

TUGAS AKHIR  
**PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KELOR  
(MORINGA OLEIFERA) PADA MORTAR  
POLIMER ALAMI TERMODIFIKASI YANG  
DIRAWAT DENGAN AIR LAUT DAN AIR PAYAU**



Merupakan Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan  
Tingkat Sarjana Strata I (S-1)  
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata



**YOSIA KRISTANTIO**  
09.12.0001

**ANDREW PUTRAMA**  
09.12.0012

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
2014**

	<b>PERPUSTAKAAN</b> Universitas Katolik Soegijapranata
No. Inv.	618 / TA / TS / C-1
Tanggal	15 Desember 2014
Paraf	

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir/Skripsi Sarjana Strata Satu (S-1)  
**PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KELOR  
(MORINGA OLEIFERA) PADA MORTAR  
POLIMER ALAMI TERMODIFIKASI YANG  
DIRAWAT DENGAN AIR LAUT DAN AIR PAYAU**




Oleh :

**YOSIA KRISTIANTO** 09.12.0001  
**ANDREW PUTRAMA** 09.12.0012

Telah diperiksa dan disetujui untuk menjadi Tugas Akhir/Skripsi  
Semarang, 2014

Pembimbing I

  
Dr. Rr.M.I Retno Susilorini, ST. MT.

Pembimbing II

  
Daniel Hartanto, ST. MT


## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir/Skripsi Sarjana Strata Satu (S-1)  
**PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KELOR  
(MORINGA OLEIFERA) PADA MORTAR  
POLIMER ALAMI TERMODIFIKASI YANG  
DIRAWAT DENGAN AIR LAUT DAN AIR PAYAU**

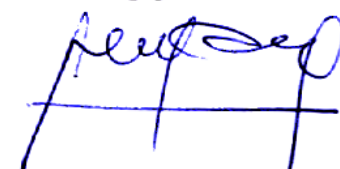


Telah diperiksa dan disetujui untuk menjadi Tugas Akhir/Skripsi  
Semarang, 2014

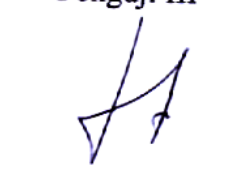
Penguji I

  
Dr. Rr.M.I Ketno  
Susilorini, ST. MT

Penguji II

  
Ir. Djoko Suwarno,  
M.S

Penguji III

  
Ir. Budi Santoso  
MT



**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**Nomor : 0047 /SK.Rek/X/2013**  
**Tanggal : 07 Oktober 2013**  
**Tentang : PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
TUGAS AKHIR DAN TESIS**

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul :

**“Pengaruh Penambahan Bubuk Kelor (Moringa Oleifera) Pada Mortar Polimer Alami Termodifikasi Yang Dirawat Dengan Air Laut Dan Air Payau”**

ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku

Semarang, November 2014



Yosia Kristianto  
Nim : 09.12.0001

Andrew Putrama  
Nim : 09.12.0012





016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Yosia Kristianto ; Andrew Pratama  
 MT Kuliah : Tugas Akhir  
 Dosen : Daniel Hartanto, ST. MT  
 Asisten :  
 Dimulai :  
 Selesai :

NIM : 09.12.0001, 09.12.0012  
 Semester : 10  
 Dosen Wali :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	10-6-2014.	Lengkap paper /tulisan mendukung biji kelor rth campuran mortar	
2	12-6-2014.	Dapat diujikan ke semua proposal	



Semarang,.....  
 Dosen/ Asisten

  
 .....Daniel Hartanto, ST. MT



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : MA ANDREW PUTRANA, YOSIA KRISTIANTO NIM : 09.12.0012  
 MT Kuliah : TUGAS AKHIR Semester : 10  
 Dosen : Dosen Wali :  
 Asisten :  
 Dimulai :  
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	7-7-2014	BAB IV → tabel kuat kawat murban dilongkang!	
2.	11-7-2014	chart kuat kawat vs waktu dibedakan antara air tawar, payau & laut	
3.	14-7-2014	chart kuat kawat (+ beban hidup) vs waktu dibedakan air tawar, payau & laut	
4.	16-7-2014	Belangan kuat kawat <sup>murban</sup> longkang	 → taji kedat → tanpa kawat → dengan kawat
5.	24-7-2014	Dapat digantikan ke semoran Draf	

Semarang, .....

Dosen/Asisten

Daniel Kristianto, S.T., MT



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : MA ANDREW PUTRAMA , YOSIA KRISTIANTO  
MT Kuliah : TUGAS AKHIR  
Dosen :  
Asisten :  
Dimulai :  
Selesai :

NIM :  
Semester : 09.12.06.12  
10  
Dosen Wali :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1		Bab I → perlu revisi pada Latar Bll & Pembatasan Masalah	
2		Bab I → OK Bab II → perlu pemahaman & referensi jurnal yg relevan	
3		Bab II → revisi Bab III → revisi diagram alir	
4		Bab I → OK Bab III → OK Siapkan alat & pengujian & pengujian kuat tahanan	
5		Pengujian kuat tahanan OK Pengumpulan data & analisis → lakukan dg cermat Bab IV kerjakan	
6		Bab IV → revisi hasil & juga pembahasan	
7		Bab IV → revisi pembahasan Bab V → revisi Daftar Pustaka → revisi	
8		Bab IV, V, Daft Pue → OK Semarang..... Check ulang semua Dosen/ Asisten	
9		ACC. majlis Seminar Draft	



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : YOSIA KES... Ma  
 MT Kuliah : Tugas Akhir  
 Dosen :  
 Asisten :  
 Dimulai :  
 Selesai :

NIM : 0912000109120001  
 Semester : 10  
 Dosen Wali :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	26-5-2014	- Bab I dibander - batasan masalah - lanjut bab II & III	
2	2-6	- Tinjauan Pustaka diganti (lengkap) - Landasan Teoritis - Metodologi Penelitian	
3	5-6-2014	- Sumber (nama - rumus) - Daftar Isi - halaman	
4	10-6-2014	Bab II = 0 penelitian * telah submit lengkap daftar pustaka	
5	11-01-2014	ACC maju Seminar Proposal	

Semarang.....  
 Dosen/Asisten





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusunan panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kebaikannya, karena atas rahmatnya Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KELOR (MORINGA OLEIFERA) PADA MORTAR POLIMER TERMODIFIKASI ALAMI YANG DIRAWAT DENGAN AIR LAUT DAN AIR PAYAU”** dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun dengan melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai tahapan yang melibatkan berbagai pihak sebagai pendukung. Untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Budi setiyadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Program Teknik Sipil Universitas Katolik Seogijapranata Semarang,
2. Ibu Dr. Rr.M.I, Retno Susilorini, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan tugas akhir ini,
3. Bapak Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan tugas akhir ini,
4. Orang Tua yang selalu memberi motivasi materiil maupun non materiil berupa doa dan fasilitas dalam penyusunan tugas akhir ini,
5. Teman – teman teknik sipil dari semua angkatan atas segala dukungannya,
6. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusun, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penyusun berharap adanya saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhirnya penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya lingkungan Teknik Sipil.

Semarang, November 2014

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Plagiasi .....	iv
Lembar Asistensi .....	v
Prakata .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Tabel .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Batasan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kelor .....	4
2.2 Air Tawar, Air Laut, dan Air Payau .....	6
2.3 Beton, Mortar, dan Beton Polimer .....	7
2.4 Durabilitas Beton .....	8
2.5 Penelitian Terdahulu tentang Mortar Polimer Alami dan Kelor .....	9
2.6 Landasan Teoritis .....	10
2.6.1 Kuat Tekan .....	11
2.6.2 Rata – Rata .....	11
2.6.3 Komposisi Optimum .....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	13
3.2 Jalannya Penelitian .....	14



3.3 Benda Uji.....	15
3.3.1 Rancangan Benda Uji Kubus Mortar.....	15
3.3.2 Rancangan Jumlah Benda Uji dan Jenis Perawatan.....	16
3.4 Tata Cara Pengujian Uji Kuat Tekan.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Pengujian Bahan.....	20
4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	21
4.3 Pembahasan.....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	89
5.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	13
Gambar 3.2	Benda Uji Kubus Mortar	16
Gambar 3.3	Mesin Uji Kuat Tekan Beton	19
Gambar 4.1	Pengujian Kuat Tekan Mortar	21
Gambar 4.2	Kuat Tekan Mortar Tanpa Bahan Tambah dengan perawatan media air laut	23
Gambar 4.3	Kuat Tekan Mortar Tanpa Bahan Tambah dengan perawatan media air tawar	24
Gambar 4.4	Kuat Tekan Mortar Tanpa Bahan Tambah dengan perawatan media air payau	25
Gambar 4.5	Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor tanpa kulit dosis rendah yang dirawat di air laut pada 7, 14, dan 28 hari	28
Gambar 4.6	Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor tanpa kulit dosis tinggi yang dirawat di air laut pada 7, 14, dan 28 hari	32
Gambar 4.7	Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor dengan kulit dosis rendah yang dirawat di air laut pada 7, 14, dan 28 hari	36
Gambar 4.8	Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor dengan kulit dosis tinggi yang dirawat di air laut pada 7, 14, dan 28 hari	40
Gambar 4.9	Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor tanpa kulit dosis rendah yang dirawat di air payau pada 7, 14, dan 28 hari	44
Gambar 4.10	Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor tanpa kulit dosis tinggi yang dirawat di air payau pada 7, 14, dan 28 hari	48
Gambar 4.11	Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor dengan kulit dosis rendah yang dirawat di air payau pada 7, 14, dan 28 hari	52
Gambar 4.12	Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor dengan kulit dosis tinggi yang dirawat di air payau pada 7, 14, dan 28 hari	56



Gambar 4.13 Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor tanpa kulit dosis rendah yang dirawat di air tawar pada 7, 14, dan 28 hari.....	60
Gambar 4.14 Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor tanpa kulit dosis tinggi yang dirawat di air tawar pada 7, 14, dan 28 hari .....	64
Gambar 4.15 Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor dengan kulit dosis rendah yang dirawat di air tawar pada 7, 14, dan 28 hari.....	68
Gambar 4.16 Kuat Tekan Mortar dengan campuran serbuk kelor dengan kulit dosis tinggi yang dirawat di air payau pada 7, 14, dan 28 hari.....	72
Gambar 4.17 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Tanpa Kulit di 3 media pada umur 7 hari .....	73
Gambar 4.18 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Tanpa Kulit di 3 media pada umur 14 hari .....	74
Gambar 4.19 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Tanpa Kulit di 3 media pada umur 28 hari .....	75
Gambar 4.20 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Dengan Kulit di 3 Media pada Umur 7 Hari.....	77
Gambar 4.21 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Dengan Kulit di 3 Media pada Umur 14 Hari.....	78
Gambar 4.22 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Dengan Kulit di 3 Media pada Umur 28 Hari.....	79
Gambar 4.23 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Dengan Kulit dan Tanpa Kulit di 3 Media pada Umur 7 Hari .....	81
Gambar 4.24 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Dengan Kulit dan Tanpa Kulit di 3 Media pada Umur 14 Hari.....	82
Gambar 4.25 Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Campuran Kelor Dengan Kulit dan Tanpa Kulit di 3 Media pada Umur 28 Hari.....	83



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanaman Kelor.....	4
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Biji Kelor Per 100 Gram.....	5
Tabel 2.3 Komposisi Umum Air Laut.....	6
Tabel 3.1 Tabel Rancangan Benda Uji.....	17
Tabel 4.1 Hasil Uji saringan Pasir.....	20
Tabel 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar Tanpa Bahan Tambah dengan perawatan di air laut.....	22
Tabel 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar Tanpa Bahan Tambah dengan perawatan di air tawar.....	23
Tabel 4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar Tanpa Bahan Tambah dengan perawatan di air payau.....	24
Tabel 4.5 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air laut selama 7 hari.....	25
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air laut selama 14 hari.....	26
Tabel 4.7 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air laut selama 28 hari.....	27
Tabel 4.8 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air laut selama 7 hari.....	29
Tabel 4.9 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air laut selama 14 hari.....	30
Tabel 4.10 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air laut selama 28 hari.....	31
Tabel 4.11 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air laut selama 7 hari.....	33
Tabel 4.12 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air laut selama 14 hari.....	34



Tabel 4.13 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air laut selama 28 hari .....	35
Tabel 4.14 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air laut selama 7 hari .....	37
Tabel 4.15 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air laut selama 14 hari .....	38
Tabel 4.16 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air laut selama 28 hari .....	39
Tabel 4.17 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air payau selama 7 hari .....	41
Tabel 4.18 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air payau selama 14 hari .....	42
Tabel 4.19 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air payau selama 28 hari .....	43
Tabel 4.20 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air payau selama 7 hari .....	45
Tabel 4.21 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air payau selama 14 hari .....	46
Tabel 4.22 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air payau selama 28 hari .....	47
Tabel 4.23 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air payau selama 7 hari .....	49
Tabel 4.24 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air payau selama 14 hari .....	50
Tabel 4.25 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air payau selama 28 hari .....	51
Tabel 4.26 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air payau selama 7 hari .....	53
Tabel 4.27 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air payau selama 14 hari .....	54



Tabel 4.28 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air payau selama 28 hari .....	55
Tabel 4.29 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air tawar selama 7 hari .....	57
Tabel 4.30 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air tawar selama 14 hari .....	58
Tabel 4.31 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah tanpa kulit perawatan di air tawar selama 28 hari .....	59
Tabel 4.32 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air tawar selama 7 hari .....	61
Tabel 4.33 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air tawar selama 14 hari .....	62
Tabel 4.34 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi tanpa kulit perawatan di air tawar selama 28 hari .....	63
Tabel 4.35 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air tawar selama 7 hari .....	65
Tabel 4.36 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air tawar selama 14 hari .....	66
Tabel 4.37 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis rendah dengan kulit perawatan di air tawar selama 28 hari .....	67
Tabel 4.38 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air tawar selama 7 hari .....	69
Tabel 4.39 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air tawar selama 14 hari .....	70
Tabel 4.40 Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan campuran dosis tinggi dengan kulit perawatan di air tawar selama 28 hari .....	71