

SKRIPSI

**STUDI LABORATORIUM PENGARUH
PENAMBAHAN KAPUR DAN *BOTTOM ASH* PADA
TANAH EKSPANSIF TERHADAP NILAI CBR**



**ANDRIANTO MULIAWAN PERMANA
NPM : 2013410013**

PEMBIMBING : ANASTASIA SRI LESTARI, IR., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
2017**

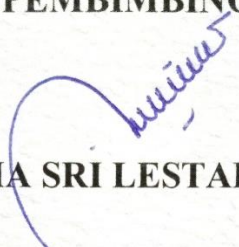
SKRIPSI

**STUDI LABORATORIUM PENGARUH
PENAMBAHAN KAPUR DAN *BOTTOM ASH* PADA
TANAH EKSPANSIF TERHADAP NILAI CBR**



**ANDRIANTO MULIAWAN PERMANA
NPM : 2013410013**

BANDUNG, 14 JUNI 2017

PEMBIMBING

ANASTASIA SRI LESTARI, IR., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Andrianto Muliawan Permana

NPM : 2013410013

Dengan ini menyatakan skripsi saya yang berjudul **STUDI LABORATORIUM PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR DAN *BOTTOM ASH* PADA TANAH EKSPANSIF TERHADAP NILAI CBR** adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiat. Jika kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menengima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Bandung, 14 Juni 2017



Andrianto Muliawan Permana

2013410013

STUDI LABORATORIUM PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR DAN *BOTTOM ASH* PADA TANAH EKSPANSIF TERHADAP NILAI CBR

Andrianto Muliawan Permana
NPM : 2013410013

Pembimbing : Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
2017**

ABSTRAK

Latar belakang dari penelitian ini adalah peningkatan kualitas tanah, terkhusus tanah ekspansif yang akan digunakan sebagai timbunan dasar untuk perkerasan jalan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur dan *bottom ash* terhadap nilai *California Bearing Ratio* (CBR) serta nilai *swelling* pada sampel tanah ekspansif yang diambil dari Kawasan Industri, Karawang Barat. Dalam penelitian ini dilakukan dua macam uji CBR, yaitu CBR tanpa rendaman (*unsoaked*) dan CBR dengan rendaman (*soaked*). Penambahan material aditif tersebut digunakan dalam persen terhadap berat kering tanah; 10% kapur, 20% *bottom ash* dan 10% kapur bersama 20% *bottom ash*. Masing-masing variasi penambahan material aditif dilakukan proses *curing* selama 7 hari dan 14 hari. Dari pengujian ini didapat nilai CBR *unsoaked* tanah asli 10,405%, nilai CBR *soaked* 0,974% dan *swelling* 7,783%. Tanah campuran 10% kapur memiliki nilai CBR *unsoaked* 12,643% untuk *curing* 7 hari dan 13,823% untuk *curing* 14 hari. Tanah campuran 20% *bottom ash* memiliki nilai CBR *unsoaked* 12,568% untuk *curing* 7 hari dan 16,045% untuk *curing* 14 hari. Tanah campuran 10% kapur dan 20% *bottom ash* memiliki nilai CBR *unsoaked* 13,855% untuk *curing* 7 hari dan 16,280% untuk *curing* 14 hari, CBR *soaked* 1,827% dan *swelling* 3,105% untuk *curing* 7 hari dan 2,580%, dan *swelling* 3,111% untuk *curing* 14 hari. Hasil menunjukkan adanya peningkatan nilai CBR *unsoaked* dan *soaked* serta penurunan *swelling* akibat penambahan kapur dan *bottom ash* pada tanah.

Kata Kunci : Tanah Ekspansif, Kapur, *Bottom Ash*, Uji *California Bearing Ratio* (CBR), *Unsoaked*, *Soaked*, *Swelling*

LABORATORY STUDY OF THE EFFECTS OF LIME AND BOTTOM ASH AS ADDITIVE MATERIALS FOR CBR VALUE OF EXPANSIVE SOIL

Andrianto Muliawan Permana
NPM : 2013410013

Advisor : Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
2017

ABSTRACT

The background of this research is soil improvement, especially on expansive soil which is going to be used for sub grade fondation of road construction. The purpose of this research is to find out the effects of lime and botom ash as additive materials for CBR value and swelling value on expansive soil sample from Kawasan Industri, Karawang Barat. There are two California Bearing Ratio Test used in this research, which are CBR unsoaked and CBR soaked. Addition of those materials are used in percentage of dry weight of the soil; 10% lime, 20% bottom ash and 10% lime with 20% botom ash. Each of the variation is going through curing prosses for 7 days and 14 days. From the tests, the CBR unsoaked value for soil is 10,405% and CBR soaked value is 0,974% with swelling 7,783%. Soil mixture with 10% lime has CBR unsoaked value of 12,643% for 7 days curing and 13,823% for 14 days curing. Soil mixture with 20% bottom ash has CBR unsoaked value of 12,568% % for 7 days curing and 16,045% for 14 days curing. Soil mixture with 10% lime and 20% bottom ash has CBR unsoaked value of 13,855% for 7 days curing and 16,280% for 14 days curing, CBR soaked value of 1,827% and swelling 3,105% for 7 days curing and 2,580% and swelling 3,111% for 14 days curing. The tests results show the increase of CBR value (unsoaked and soaked), and also decrease of swelling value after addition of lime and bottom ash.

Key Words : Expansive Soil, Lime, Bottom Ash, California Bearing Ratio Test (CBR), Unsoaked, Soaked, Swelling

PRAKATA

Puji syukur atas berkat dan perlindungan Tuhan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *STUDI LABORATORIUM PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR DAN BOTTOM ASH PADA TANAH EKSPANSIF TERHADAP NILAI CBR*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, tetapi berkat bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dengan sangat baik dan sangat sabar selama penulisan skripsi ini, serta seluruh saran dan komentar yang telah diberikan kepada penulis selama proses menyelesaikan skripsi ini.
- Ibu Ir. Siska R. Irawan, M.T., Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., dan Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, selaku Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan komentar dan saran dalam skripsi ini dari tahap seminar judul hingga selesai.
- Papi, Mami, Aristo Budiman Permana dan Keke Levina Sudarman yang telah memberikan bantuan moril dan materiil yang tidak terhitung jumlahnya terutama selama penulis melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
- Daniel Tri Rudianto dan Jericko Stevanus Prakoso, yang telah meluangkan waktu serta tenaga yang tak ternilai untuk membantu penulis dalam pengujian laboratorium.
- Pak Andra dan Pak Yudhi, selaku asisten laboratorium yang telah senantiasa membantu penulis selama melakukan pengujian di laboratorium geoteknik.
- Faikar Luthfi, Kennard Jonathan Layman, dan Daniel Benhard selaku teman satu perjuangan dari awal penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa kemampuan penulis sangat terbatas sehingga skripsi ini masih jauh dari kata 'sempurna', oleh karena itu, penulis menerima seluruh masukan dan saran yang dapat berguna untuk penelitian selanjutnya.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi mereka yang membaca, terlebih yang membutuhkannya.

Bandung, Juni 2017

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to be 'A' and 'M'.

Andrianto Muliawan Permana

2013410013

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Sistematika Penulisan.....	1-3
1.6 Metode Penelitian.....	1-4
1.7 Diagram Alir Penelitian.....	1-6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1 Tanah Ekspansif	2-1
2.2 Kompaksi	2-2
2.3 <i>Standard Proctor California Bearing Ratio (CBR)</i>	2-4
2.3.1 <i>Unsoaked Standard Proctor CBR</i>	2-5
2.3.2 <i>Soaked Standard Proctor CBR</i>	2-5
2.4 Kapur.....	2-5
2.5 <i>Bottom Ash</i>	2-6
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	3-1
3.1 Metodologi Penelitian	3-1

3.2	Penyelidikan Parameter Tanah	3-2
3.2.1	Uji Kadar Air	3-3
3.2.2	Uji Berat Jenis Tanah	3-3
3.2.3	Uji Batas-batas Atterberg	3-5
3.2.4	Uji Saringan.....	3-6
3.2.5	Uji Hidrometer	3-7
3.2.6	Uji Kompaksi	3-8
3.2.7	Uji <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	3-9
BAB 4	DATA HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA	4-1
4.1	Deskripsi Tanah dan Material Aditif	4-1
4.2	Data Hasil Pengujian	4-3
4.2.1	Data Hasil Uji <i>X-Ray Diffraction</i>	4-3
4.2.2	Data Hasil Uji <i>Index Properties</i> Tanah.....	4-4
4.2.3	Data Hasil Uji Kompaksi Tanah Asli	4-7
4.2.4	Data Hasil Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah.....	4-7
4.2.5	Data Hasil Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah	4-15
4.3	Analisis Data	4-20
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	6-1
LAMPIRAN 1	HASIL UJI X-RAY DIFRACTION, UJI KADAR AIR, UJI BERAT JENIS, UJI SARINGAN, UJI HIDROMETER, UJI BATAS-BATAS <i>ATTERBERG</i> , DAN UJI KOMPAKSI	L1-1
LAMPIRAN 2	HASIL UJI CBR <i>UNSOAKED</i> , CBR <i>SOAKED</i> DAN <i>SWELLING</i>	L2-1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

CBR	= California Bearing Ratio
w	= Kadar air
W	= Berat tanah
W _w	= Berat air
G _s	= Berat jenis tanah
N	= Banyak ketukan Casagrande
MH	= Tanah lanau dengan plastisitas tinggi
PL	= Batas plastis
W _L	= Batas Cair
W _{L oven}	= Batas Cair Oven
IP	= Indeks plastisitas
R _c	= Koreksi pembacaan hidrometer
C ₀	= Koreksi nol
C _t	= Koreksi suhu
t	= elapsed time
G _w	= Berat jenis air
a	= Faktor koreksi untuk berat jenis tanah
C _t	= Faktor koreksi suhu
K	= Faktor koreksi suhu dan berat jenis

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian	1-6
Gambar 2.1 Grafik Kompaksi : Hubungan Berat Isi Kering Dengan Kadar Air	2-3
Gambar 2.2 Alat Kompaksi Proctor (www.civilblog.org).....	2-4
Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Di Kawasan Industri, Karawang Barat	4-1
Gambar 4.2 Tampak Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Di Kawasan Industri, Karawang Barat	4-1
Gambar 4.3 Hubungan Nilai CBR Terhadap Kadar Kapur (Sutikno, 2009)	4-2
Gambar 4.4 Variasi CBR (<i>Soaked</i> dan <i>Unsoaked</i>) Terhadap Kadar <i>Fly Ash</i> (Kalyanshetti, 2013)...	4-3
Gambar 4.5 Kurva Distribusi Ukuran Butir Uji Hidrometer dan Uji Saringan Sampel Tanah Asli	4-5
Gambar 4.6 <i>Casagrande Plasticity Chart</i> Sampel Tanah Asli.....	4-6
Gambar 4.7 Grafik Kompaksi Tanah Asli	4-7
Gambar 4.8 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli.....	4-8
Gambar 4.9 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 10% Kapur <i>Curing</i> 7 hari.....	4-9
Gambar 4.10 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 10% Kapur <i>Curing</i> 14 hari.....	4-10
Gambar 4.11 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 hari	4-11
Gambar 4.12 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 hari.....	4-12
Gambar 4.13 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 10% Kapur + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 hari.....	4-13
Gambar 4.14 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 10% Kapur + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 hari.....	4-14
Gambar 4.15 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli	4-16
Gambar 4.16 Grafik <i>Swelling</i> Tanah Asli	4-16
Gambar 4.17 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah + 10% Kapur + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 hari.....	4-17
Gambar 4.18 Grafik <i>Swelling</i> Tanah Campuran 10% Kapur dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 hari....	4-18
Gambar 4.19 Grafik Penentuan Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah + 10% Kapur + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 hari.....	4-19
Gambar 4.20 Grafik <i>Swelling</i> Tanah Campuran 10% Kapur dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 hari	4-19

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Indeks Plastisitas Dengan <i>Swell Potential</i> (Chen, 1975).....	2-2
Tabel 2.2 Sifat Kimia <i>Bottom Ash</i> dan <i>Fly Ash</i>	2-6
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>X-Ray Diffraction</i>	4-4
Tabel 4.2 Hasil Uji Kadar Air Alami dan Berat Jenis	4-4
Tabel 4.3 Hasil Uji Batas-Batas <i>Atterberg</i>	4-6
Tabel 4.4 Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli	4-8
Tabel 4.5 Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 10% Kapur <i>Curing</i> 7 hari.....	4-9
Tabel 4.6 Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 10% Kapur <i>Curing</i> 14 hari	4-10
Tabel 4.7 Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 hari.....	4-11
Tabel 4.8 Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 hari.....	4-12
Tabel 4.9 Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 10% Kapur + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 hari	4-13
Tabel 4.10 Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Tanah + 10% Kapur + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 hari	4-14
Tabel 4.11 Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli.....	4-15
Tabel 4.12 Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah + 10% Kapur + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 hari.....	4-17
Tabel 4.13 Nilai CBR <i>Soaked</i> Tanah + 10% Kapur + 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 hari.....	4-18
Tabel 4.14 Nilai CBR, Berat Isi Kering Dan <i>Swelling</i> Dari Variasi Sampel.....	4-20

DAFTAR LAMPIRAN

Sertifikat Analisis Uji X-Ray Difrraction tekMIRA	L1-2
Tabel L1- 1 Uji Kadar Air Alami Tanah Asli	L1-1
Tabel L1- 2 Uji Kadar Air Alami Kapur	L1-3
Tabel L1- 3 Uji Kadar Air Alami <i>Bottom Ash</i>	L1-3
Tabel L1- 4 Kalibrasi Erlenmeyer	L1-3
Tabel L1- 5 Uji Berat Jenis Tanah Asli	L1-4
Tabel L1- 6 Uji Saringan	L1-4
Gambar L1- 1 Grafik Kalibrasi Erlenmeyer	L1-4
Tabel L1- 7 Uji Hidrometer	L1-5
Tabel L1- 8 Uji Batas Cair Tanah Asli	L1-6
Tabel L1- 9 Uji Batas Plastis Tanah Asli	L1-6
Gambar L1- 2 Grafik Batas Cair Tanah Asli	L1-6
Gambar L1- 3 Grafik Batas Cair Oven Tanah Asli	L1-7
Tabel L1- 10 Uji Batas Cair Oven Tanah Asli	L1-7
Tabel L1- 11 Uji Batas Cair Tanah +10% Kapur	L1-8
Tabel L1- 12 Uji Batas Plastis Tanah +10% Kapur	L1-8
Gambar L1- 4 Grafik Batas Cair Tanah +10% Kapur	L1-8
Gambar L1- 5 Grafik Batas Cair Tanah + 20% <i>Bottom Ash</i>	L1-9
Tabel L1- 13 Uji Batas Cair Tanah + 20% <i>Bottom Ash</i>	L1-9
Tabel L1- 14 Uji Batas Plastis Tanah + 20% <i>Bottom Ash</i>	L1-9
Gambar L1- 6 Grafik Batas Cair Tanah +10% Kapur dan 20% <i>Bottom Ash</i>	L1-10
Tabel L1- 15 Uji Batas Cair Tanah +10% Kapur dan 20% <i>Bottom Ash</i>	L1-10
Tabel L1- 16 Uji Batas Plastis Tanah +10% Kapur dan 20% <i>Bottom Ash</i>	L1-10
Tabel L1- 16 Uji Kompaksi	L1-11
Tabel L2- 1 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli 10x	L2-3
Tabel L2- 2 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli 25x	L2-4
Tabel L2- 3 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah Asli 56x	L2-5
Tabel L2- 4 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli 10x	L2-6
Tabel L2- 5 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli 25x	L2-7
Tabel L2- 6 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli 56x	L2-8
Tabel L2- 7 Pembacaan <i>Swell</i> CBR <i>Soaked</i> Tanah Asli	L2-8
Tabel L2- 8 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur <i>Curing</i> 7 Hari 10x	L2-9
Tabel L2- 9 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur <i>Curing</i> 7 Hari 25x	L2-10
Tabel L2- 10 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur <i>Curing</i> 7 Hari 56x	L2-11
Tabel L2- 11 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur <i>Curing</i> 14 Hari 10x	L2-12
Tabel L2- 12 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur <i>Curing</i> 14 Hari 25x	L2-13

Tabel L2- 13 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur <i>Curing</i> 14 Hari 56x.....	L2-14
Tabel L2- 14 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 10x	L2-15
Tabel L2- 15 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 25x	L2-16
Tabel L2- 16 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 56x	L2-17
Tabel L2- 17 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 10x	L2-18
Tabel L2- 18 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 25x	L2-19
Tabel L2- 19 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 56x	L2-20
Tabel L2- 20 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 10x	L2-21
Tabel L2- 21 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 25x	L2-22
Tabel L2- 22 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 56x	L2-23
Tabel L2- 23 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 10x	L2-24
Tabel L2- 24 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 25x	L2-25
Tabel L2- 25 Uji CBR <i>Unsoaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 56x	L2-26
Tabel L2- 26 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 10x.....	L2-27
Tabel L2- 27 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 25x.....	L2-28
Tabel L2- 28 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari 56x.....	L2-29
Tabel L2- 29 Pembacaan <i>Swell</i> CBR <i>Soaked</i> Tanah +10% Kapur dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 7 Hari.....	L2-29
Tabel L2- 30 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 10x.....	L2-30
Tabel L2- 31 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 25x.....	L2-31
Tabel L2- 32 Uji CBR <i>Soaked</i> Tanah +10% Kapur Dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari 56x.....	L2-32
Tabel L2- 33 Pembacaan <i>Swell</i> CBR <i>Soaked</i> Tanah +10% Kapur dan 20% <i>Bottom Ash Curing</i> 14 Hari.....	L2-32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, pembangunan jalan sudah menjadi aktifitas yang banyak dilaksanakan diberbagai wilayah. Dalam upaya melakukan perencanaan perkerasan untuk jalan, diperlukan desain timbunan tanah dasar yang mampu mendukung konstruksi perkerasan jalan agar mencapai kualitas yang diharapkan. Desain timbunan tanah dasar tersebut meliputi perbaikan tanah dasar dan lapis penopang yang dibutuhkan untuk mendukung struktur perkerasan jalan. Salah satu jenis tanah dasar yang perlu diperbaiki karena memiliki potensi untuk merusak infrastruktur jalan adalah tanah ekspansif.

Tanah ekspansif merupakan tanah dimana volume tanah tersebut dapat berubah seiring dengan perubahan kadar air. Umumnya perubahan volume tanah ekspansif yang terjadi adalah berupa peningkatan volume tanah atau *swell*, meskipun dibeberapa kasus juga terdapat pengecilan volume tanah atau *shrink*. Pada saat tanah ekspansif menopang struktur perkerasan jalan, sifat '*shrink-swell*' tanah yang dipengaruhi kadar air ini dapat merusak struktur perkerasan jalan diatasnya. Maka dari itu, dalam tahap desain perkerasan jalan perlu diketahui kemampuan tanah untuk menopang struktur perkerasan jalan. Parameter kekuatan tanah yang umumnya digunakan dalam desain perkerasan jalan adalah *California Bearing Ratio (CBR)*.

Uji CBR dapat dilakukan dengan pengujian lapangan ataupun pengujian di laboratorium. Pengujian CBR yang dilakukan adalah pengujian di laboratorium. Uji CBR ini bertujuan untuk menilai kekuatan tanah yang dikompaksi terlebih dahulu di laboratorium. Uji CBR di laboratorium memiliki dua varian yaitu CBR tanpa rendaman (*unsoaked CBR*) dan CBR rendaman (*soaked CBR*). CBR rendaman berfungsi untuk mendapatkan besarnya nilai CBR tanah ekspansif pada keadaan jenuh air dan mengalami *swell* yang maksimum.

Nilai CBR dari tanah ekspansif yang akan digunakan sebagai tanah dasar struktur perkerasan jalan akan semakin baik bila dapat ditingkatkan. Salah satu

cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas tanah tersebut adalah dengan metode stabilisasi yaitu pemberian material aditif dengan kadar tertentu pada tanah ekspansif. Material aditif yang umumnya digunakan adalah semen, gypsum dan kapur. Perbaikan tanah ekspansif dengan penambahan material-material aditif tersebut memiliki permasalahan dalam hal biaya. Selain itu, keterbatasan material pada alam sekitar juga dapat menjadi permasalahan di masa yang akan datang. Sedangkan material aditif yang berupa limbah, seperti *fly ash* dan *bottom ash*, merupakan material yang dapat digunakan untuk perbaikan tanah ekspansif sekaligus dapat meminimalisir permasalahan biaya dan keterbatasan material di alam. Sampel tanah yang akan digunakan dalam penelitian ini diambil dari Kawasan Industri, Karawang Barat, Jawa Barat.

1.2 Inti Permasalahan

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini antara lain:

- Pengujian nilai CBR pada uji CBR standar *unsoaked* dan *soaked* menggunakan tanah ekspansif dari Kawasan Industri, Karawang Barat, Jawa Barat.
- Bagaimana pengaruh kapur sebagai material aditif campuran tanah ekspansif pada kondisi *unsoaked* terhadap nilai CBR.
- Bagaimana pengaruh *bottom ash* sebagai material aditif campuran tanah ekspansif pada kondisi *unsoaked* terhadap nilai CBR.
- Bagaimana pengaruh kapur dan *bottom ash* sebagai material aditif campuran tanah ekspansif pada kondisi *unsoaked* terhadap nilai CBR.
- Bagaimana pengaruh kapur dan *bottom ash* sebagai material aditif campuran tanah ekspansif pada kondisi *soaked* terhadap nilai CBR.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kapur, *bottom ash*, kapur dan *bottom ash* sebagai material aditif campuran tanah berdasarkan uji CBR pada tanah ekspansif Karawang Barat.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pengujian *index properties* (*Atterberg Limit*, *Specific Gravity* dan Uji Hidrometer) tanah ekspansif.
- Uji Kompaksi dengan *Standard Compaction Test*, (3 lapisan).
- Proses pemeraman atau *curing* selama 7 hari dan 14 hari untuk tanah dengan campuran kapur, *bottom ash*, kapur dan *bottom ash*.
- Penggunaan kapur dengan kadar 10% dari berat tanah kering, *bottom ash* dengan kadar 20% berat tanah kering dan penggunaan kapur dengan kadar 10% dan *bottom ash* dengan kadar 20% dari berat tanah kering..
- Uji CBR dengan 3 lapisan (Standar) *unsoaked* dan *soaked*.
- Pengukuran *swell* tanah pada saat proses direndam CBR *soaked*.

1.5 Sistematika Penulisan

- Bab 1 Pendahuluan

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang penelitian, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan, serta metode penelitian yang digunakan dalam penulisan penelitian ini.

- Bab 2 Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai tanah ekspansif, uji kompaksi *Standard Proctor Test*, uji *Standard Proctor CBR*, material kapur dan material *bottom-ash*.

- Bab 3 Metodologi Penelitian

Dalam bab ini akan menjelaskan tahap-tahap penelitian dan pengujian laboratorium sampai dengan tujuan akhir penelitian.

- Bab 4 Data Hasil Pengujian dan Analisis Data

Dalam bab ini akan diuraikan data yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan penulis beserta hasil analisis datanya.

- Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai kesimpulan yang ditarik dari penelitian ini serta saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk menyempurnakan penelitian ini.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilakukan:

a. Metode pengambilan *sample*

Sampel tanah ekspansif diambil dari lokasi di daerah Kawasan Industri, Karawang Barat, Jawa Barat. Tanah dipilih lokasi Kawasan Industri, Karawang Barat dikarenakan pada lokasi tersebut sudah pernah diidentifikasi bahwa jenis tanah tersebut adalah tanah ekspansif.

b. Metode pengambilan data :

Pengambilan data primer, diperoleh langsung dari pengujian sampel tanah ekspansif yang terdapat di Karawang Barat. Untuk memperoleh sampel tanah *distrubed* digunakan cara galian menggunakan sekop.

c. Metode pengolahan data :

Data yang akan diolah diperoleh dengan uji laboratorium terlebih dahulu sebagai berikut,

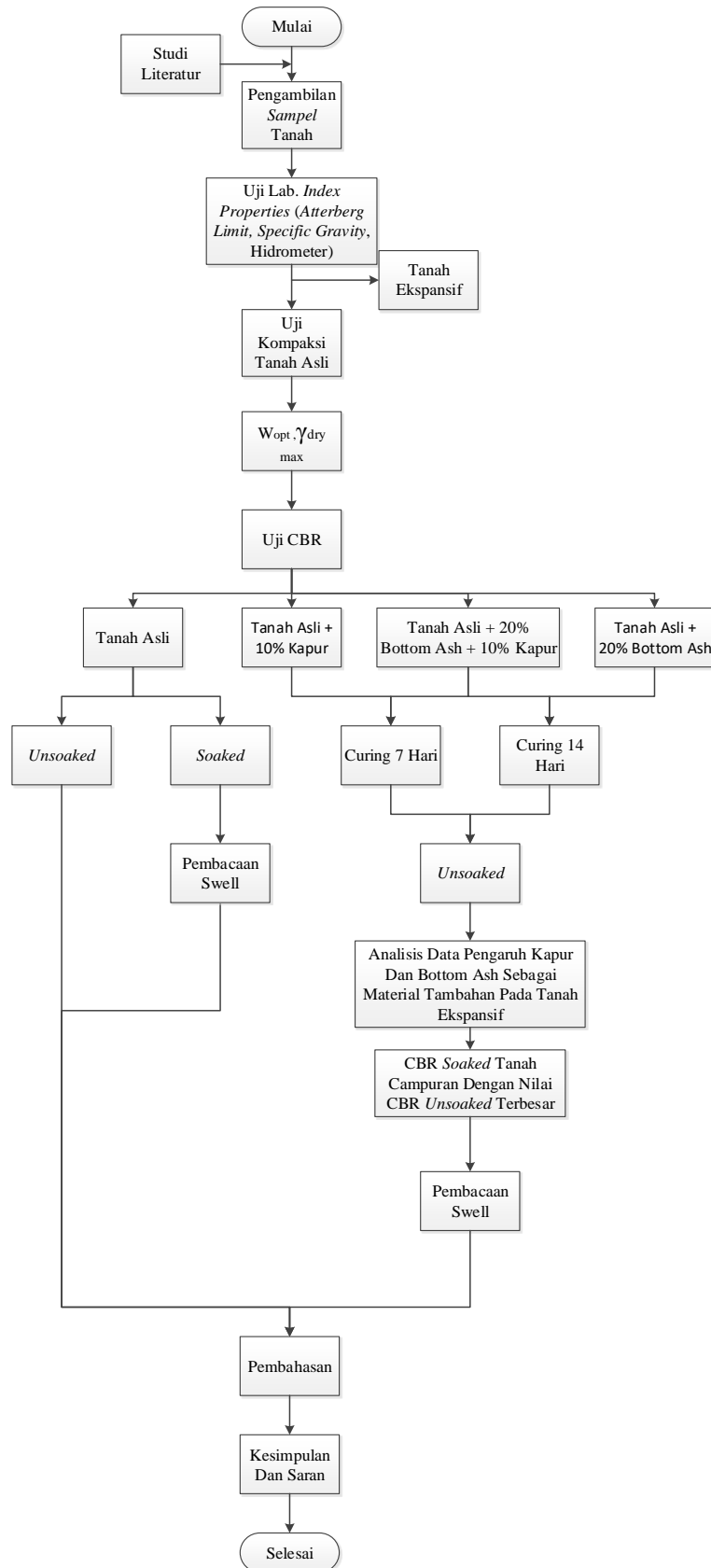
i. Mencari *index properties* (*Atterberg Limit*, *Specific Gravity* dan Uji Hidrometer) sampel tanah dari lokasi Karawang Barat dan *index properties* (*Atterberg Limit* dan *Specific Gravity*) tanah dengan campuran 10% kapur, 20% *bottom ash*, dan 10% kapur + 20% *bottom ash* dari berat kering tanah.

ii. Uji kompaksi standar (3 lapisan) untuk mengetahui kadar air optimal untuk tanah asli dan tanah dengan campuran.

iii. Uji CBR standar (3 lapisan) *soaked* dan *unsoaked* untuk tanah asli, uji CBR standar (3 lapisan) *unsoaked* untuk tanah dengan campuran yang telah melalui proses *curing* atau pemeraman selama 7 hari dan 14 hari.

- iv. Uji CBR standar *soaked* (3 lapisan) untuk tanah dengan campuran yang memiliki nilai CBR *unsoaked* terbesar setelah proses *curing* selama 7 hari dan 14 hari.
- v. Pengukuran swell tanah pada proses direndam CBR *soaked* menggunakan dial.

1.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian