

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 1 (S-1)
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh :

YOSIA KRISTANTIO

09.12.0001

ANDREW PUTRAMA

09.12.0012

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2014



**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

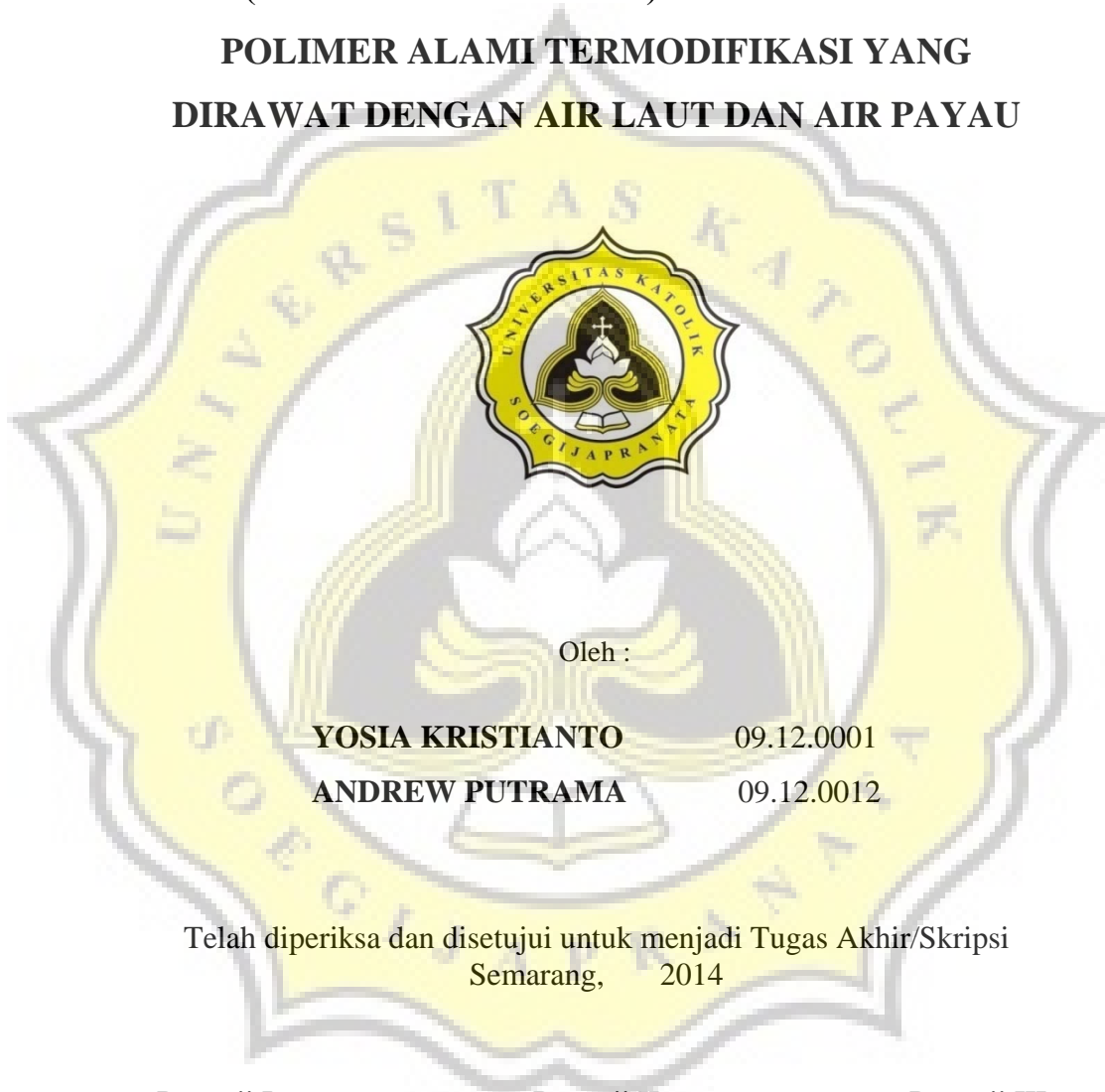
Semarang, November 2014

Yosia Kristianto
Nim : 09.12.0001

Andrew Putrama
Nim : 09.12.0012

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

Penguji I

Penguji II

Penguji III

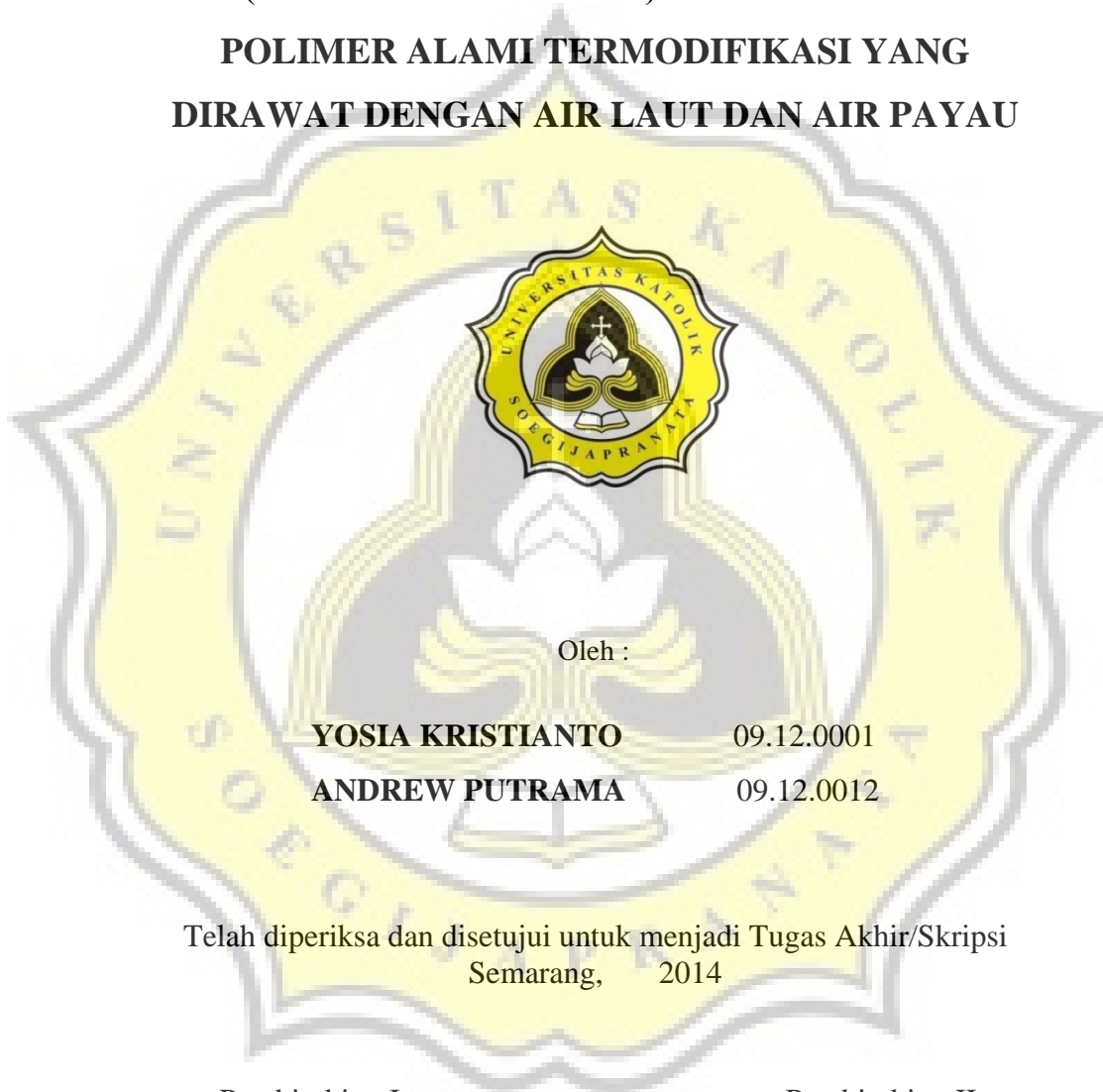
Dr. Rr.M.I Retno
Susilorini, ST. MT

Ir. Djoko Suwarno,
M.S

Ir. Budi Santoso
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**



Oleh :

YOSIA KRISTIANTO 09.12.0001

ANDREW PUTRAMA 09.12.0012

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

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Daniel Hartanto, ST. MT



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun 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
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
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
BAB III METODE PENELITIAN	
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 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



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