



# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

1. **PENGARUH ALKALI AKTIFATOR TERHADAP *SETTING TIME* DAN KUAT TEKAN UMUR AWAL MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS *FLY ASH* PLTU NAGAN RAYA**  
(Awang Darmawan, Sulaiman Yh, Faisal Rizal)
2. **PERENCANAAN *BOX GIRDER* PADA JEMBATAN KRUENG CUT KOTA BANDA ACEH**  
(Cut Chairiyah, Syukri, Khairul Miswar)
3. **RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN AKIBAT *REVIEW DESIGN* PADA PENINGKATAN JALAN PEUREULAK-PEUNARON KABUPATEN ACEH TIMUR**  
(Endar Puspianto, Chairil Anwar, Abdullah Irwansyah)
4. **STABILISASI TANAH LEMPUNG *QUARRY COT TANOH MIRAH* KOTA LHOKEUMAWE ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ABU KELAPA SAWIT BERDASARKAN UJI CBR LABORATORIUM**  
(Karrimuddin, Gusrizal, Miswar)
5. **PENGARUH PENAMBAHAN SERAT NYLON LIMBAH PUKAT TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON K-300**  
(Megawati, Syamsul Bahri, Fajri)
6. **STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN ADITIF LIMBAH KANTONG PLASTIK**  
(Mita Nurlita, Mulizar, Teuku Riyadsyah)
7. **EVALUASI JENIS KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA PERBAIKAN (Studi Kasus Jalan Banda Aceh-Medan Km 205+000-210+000)**  
(Rio Maulana, Syarwan, Iskandar)
8. **ANALISIS UJI PARAMETER *MARSHALL LASTON AC-BC* DENGAN PENAMBAHAN BAHAN POLIMER JENIS PET (POLIETHYLENE TEREPHTHALATE)**  
(Sari Pertiwi, Zairipan Jaya, Gustina Fitri)
9. **ANALISIS SURVEY KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA (Studi Kasus Jalan Bireuen-Takengon KM 233+000 – 238+000)**  
(Syahrul Ramadhan, Rosalina, Hanif)
10. **DESAIN TEBAL PERKERASAN *RIGID PAVEMENT* DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (Studi Kasus Jalan Lalu Lintas Rendah pada Jalan Bunga Cempaka Kecamatan Medan Selayang Kota Medan)**  
(Teuku Regzi Irastu, Hanafiah Hz, Syarifah Keumala Intan)

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

## Penasehat

Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe

## Penanggung Jawab

Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat  
Politeknik Negeri Lhokseumawe

## Ketua Redaksi

Muhammad Reza, M.Eng.

## Sekretaris Redaksi

Erna Yusnianti, S.Si., M.Si.

## Dewan Editor:

Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.	(Universitas Syiah Kuala)
Dr. Ir. Yuhanis Yunus, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Munardi, M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Ir. Samsul Bahri, M.Si.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Muliadi, S.T., M.T.	(Universitas Negeri Malikussaleh)
Syarwan, S.T., M.T.	(Politeknik Negeri Lhokseumawe)
Yulius Rief Alkhaly, S.T., M.Eng.	(Universitas Negeri Malikussaleh)

## Penyunting Pelaksana

Ibrahim, S.T., M.T.

## Pelaksana Tata Usaha

Hasanuddin, A.Md.

## Penerbit

Politeknik Negeri Lhokseumawe

## Alamat:

Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jl. Banda Aceh–Medan Km 280,3 Buketrata  
Lhokseumawe 24301 P.O. Box 90  
Website: sipil.pnl.ac.id, email: pjj@pnl.ac.id

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

## DAFTAR ISI

Dewan Redaksi .....	i
Daftar Isi .....	ii
Pengantar Redaksi .....	iii
<b>PENGARUH ALKALI AKTIFATOR TERHADAP SETTING TIME DAN KUAT TEKAN UMUR AWAL MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS FLY ASH PLTU NAGAN RAYA</b> (Awang Darmawan, Sulaiman Yh, Faisal Rizal).....	1-9
<b>PERENCANAAN <i>BOX GIRDER</i> PADA JEMBATAN KRUENG CUT KOTA BANDA ACEH</b> (Cut Chairiyah, Syukri, Khairul Miswar).....	10-17
<b>RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN METODE PELAKSANAAN AKIBAT <i>REVIEW DESIGN</i> PADA PENINGKATAN JALAN PEUREULAK-PEUNARON KABUPATEN ACEH TIMUR</b> (Endar Puspianto, Chairil Anwar, Abdullah Irwansyah).....	18-21
<b>STABILISASI TANAH LEMPUNG <i>QUARRY COT TANO</i>H MIRAH KOTA LHOKEUMAWE ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ABU KELAPA SAWIT BERDASARKAN UJI CBR LABORATORIUM</b> (Karrimuddin, Gusrizal, Miswar).....	22-28
<b>PENGARUH PENAMBAHAN SERAT NYLON LIMBAH PUKAT TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON K-300</b> (Megawati, Syamsul Bahri, Fajri).....	29-35
<b>STUDI KARAKTERISTIK CAMPURAN ASPAL MENGGUNAKAN ADITIF LIMBAH KANTONG PLASTIK</b> (Mita Nurlita, Mulizar, Teuku Riyadsyah).....	36-42
<b>EVALUASI JENIS KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA PERBAIKAN (Studi Kasus Jalan Banda Aceh-Medan Km 205+000-210+000)</b> (Rio Maulana, Syarwan, Iskandar).....	43-51
<b>ANALISIS UJI PARAMETER <i>MARSHALL LASTON AC-BC</i> DENGAN PENAMBAHAN BAHAN POLIMER JENIS PET (POLIETHYLENE TEREPHTHALATE)</b> (Sari Pertiwi, Zairipan Jaya, Gustina Fitri).....	52-60
<b>ANALISIS SURVEY KERUSAKAN JALAN DAN ESTIMASI BIAYA (Studi Kasus Jalan Bireuen-Takengon KM 233+000 – 238+000)</b> (Syahrul Ramadhan, Rosalina, Hanif).....	61-68
<b>DESAIN TEBAL PERKERASAN <i>RIGID PAVEMENT</i> DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA (Studi Kasus Jalan Lalu Lintas Rendah pada Jalan Bunga Cempaka Kecamatan Medan Selayang Kota Medan)</b> (Teuku Regzi Irastu, Hanafiah Hz, Syarifah Keumala Intan).....	69-75
Pentunjuk Penulisan Artikel Ilmiah.....	76

# JURNAL SIPIL SAINS TERAPAN

Jurnal Hasil-Hasil Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil

## PENGANTAR REDAKSI

*Assalamualaikum wr wb.*

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Jurnal Sipil Sains Terapan Volume 03 Nomor 01 Edisi Maret 2020 dapat diterbitkan. Jurnal Sipil Sains Terapan ini merupakan jurnal hasil Tugas Akhir dari Mahasiswa Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Jurnal Sipil Sains Terapan ini terbit secara berkala dengan frekuensi terbitan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Pada Volume 03 Nomor 01 Edisi Maret 2020 ini terdapat 10 (sepuluh) artikel. Artikel-artikel yang tergabung di dalam Jurnal Sipil Sains Terapan ini meninjau dari sisi teknik maupun manajemen dalam perencanaan jalan dan jembatan.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penerbitan Jurnal Sipil Sains Terapan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan terhadap Jurnal Sipil Sains Terapan pada edisi-edisi yang berikutnya untuk memperkaya keilmuan terkait perencanaan jalan dan jembatan.

**Redaksi**

# STABILISASI TANAH LEMPUNG QUARRY COT TANOH MIRAH KOTA LHOXSEUMAWE ACEH DENGAN MENGGUNAKAN ABU KELAPA SAWIT BERDASARKAN UJI CBR LABORATORIUM

Karimuddin<sup>1</sup>, Gusrizal<sup>2</sup>, Miswar<sup>3</sup>

- 1) Mahasiswa, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [kk1266083@gmail.com](mailto:kk1266083@gmail.com)  
 2) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [gusrizalsipil60@pnl.ac.id](mailto:gusrizalsipil60@pnl.ac.id)  
 3) Dosen, Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, email: [miswarsipil65@pnl.ac.id](mailto:miswarsipil65@pnl.ac.id)

## ABSTRAK

Tanah merupakan material yang sangat berpengaruh dalam suatu pekerjaan konstruksi jalan. Tanah memiliki sifat-sifat yang dapat mengganggu suatu konstruksi jalan seperti kembang susut relatif besar dan nilai CBR yang rendah. Tujuan utama dilakukannya penelitian stabilisasi ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan campuran abu kelapa sawit terhadap nilai CBR tanah lempung. Pengujian dilakukan dengan cara mencampur tanah asli dengan abu kelapa sawit, kemudian dilakukan pengujian sifat-sifat fisik dan mekanis tanah dengan menggunakan metode SNI. Sampel tanah lempung diambil dari quarry Cot Tanoh Mirah Desa Cot Matahe, Kota Lhokseumawe, dengan klasifikasi Tanah A-6, abu kelapa sawit yang digunakan berasal dari Pt syaukaht Sejahtra, Gerugok Kec, Gandapura, Kabupaten Bireuen. Komposisi campuran abu kelapa sawit adalah 0%, 5%, 10%, dan 15%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi kenaikan daya dukung (CBR) *unsoaked* dan *soaked* seiring penambahan persentase. Nilai CBR tanah asli 0% *unsoaked* 18.0% dan *soaked* 5.9%, pada pencampuran abu kelapa sawit 5% meningkat menjadi 25.3% dan 13.8%, pada pencampuran persentase abu kelapa sawit 10% terjadi peningkatan nilai CBR *unsoaked* 28.4% dan *soaked* 14.0%, pada pencampuran 15% abu kelapa sawit meningkat menjadi 30.1% dan 15.6%.

**Kata Kunci** : Tanah Lempung, Abu Kelapa Sawit, CBR. Stabilisasi Tanah

## I. PENDAHULUAN

Tanah merupakan material yang paling banyak digunakan dalam pembangunan suatu konstruksi, seperti tanah timbunan, bendungan urugan, tanggul sungai, dan timbunan badan jalan. Stabilisasi tanah adalah suatu cara yang digunakan untuk mengubah atau memperbaiki sifat tanah dasar sehingga diharapkan tanah dasar tersebut mutunya dapat lebih baik dan dapat meningkatkan kemampuan daya dukung tanah dasar terhadap konstruksi yang akan dibangun di atasnya.

Tanah lempung yang digunakan merupakan tanah yang berasal dari quarry Cot Tanoh Mirah Desa Cot Matahe, Kota Lhokseumawe. Tanah lempung ini bersifat kohesif dan sangat lunak jika memiliki kadar air yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik melakukan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu kelapa sawit pada tanah lempung (*clay*) terhadap *index properties*, dan perkembangan nilai kuat tekan dari tanah yang distabilisasi abu kelapa sawit.

Penelitian yang dilakukan meliputi pengujian-pengujian sifat fisik tanah (*Specific Gravity*, berat volume, kadar air tanah, *Atterberg limit* dan analisis saringan) dan pengujian sifat mekanis tanah dengan uji pemadatan standar (*proktor test*), uji dan CBR (*California Bearing Ratio*), penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Tujuan penelitian adalah; (1).menganalisis karakteristik tanah lempung dari quarry Cot Tanoh Mirah Desa Cot Matahe, Kota Lhokseumawe; (2).mengetahui perubahan daya dukung tanah lempung sesudah dan sebelum pencampuran abu kelapa sawit dan; (3).perubahan stabilisasi tanah pada tiap masing-masing persentase campuran tersebut.

Manfaat penelitian yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah manfaat untuk diri kita sendiri, manfaat untuk pembaca, manfaat untuk pemerintah khususnya kota Lhokseumawe, dan manfaat untuk masyarakat. untuk memastikan bahwa penggunaan abu kelapa sawit dari Geurugok, Kec Gandapura, Kab Bireuen, sebagai bahan stabilitas terhadap tanah lempung dari quarry Cot Tanoh Mirah Desa Cot Matahe, Kota Lhokseumawe.

Hardiyatmo (2002) sifat-sifat yang dimiliki dari tanah lempung yaitu antara lain ukuran butiran halus lebih kecil dari 0,002 mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut yang tinggi dan proses konsolidasi lambat atau “Pelapukan tanah akibat reaksi kimia menghasilkan susunan kelompok partikel berukuran koloid dengan diameter butiran lebih kecil dari 0,002 mm”.

Das (1995) “Tingkat pemadatan tanah diukur dari berat volume kering tanah yang dipadatkan. Bila air ditambahkan kepada suatu tanah yang sedang dipadatkan, air tersebut akan berfungsi sebagai unsur pembasah (pelumas) pada partikel-partikel tanah. Pada uji proctor, tanah dipadatkan dalam sebuah silinder bervolume  $1/30 \text{ ft}^3$  (943.3 cm<sup>3</sup>). Diameter cetakan tersebut 4 in (101.6 mm). Tanah sekitar 2500 gram dicampur air dengan kadar air berbeda-beda kemudian dipadatkan dengan alat penumbuk dengan berat 5.5 lb (2.5 kg), tinggi jatuh 12 in (30.48 cm). Pemadatan tanah tersebut dilakukan dalam 3 lapisan dengan jumlah tumbukan per lapis 25 kali. Percobaan dapat diulang dalam 5 kali percobaan dengan kadar air yang berbeda-beda.

Tabel. 1 Spesifikasi ketentuan alat kepadatan tanah.

Keterangan	Standart
Berat penumbuk	5,5 lb =2,5 kg
Tinggi jatuh	12 inch=30,48 cm
Diameter cetakan	4 inch=10,16 cm
Jumlah tumbukan	25 kali
Volume	$1/30 \text{ ft}^3=9,44 \text{ cm}^3$
Jumlah lapisan	3 lapisan

Derajat kepadatan tanah diukur dari berat volume keringnya, hubungan berat volume kering ( $\gamma_d$ ), berat volume basah ( $\gamma_b$ ) dan kadar air ( $w$ ) dinyatakan dengan persamaan:

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+w} \dots \dots \dots (1)$$

Untuk setiap percobaan, berat volume tanah basah ( $\gamma_b$ ) dari tanah yang dipadatkan tersebut dapat dihitung:

$$\gamma_b = \frac{W}{V} \dots \dots \dots (2)$$

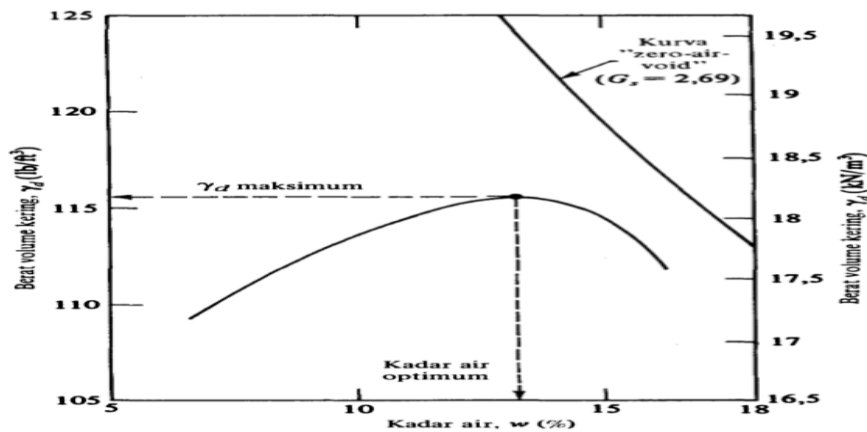
Keterangan:

W = berat tanah yang dipadatkan dalam cetakan

V = volume cetakan

### A. Kadar Air Optimum

Tujuan pemadatan diantaranya untuk memadatkan tanah dalam keadaan kadar air optimum.



Gambar.1 Grafik hubungan antara kadar air (w) dan berat volume kering (γd)

$$\gamma_{zav} = \frac{G_s \gamma_w}{1 + e} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

Zav : berat volume pada kondisi zero air void

W : berat volume air

e : angka pori

Gs : berat spesifik butiran pada tanah

CBR (*California Bearig Ratio*) adalah percobaan daya dukung tanah yang dikembangkan oleh *California State Highway Departement*. Prinsip pengujian ini adalah pengujian penetrasi dengan menusukkan benda kedalam benda uji. Dengan cara ini dapat dinilai kekuatan untuk membuat perkerasan.

Prosedur pengujian meliputi tahapan pemadatan bahan di dalam cetakan dengan jumlah tumbukan tertentu, lalu buka leher sambung dan ratakan permukaannya. Letakkan keping beban di atas permukaan, kemudian atur torak penetrasi pada permukaan benda uji dan berikan pembebanan dengan teratur sampai kecepatan penetrasi mendekati 1,27 mm/menit. Catat beban maksimum dan penetrasinya. Selanjutnya gambarkan grafik beban terhadap penetrasi. Umumnya harga CBR diambil pada penetrasi 2,54 mm. Panduan ini juga menguraikan pengujian untuk CBR yang direndam (*soaked*). Besarnya nilai CBR adalah ratio antara beban yang diperlukan untuk mencapai penetrasi sama. Test CBR dilakukan pada kepadatan maksimum dengan menggunakan kadar air optimum.

Percobaan CBR merupakan suatu metode empiris untuk menilai deformasi tanah terhadap pembebanan. Nilai CBR dihitung pada penetrasi 0,1 dan 0,2 inchi dengan cara membagi beban pada penetrasi masing-masing dengan beban standar. (Wesley, 1977). Untuk menghitung nilai CBR dapat dipakai rumus berikut:

$$CBR = \frac{\text{Beban Test}}{\text{Beban Standar}} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

$$CBR1 = \frac{\text{Nilai Beban Pada 0,1 inchi}}{3 \times 1000 \text{ lb}} \times 100 \dots \dots \dots (6)$$

$$CBR2 = \frac{\text{Nilai Beban Pada 0,2 inchi}}{3 \times 1500 \text{ lb}} \times 100\% \dots \dots \dots (7)$$

Beban standar merupakan beban yang diperoleh dari pengujian terhadap batu pecah yang dianggap mempunyai nilai CBR 100%. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel.2 Beban Standar pada berbagai penetrasi CBR.

Penetration (inchi)	Beban standar (lb)	Penetrasi plunyer (mm)	Beban standar (kg)	Beban standar (kN)
0,10	3000	2,25	1370	13,50
0,20	4500	5,00	2055	20,00
0,30	5700	7,50	2630	25,50
0,40	6900	10,00	3180	31,00
0,50	7800	12,50	3600	35,00

Pada pengujian CBR laboratorium rendaman pelaksanaannya lebih sulit karena membutuhkan waktu dan biaya relatif lebih besar dibandingkan CBR laboratorium tanpa rendaman. Untuk pengujian *Swelling* rendaman diperoleh persamaan:

$$S = \frac{A}{H}$$

Keterangan:

S = Potensi Pengembangan (%)

A = pembacaan Dial (mm)

H = Tinggi Benda Uji (mm)

## II. METODOLOGI

Penelitian yang dilakukan terdiri dari pengujian sifat-sifat fisik tanah yang meliputi analisa ukuran butir, batas-batas Atterberg dan berat jenis. Pengujian sifat mekanik meliputi pengujian pemadatan, pengujian CBR Laboratorium dalam kondisi tanpa rendaman dan rendaman dan pengujian geser langsung. Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Mekanika Tanah jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe. Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian sifat-sifat fisis dan sifat-sifat mekanis tanah lempung.

Tabel 3 Pengujian sifat-sifat Fisis Tanah Lempung

Pengujian	SNI
1. Pengujian Berat Volume	(SNI 03-1964-1990)
2. Pengujian Kadar Air Tanah	(SNI 03-1965-1990)
3. Pengujian Berat Jenis	(SNI 03-1964-1990)
4. Pengujian Atterberg Limit	(SNI 03-1966-1990)
5. Pengujian Analisa Saringan	(SNI 03-1968-1990)

Tabel 4 Pengujian sifat-sifat Mekanis Tanah Lempung

Pengujian	SNI
1. Pengujian Pemadatan Standar	(SNI 03-1742-1989)
2. Pengujian CBR Laboratorium	(SNI 03-1744-1989)
3. Pengujian Kuat Geser Langsung	(SNI 03-2813-1992)

Percobaan pemadatan standar dikenal pula sebagai percobaan pemadatan ringan. Pada uji pemadatan standar, tanah dipadatkan dalam sebuah silinder bervolume  $1/30 \text{ ft}^3$  (943.3 cm<sup>3</sup>). Diameter cetakan tersebut 4 in (101.6 mm). Tanah sekitar 2000 gram dicampur air dengan kadar air berbeda-beda kemudian dipadatkan dengan alat penumbuk dengan berat 5.5 lb (2.5 kg), tinggi jatuh 12 in (30.48 cm). Pemadatan tanah tersebut dilakukan dalam 3 lapisan dengan



jumlah tumbukan per lapis 25 kali. Percobaan dapat diulang dalam 5 kali percobaan dengan kadar air yang berbeda-beda.

Tabel 5 Rencana Benda Uji Pematatan Standar

Spesimen	Jumlah Benda Uji
Tanah asli 0%	5
Tanah + AKS 5%	5
Tanah + AKS 10%	5
Tanah + AKS 15%	5
Total	20

Pengujian CBR ini dilakukan pada kadar air mineral yang optimum. Peralatan yang digunakan dalam pengujian CBR terdiri dari peralatan pemadat dan mesin CBR. Peralatan pemadatan terdiri dari mould (cetakan) dengan diameter 15,2 cm, tinggi 17,72 cm, dengan volume 3237,26 cm<sup>3</sup>, *spacer disk* (cangkram pengisi) berdiameter 15,08 cm, dan tinggi jatuh bebas 6,14 cm, *hammer* (alat penumbuk) yang telah dimodifikasi dengan berat 4536 gram dengan tinggi jatuh bebas 45 cm. Mesin yang digunakan untuk pengujian CBR yang terdiri dari tiga bagian yaitu: mesin penggerak, *proving ring*, dan kerangka besi.

Benda uji dengan kadar air optimum dimasukkan kedalam kantung plastik untuk menjaga kadar air awal. Sampel material yang diuji dibagi menjadi tiga bagian dalam hal jumlah tumbukan.

Tabel 6 Rencana Benda Uji CBR

Spesimen	CBR		Jumlah Benda Uji
	Tanpa Rendaman	Rendaman	
Tanah asli 0%	3	2	5
Tanah + AKS 5%	3	2	5
Tanah + AKS 10%	3	2	5
Tanah + AKS 15%	3	2	5
Total			20

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

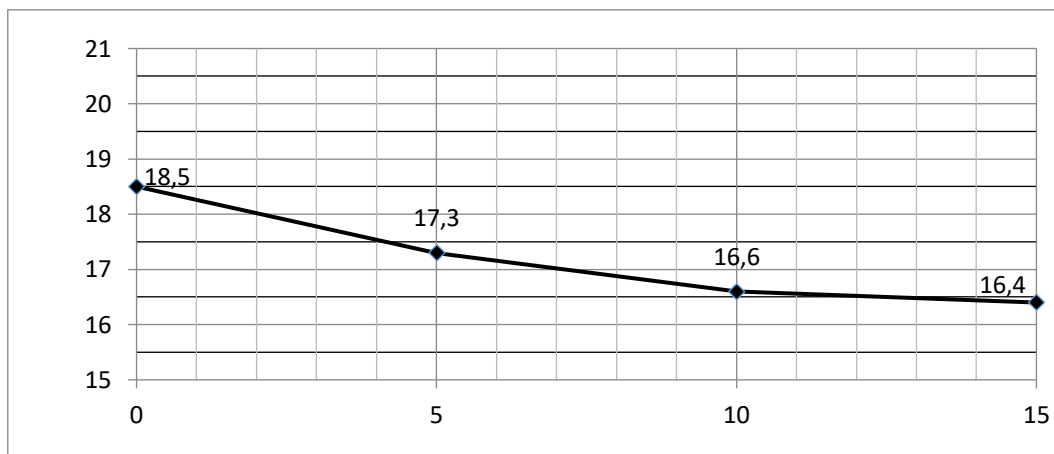
#### A. Hasil Pengujian Tanah Asli

Tabel 7 Hasil Pengujian Sifat Fisis dan Sifat Mekanis Tanah Asli

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
1.	Kadar air tanah asli ( $w$ )	%	18,2
2.	Berat volume tanah basah ( $\gamma_b$ )	gr/cm <sup>3</sup>	1,60
3.	<i>Specific Gravity</i> ( $G_s$ )	(kN/m <sup>3</sup> )	2,68
4.	<i>Atterberg Limit</i> : Batas Cair ( $LL$ )	%	36,5
5.	Batas Plastis ( $PL$ )	%	21,4
6.	Indeks Plastisitas ( $PI$ )	%	15,1
7.	Klasifikasi tanah	AASHTO	A-6
8.	Pematatan standar : Kadar air optimum ( $W_{opt}$ )	%	18,5
9.	Berat kering maksimum ( $\gamma_d$ )	%	1,42
10.	Uji CBR : Tidak Rendaman ( <i>Unsoaked</i> )	%	5,3
11.	Rendaman 4 Hari ( <i>Soaked</i> )	%	4,3
12.	Uji geser langsung : Nilai kohesi ( $C$ )	(kg/cm <sup>2</sup> )	0,29
13.	Sudut geser dalam ( $\phi$ )	°	43,74

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa menurut klasifikasi tanah sistem AASHTO, maka tanah dari quarry Cot Tanah Mirah Desa Cot matahe, Lhokseumawe. termasuk dalam klasifikasi tanah A-6.

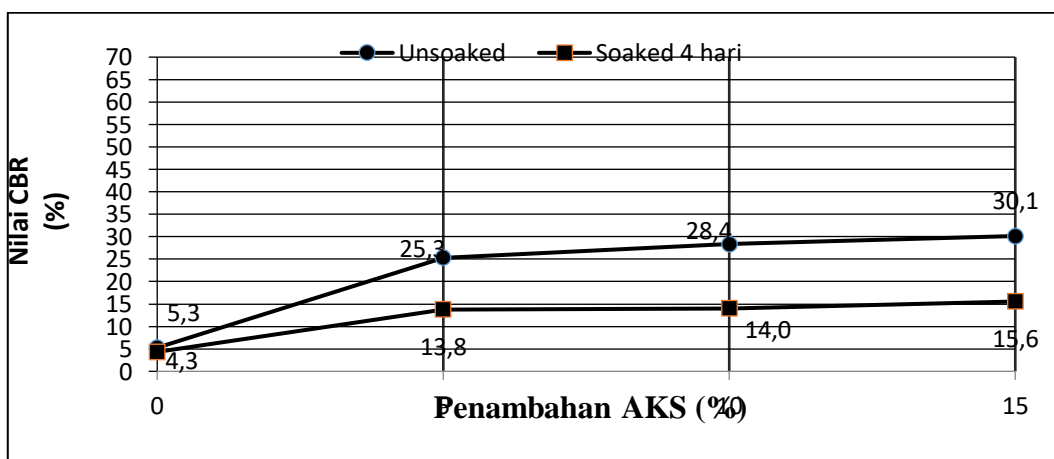
### B. Pematatan Standar (Standard Proctor)



Gambar.2 Grafik pengaruh penambahan AKS terhadap nilai W optimum (%)

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa pada pengujian pematatan standar menunjukkan semakin besar penambahan abu kelapa sawit maka semakin menurunnya kadar air optimum, penurunan dari nilai wopt ini disebabkan karena tanah yang tercampur abu kelapa sawit air porinya lebih mudah terperas keluar rongga pori saat proses pematatan jika dibandingkan dengan tanah asli.

### C. Pengujian California Bearing Ratio (CBR)



Gambar.3 Grafik pengaruh penambahan AKS (%)

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa pengujian nilai CBR laboratorium dengan persentase abu kelapa sawit dan dengan perendaman 4 hari, hasil uji CBR laboratorium terhadap perubahan persentase abu kelapa sawit untuk penambahan persentase 0%, 5%, 10% sampai 15% meningkat nilai CBR *unsoaked* dan *soaked*. Dari nilai CBR tanah asli *unsoaked* 5,3% dan *soaked* 4,3% meningkat menjadi 25,3% dan 13,8%, pada pecampuran abu kelapa sawit 5%, demikian juga pada pencampuran persentase abu kelapa sawit 10% terjadi meningkat nilai CBR *unsoaked* 28,4% dan *soaked* 14,0%, meningkat menjadi 30,1% dan 15,6%. hal ini disebabkan oleh reaksi bahan tambahan yang menyatu dengan tanah lempung sehingga

menguatkan nilai CBR. Optimalisasi campuran abu kelapa sawit yang cukup baik adalah pada persentase campuran 15%.

#### IV. KESIMPULAN

Penambahan abu kelapa sawit dapat meningkatkan nilai (CBR) *unsoaked* dan *soaked* pada tanah lempung, nilai CBR tanah asli 0% *unsoaked* 18.0% dan *soaked* 5.9%, pada pencampuran abu kelapa sawit 5% meningkat menjadi 25.3% dan 13.8%, pada pencampuran persentase abu kelapa sawit 10% terjadi peningkatan nilai CBR *unsoaked* 28.4% dan *soaked* 14.0%, pada pencampuran 15% abu kelapa sawit meningkat menjadi 30.1% dan 15.6%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, 1989 (*American Association of State Highway and Transportation Official classification*) sistem klasifikasi tanah
- ASTM, 2001 (*American Standard Testing and Material*),
- Atterbeg (1990) sifat konsistensi mineral lempung pada kadar air
- Braja, M. Das, 1985, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)* Jilid-1, Erlangga, Jakarta.
- Bowles 1989, karakteristik fisik tanah lempung
- Casagrande (1948) kurva penentuan batas cair
- Tay, 1995, menghasilkan cangkang sawit dan tandan kosong
- Tangchirapat, 2009 *Industry abu kelapa sawit*
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. *Mekanika Tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta (mekanika Tanah), Erlangga, Jakarta.
- Wesley 1977, cara membagi beban pada penetrasi CBR