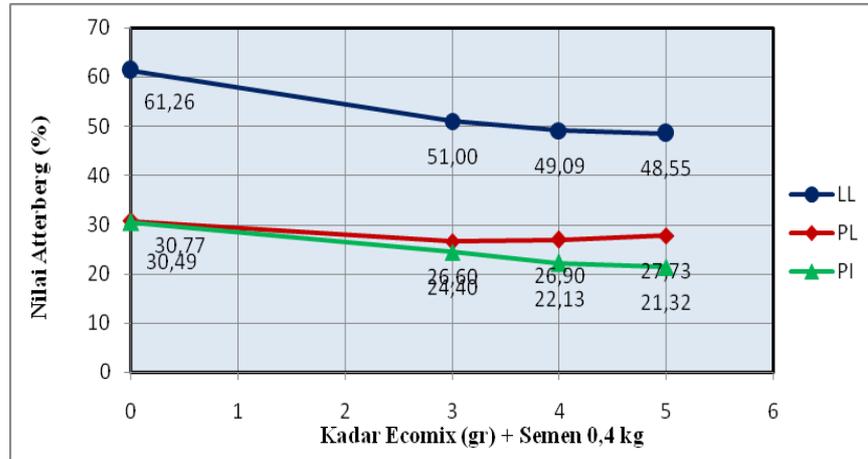
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa nilai berat jenis tanah mengalami penurunan. Penurunan berat jenis tanah terjadi karena proses penguraian oleh Ecomix pada tanah sehingga semen dapat dengan cepat terjadinya proses penggumpalan yang merekatkan antar partikel, sehingga rongga-rongga pori yang telah ada sebagian akan di blok oleh bahan kimiawi yang terkandung dalam Ecomix yaitu formasi gel silicca yang membuat lebih keras dan lebih sulit ditembus air. Rongga pori yang kosong akan terisi oleh semen dan Ecomix akibat pembentukan kristal 3 dimensi sarang lebah yang kedap air akan terukur sebagai volume butiran, sehingga memperbesar volume butiran yang akhirnya akan menurunkan nilai berat jenis campuran tanah.

Dari hasil pengujian batas-batas Atterberg terhadap tanah lempung lunak yang telah distabilisasi dengan Ecomix didapatkan hasil yang disajikan dalam Tabel 4 dan Gambar 4.

Tabel 4. Hasil pengujian batas batas atterberg dengan variasi waktu pemeraman.

Durasi Pemeraman (hari)	Batas Atterberg (%)		
	LL	PL	PI
Tanah Asli	61,26	30,77	30,49
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 3 gr	51,00	26,60	24,40
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 4 gr	49,09	26,96	22,13
Tanah + Semen 0,4 kg + Ecomix 5 gr	48,55	27,23	21,32

Dari hasil pengujian batas-batas Atterberg pada Tabel 4, maka diperoleh grafik berikut ini. Grafik tersebut menunjukkan hubungan antara batas Atterberg dengan masing-masing lama waktu pemeraman terhadap tanah lempung lunak.



Gambar 3. Hubungan antara batas Atterberg dengan waktu pemeraman.

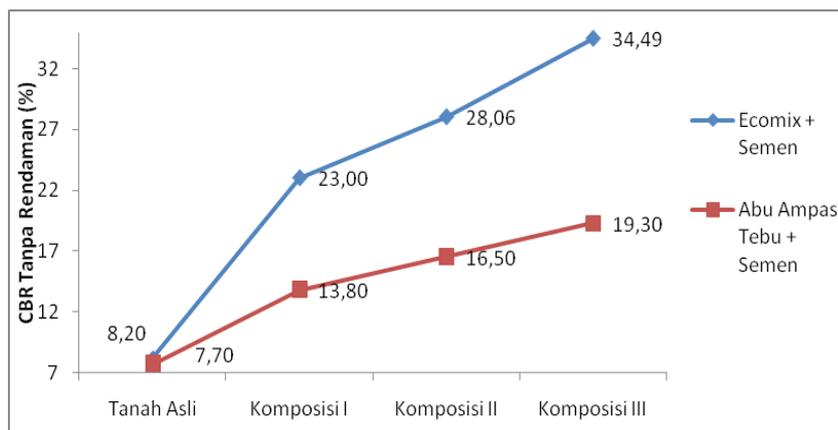
Hasil dari Gambar 3, menunjukkan bahwa dengan penambahan kadar campuran Ecomix terhadap tanah lempung lunak cenderung menurunkan nilai batas cair (LL) dan nilai indeks plastisitas (PI). Nilai indeks plastisitas (PI) dipengaruhi dari besarnya nilai batas cair (LL) dan batas plastis (PL), hubungan tersebut menunjukkan bahwa nilai PI sangat tergantung pada nilai batas cair dan batas plastis. Nilai PI itu sendiri sangat menentukan klasifikasi potensi pengembangan tanah. Semakin besar nilai PI dari campuran tanah, maka akan semakin besar potensi pengembangan tanah tersebut. Semakin menurun nilai PI dari campuran tanah, maka potensi pengembangan akan semakin berkurang. Menurut spesifikasi AASTHO, tanah dikatakan sebagai tanah baik bila nilai PI <10% (Bowles, 1989). Pada penelitian ini Ecomix terbukti mampu menurunkan nilai Indeks Plastisitas tanah lempung lunak secara signifikan.

### 3.3. Perbandingan Nilai CBR, Batas Atterberg, dan Berat jenis (unsoaked) Terhadap Bahan Stabilisasi Yang Berbeda

Hubungan perbandingan nilai dan grafik CBR perendaman setiap peningkatan kadar campuran dengan bahan stabilisasi lainnya disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 4.

Tabel 5. Perbandingan Nilai CBR tiap campuran kadar perendaman Terhadap Bahan Stabilisasi Tanah Lainnya

Variasi Campuran	Nilai CBR Tanpa Rendaman (%) *Ecomix	Nilai CBR Tanpa Rendaman (%) *Abu Ampas Tebu	
0	8,2	7,7	Tanah asli
3gr	23	13,8	Komposisi I
4gr	28,06	16,5	Komposisi II
5gr	34,49	19,3	Komposisi III



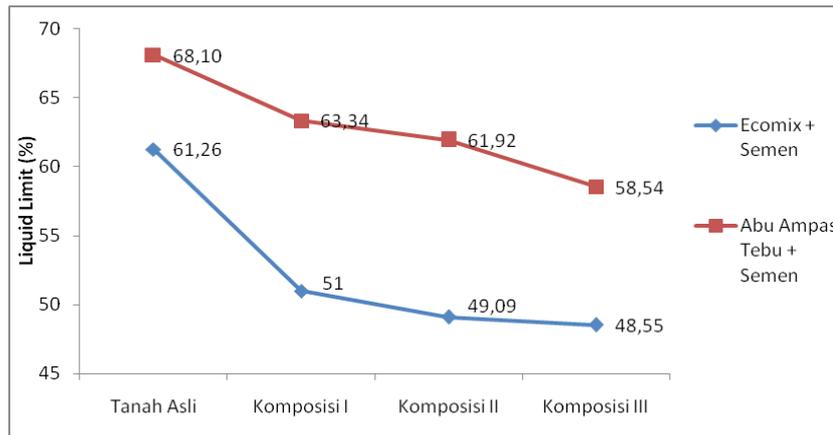
Gambar 4. Grafik Perbandingan Nilai CBR Tanah Stabilisasi Tanpa Rendaman dengan Bahan Stabilisasi Lainnya.

Dari ketiga variabel diatas maka dapat dibandingkan perbedaan dan besarnya pengaruh masing – masing bahan stabilisasi terhadap peningkatan nilai CBR rendaman dengan penambahan campuran kadar. Pada penambahan kadar 3 gr nilai CBR Rendaman yang distabilisasi menggunakan Ecomix yaitu sebesar 23 % dan nilai CBR Rendaman yang distabilisasi menggunakan Abu Ampas Tebu sebesar 13,8 %. Pada saat penambahan kadar Ecomix 5gr nilai CBR Rendaman yang distabilisasi menggunakan Ecomix meningkat secara signifikan dibandingkan dengan bahan stabilisasi tanah lainnya yaitu sebesar 34,49 % dan nilai CBR Rendaman yang distabilisasi menggunakan Abu Ampas Tebu sebesar 19,3 %.

Hubungan perbandingan nilai dan grafik Batas Cair tanpa perendaman setiap peningkatan durasi waktu pemeraman dengan bahan stabilisasi lainnya disajikan pada Tabel 6 dan Gambar 5.

Tabel 6. Perbandingan Nilai Batas Cair tiap waktu pemeraman Terhadap Bahan Stabilisasi Tanah Lainnya

Variasi Campuran	Batas Cair % (LL) *Ecomix	Batas Cair % (LL) *Abu Ampas Tebu	
0	61,26	68,10	Tanah asli
3gr	51	63,24	Komposisi I
4gr	49,09	61,92	Komposisi II
5gr	48,55	58,54	Komposisi III



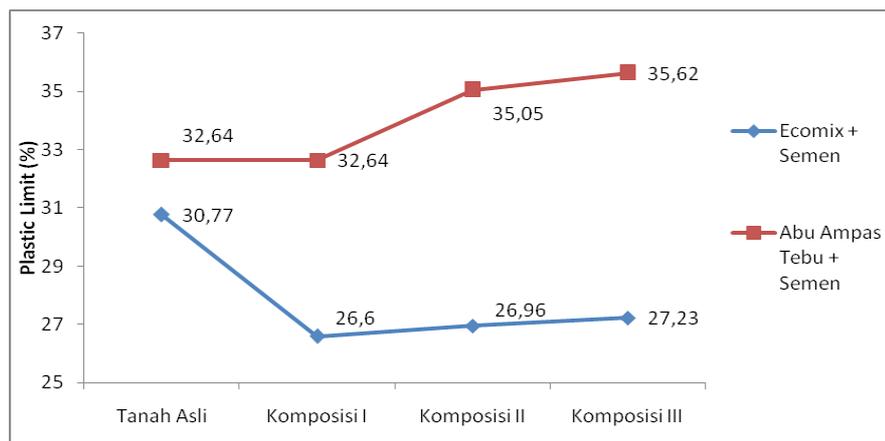
Gambar 5. Grafik Perbandingan Batas Cair Tanah Stabilisasi Tanpa Rendaman dengan Bahan Stabilisasi Lainnya.

Batas cair merupakan keadaan dimana kadar air berada pada keadaan cair ke keadaan plastis dan jika melihat tabel dan grafik perbandingan di atas menunjukkan batas cair tanah yang distabilisasi menggunakan Ecomix mengalami penurunan yang sangat signifikan akibat adanya penambahan Semen pada proses stabilisasi dengan Ecomix. Penurunan nilai batas cair tersebut menunjukkan bahwa kadar air dalam tanah menjadi lebih berkurang akibat reaksi absorpsi air dan pertukaran ion oleh campuran semen yang sangat efisien dan cepat terjadi akibat penambahan Ecomix yang mampu membuat sarang lebah 3 dimensi yang mengisi pada setiap rongga rongga tanah dan menyerap air (porositas) yang ada pada tanah. Sehingga membuat kadar air yang ada pada tanah semakin berkurang seiring lamanya durasi pemeraman yang mengakibatkan campuran tanah yang distabilisasi dengan semen dan Ecomix berada dalam keadaan batas cair yang lebih kecil.

Hubungan perbandingan nilai dan grafik Batas Plastis tanpa perendaman setiap peningkatan durasi waktu pemeraman dengan bahan stabilisasi lainnya disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 6.

Tabel 7. Perbandingan Nilai Batas Plastis tiap waktu pemeraman Terhadap Bahan Stabilisasi Tanah Lainnya.

Variasi Campuran	Batas Plastis % (PL) *Ecomix	Batas Plastis % (PL) *Abu Ampas Tebu
0	30,77	32,64
3gr	26,6	34,29
4gr	26,96	35,05
5gr	27,23	35,62



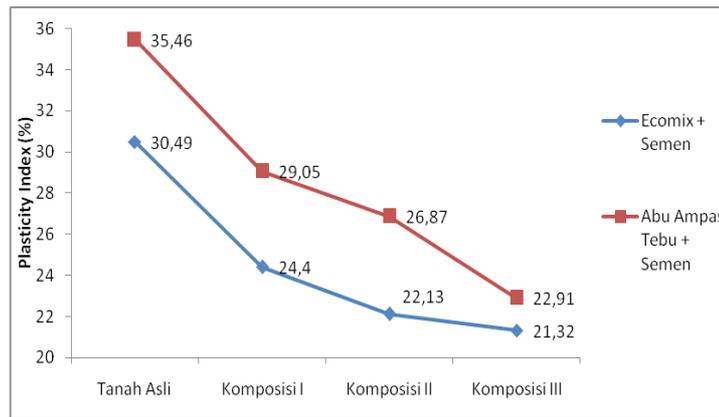
Gambar 6. Grafik Perbandingan Batas Plastis Tanah Stabilisasi Tanpa Rendaman dengan Bahan Stabilisasi Lainnya.

Batas plastis merupakan keadaan dimana kadar air berada pada batas terendah dari tingkat keplastisan suatu tanah ketika tanah masih dalam keadaan plastis saat tanah menuju ke keadaan semi padat dan jika melihat tabel dan grafik perbandingan di atas menunjukkan batas plastis tanah yang distabilisasi menggunakan Ecomix mengalami peningkatan yang sangat signifikan akibat adanya penambahan Semen pada proses stabilisasi dengan Ecomix. Peningkatan nilai batas plastis diatas disebabkan oleh kadar air dalam tanah menjadi yang berkurang akibat reaksi absorpsi air dan pertukaran ion oleh campuran semen yang sangat efisien dan cepat terjadi akibat penambahan Ecomix yang mengisi pada setiap rongga rongga tanah dan menyerap air (porositas) yang ada pada tanah. Sehingga membuat kadar air yang ada pada tanah semakin berkurang seiring lamanya durasi pemeraman yang mengakibatkan campuran tanah yang distabilisasi dengan semen dan Ecomix berada dalam keadaan batas plastis yang lebih besar.

Hubungan perbandingan nilai dan grafik Indeks Plastisitas tanpa perendaman setiap peningkatan durasi waktu pemeraman dengan bahan stabilisasi lainnya disajikan pada Tabel 8 dan Gambar 7.

Tabel 8. Perbandingan Nilai Indeks Plastisitas tiap waktu pemeraman Terhadap Bahan Stabilisasi Tanah Lainnya

Variasi Campuran	Indeks Plastisitas % (IP) *Ecomix	Indeks Plastisitas % (IP) *Abu Ampas Tebu
0	30,49	35,46
3gr	24,4	29,05
4gr	22,13	26,87
5gr	21,32	22,91



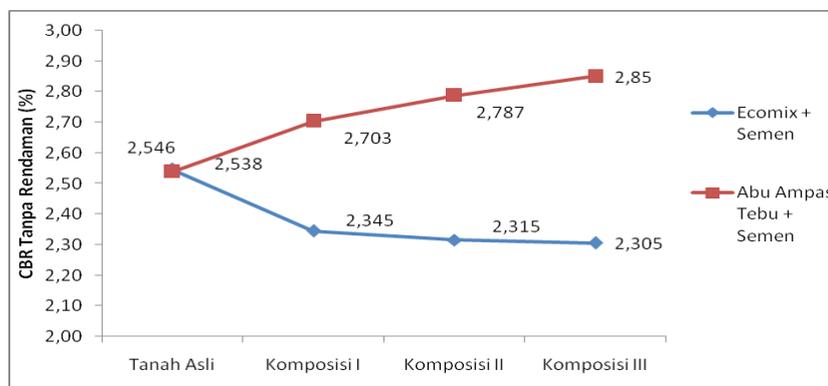
Gambar 7. Grafik Perbandingan Indeks Plastisitas Tanah Stabilisasi Tanpa Rendaman dengan Bahan Stabilisasi Lainnya.

Indeks Plastisitas hasil dari perhitungan dari uji batas cair dan uji batas plastis yang merupakan daerah dimana tanah dalam keadaan plastis dan jika melihat tabel dan grafik perbandingan di atas menunjukkan Indeks Plastisitas tanah yang distabilisasi menggunakan Ecomix mengalami penurunan yang sangat signifikan akibat adanya penambahan Semen pada proses stabilisasi dengan Ecomix. Penurunan tersebut menunjukkan potensi pengembangan tanah akan semakin kecil yang secara langsung dapat meningkatkan nilai daya dukung tanah itu sendiri (Rahmayasa, 2012).

Hubungan perbandingan nilai dan grafik BJ tanpa perendaman setiap peningkatan durasi waktu pemeraman dengan bahan stabilisasi lainnya disajikan pada Tabel 9 dan Gambar 8

Tabel 9. Perbandingan Nilai BJ tiap waktu pemeraman Terhadap Bahan Stabilisasi Tanah Lainnya.

Variasi Campuran	Berat Jenis % (BJ) *Ecomix	Berat Jenis % (BJ) *Abu Ampas Tebu
0	2,546	2,538
3gr	2,345	2,703
4gr	2,315	2,787
5gr	2,305	2,850



Gambar 8. Grafik Perbandingan BJ Tanah Stabilisasi Tanpa Rendaman dengan Bahan Stabilisasi Lainnya.

Melihat tabel dan grafik perbandingan di atas menunjukkan berat jenis tanah yang distabilisasi menggunakan Ecomix mengalami penurunan seiring bertambahnya durasi pemeraman akibat adanya penambahan Semen pada proses stabilisasi dengan Ecomix. Penurunan nilai berat jenis tersebut diakibatkan adanya reaksi absorpsi air dan pertukaran ion oleh campuran semen yang sangat efisien mengakibatkan adanya pengumpulan partikel tanah dan penambahan Ecomix yang mampu membuat sarang lebah 3 dimensi yang mengisi pada setiap rongga rongga tanah dan menyerap air (porositas) yang ada pada tanah. Sehingga membuat kadar air yang ada pada tanah semakin berkurang seiring lamanya durasi pemeraman yang mengakibatkan campuran tanah yang distabilisasi dengan semen dan Ecomix mengurangi berat partikel tanah sehingga berat jenis tanah akan menurun.

#### **4. SIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap sampel tanah lempung lunak yang distabilisasi menggunakan Ecomix maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Berdasarkan hasil pengujian material tanah, maka berdasarkan klasifikasi AASHTO memberikan gambaran bahwa tanah yang berasal dari daerah Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur – Provinsi Lampung tersebut maka tanah ini digolongkan dalam klasifikasi A-7 pada kelompok tanah A-7-5 (tanah berlempung) dan jika digunakan sebagai tanah dasar merupakan bagian sedang sampai buruk, dan berdasarkan klasifikasi tanah sistem Unified tanah tersebut termasuk golongan CH atau tanah lempung anorganik yang merupakan tanah lempung dengan nilai plastisitas tinggi.
2. Penggunaan Ecomix sangat efektif dalam meningkatkan daya dukung tanah lempung plastisitas tinggi yang berasal dari daerah Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur – Provinsi Lampung.
3. Pada pengujian CBR unsoaked tanah stabilisasi daerah Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur – Provinsi Lampung dengan waktu pemeraman tanpa perendaman, 3 gr, 4 gr, 5 gr. Peningkatan nilai CBR konstan terjadi seiring penambahan durasi pemeraman.
4. Pemakaian campuran Ecomix sebagai bahan stabilisasi terhadap tanah lempung plastisitas tinggi di daerah Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur – Provinsi Lampung menurunkan nilai Indeks Plastisitas tanah pada setiap interval durasi pemeraman. Hal ini disebabkan rongga-rongga tanah diisi oleh Ecomix membentuk kristal – kristal sarang lebah 3 dimensi dan pembentukan layer yang sulit ditembus air dan terjadinya proses penyerapan air pada tanah yang telah di stabilisasi membuat Indeks Plastisitas cenderung menurun dan meningkatkan daya dukung tanah itu sendiri.
5. Pemakaian campuran Ecomix sebagai bahan stabilisasi terhadap tanah lempung plastisitas tinggi di daerah Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur – Provinsi Lampung menjadi alternatif yang lebih baik dari bahan stabilisasi tanah lainnya yaitu menggunakan Abu Ampas Tebu dilihat dari daya dukung tanah melalui peningkatan dan nilai CBR unsoaked.
6. Pemakaian campuran Ecomix sebagai bahan stabilisasi terhadap tanah lempung plastisitas tinggi di daerah Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari,

Kecamatan Jabung, Kabupaten Lampung Timur – Provinsi Lampung menurunkan berat jenis tanah stabilisasi seiring bertambahnya durasi pemeraman yang diakibatkan pertukaran ion yang membuat gumpalan antara partikel tanah oleh semen dan penyerapan air dalam partikel tanah oleh Ecomix.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., 1991, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika tanah)*, Erlangga, Jakarta.
- Canonica, Lucio, 1991, *Memahami Mekanika Tanah*, Angkasa, Bandung.
- Craig, B. M., 1991, *Mekanika Tanah*, Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja. M., 1995, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*, Erlangga, Jakarta.
- Dunn, I.S, Anderson, L.R, Kiefer, F.W., 1980, *Dasar-dasar Analisis Geoteknik*, IKIP Semarang Press, Semarang.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 1992, *Mekanika Tanah 1*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 2002, *Mekanika Tanah 2*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Rinny, Aniessa, 2010, *Pengujian Dampak Variasi Waktu Perendaman Terhadap Daya Dukung dan Pengembangan Tanah Lempung Lunak yang Distabilisasi Menggunakan Ionic Soil Stabilizer 2500*, Skripsi Universitas Lampung, Lampung.
- Rahmayasa Diva, 2012, *Studi Daya Dukung Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Dengan Menggunakan Campuran Abu Ampas Tebu dan Semen*, Skripsi Universitas Lampung, Lampung.

