

Tugas Akhir
OPTIMASI CAMPURAN MORTAR DAN BETON
DENGAN POLIMER ALAMI *GRACILARIA SP.*
DAN BAHAN TAMBAH MADU

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Strata 1 (S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



Disusun Oleh :

Andi Theo Haryanto

11.12.0012

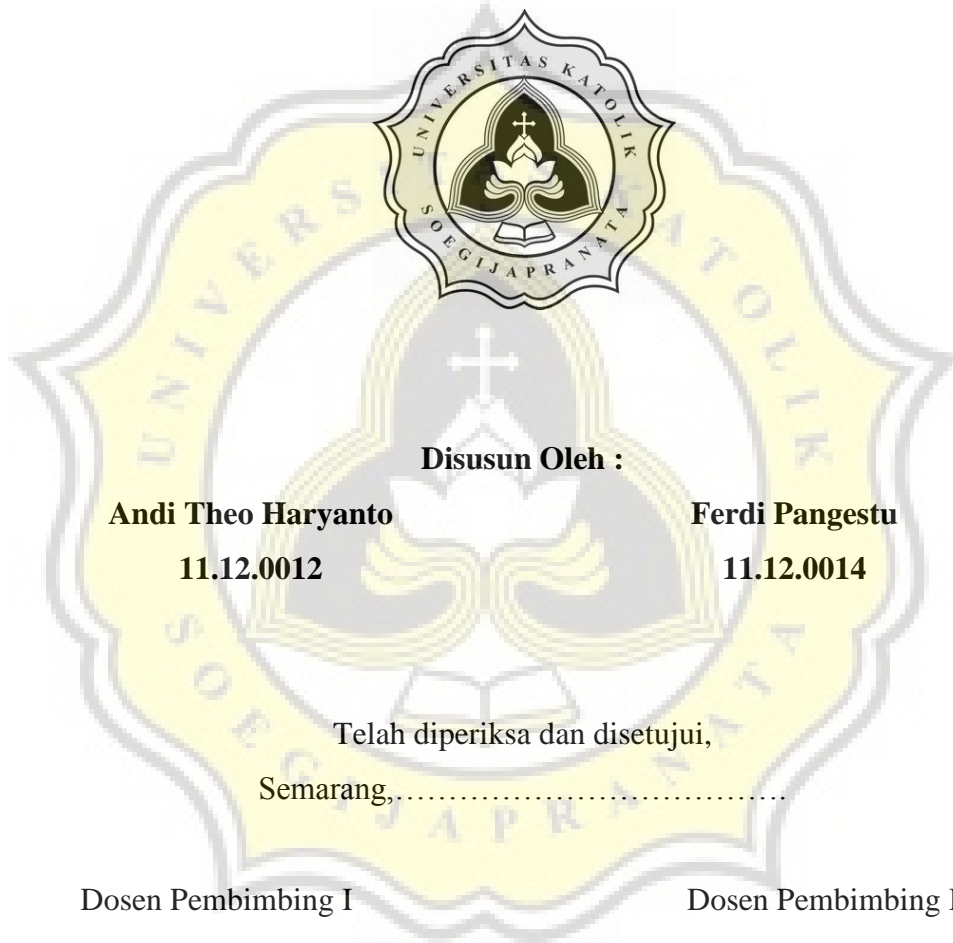
Ferdi Pangestu

11.12.0014

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG

2015

Lembar Pengesahan Tugas Akhir
OPTIMASI CAMPURAN MORTAR DAN BETON
DENGAN POLIMER ALAMI *GRACILARIA SP.*
DAN BAHAN TAMBAH MADU



Disusun Oleh :

Andi Theo Haryanto
11.12.0012

Ferdi Pangestu
11.12.0014

Telah diperiksa dan disetujui,
Semarang,.....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

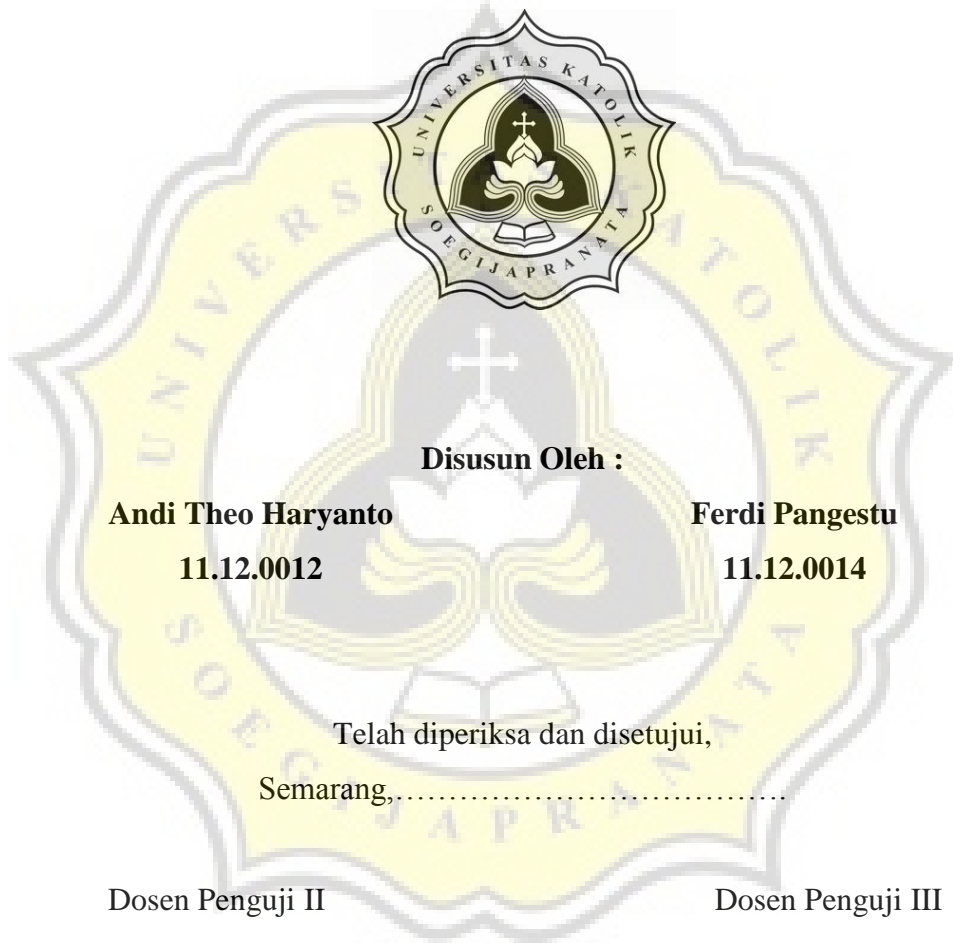
Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si

Disahkan,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si

Lembar Pengesahan Tugas Akhir
OPTIMASI CAMPURAN MORTAR DAN BETON
DENGAN POLIMER ALAMI *GRACILARIA SP.*
DAN BAHAN TAMBAH MADU



Disusun Oleh :

Andi Theo Haryanto

11.12.0012

Ferdi Pangestu

11.12.0014

Telah diperiksa dan disetujui,
Semarang,.....

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III

Ir. David Widiyanto, MT.

Ir. Budi Setiyadi, MT.

Dosen Penguji I

Dr. Rr. M.I. Retno Susilorini, ST., 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 TUGAS AKHIR

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan tugas akhir yang berjudul **“Optimasi Campuran Mortar dan Beton dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* dan Bahan Tambah Madu”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk laporan tugas akhir, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka kami rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang,

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Andi Theo Haryanto
(NIM: 11.12.0012)

Ferdinand Pangestu
(NIM: 11.12.0014)



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

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

Nama : Andi Theo, Ferdi
MT Kuliah : Tugas Akhir
Dosen I : Dr. KR. M.I. Retno Susilorini, ST, MT.
~~Asisten~~ :
Dimulai : 13-2-2015
Selesai :
NIM : 11.12.0012, 11.12.0014
Semester : 8
Dosen Wali : Rudatin Kuktiningsih, ST,
MT.
Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	20-2-2015	Penjelasan membuat Bab I, II, III. (Pendahuluan, tinjauan pustaka dan metode penelitian).	
2.	2-3-2015	Revisi Bab I : tujuan penelitian dan batasan masalah.	
3.	9-3-2015	Revisi Bab I : latar belakang, melanjutkan melengkapi tinjauan pustaka (Bab II).	
4.	13-3-2015	Revisi bab II : sumber-sumber ditulis, dan perhatikan spasi antar paragraf.	
5.	19-3-2015	Melanjutkan melengkapi bab III	
6.	25-3-2015	Memperbaiki pembuatan rancangan percobaan benda uji → dengan tabel, buat daftar pustaka	
7.	7-4-2015	Buat lembar pengesahan, daftar isi	
8.	8-4-2015.	Acc proposal.	

Semarang,.....
Dosen/ Asisten

.....



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

Nama : Andi Theo, Ferdi
 MT Kuliah : Tugas Akhir
 Dosen I : Dr. RR. M.I. Retno Sisibrini, ST., MT.
 Asisten :
 Dimulai : 13-2-2015
 Selesai :
 NIM : 11.12.0012, 11.12.0014
 Semester : 8
 Dosen Wali : Rudatin Ruketingih, S
 MT.
 Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	28-5-2015	Melakukan analisa Specific Gravity dan analisa saringan.	
2.	4-6-2015	Menghitung perencanaan campuran beton dengan $f_c = 20\text{MPa}$ sesuai SNI.	
3.	5-6-2015	Membuat bab 4: diagram hasil pengujian dan analisa kuat tekan Pra Percobaan (untuk komposisi Percobaan Utama)	
4.	30-6-2015	Membuat bab 4: Pembahasan diagram hasil pengujian kuat tekan percobaan utama	
5.	6-7-2015	Bab 4: Pembahasan perbandingan kuat tekan rerata mortar kontrol dgn mortar polimer	
6.	13-7-2015	Membuat pembahasan perbandingan kuat tekan rerata beton kontrol dengan beton polimer	
7.	22-7-2015	Tambah di bab 4 tentang analisis persentase kenaikan kuat tekan beton polimer	
8.	24-7-2015	Lanjut bab 5 kesimpulan dan saran.	
9.	27-7-2015	Masukkan dokumentasi penelitian di lampiran, ACC siap diseminarkan.	

Semarang.....
 Dosen/ Asisten

.....



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

Nama : Andi Theo, Ferdi
MT Kuliah : Tugas Akhir
Dosen I : Dr. RR. MI. Retno Susilorini, ST, MT.
~~Asisten~~ :
Dimulai : 13-2-2015
Selesai : Nilai :

NIM : 11.12.0012, 11.12.0014
Semester : 8
Dosen Wali : Rudatin Ruktiningsih, ST
MT.

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	19-8-2015	Revisi batasan masalah tentang spesifikasi material penyusun. (semen, pasir, split, madu). Membetulkan penulisan tabel.	
2.	22-8-2015	Menambahkan pengaruh penggurunan agar-agar dari penelitian terdahulu (Hapsari dan Kelasa) di latar belakang, referensi dicantumkan di daftar pustaka.	
3.	24-8-2015	Revisi bab 3 : jalannya penelitian dan cara membuat benda uji (urutan). Revisi daftar pustaka, kesimpulan dan saran.	
4.	25-8-2015	Menambahkan saran dan lampiran tes madu. Membuat cover, daftar isi, daftar tabel, gambar, notasi dan lembar pengesahan	
5.	28-8-2015.	Acc.	

Semarang,.....
Dosen/ Asisten

.....



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

Nama : Andi Theo, Fordi
MT Kuliah : Tugas Akhir
Dosen II : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si
~~Asisten~~ :
Dimulai : 13-2-2015
Selesai :
NIM : 11.12.0012, 11.12.0014
Semester : 8
Dosen Wali : Rudatin Rukminingsih,
ST, MT.
Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	07 April 15	Bob I, II dan III perbaiki tata tulis dan sertakan Daftar pustaka	<u>Reupup</u>
2	09 April 15	Grup di seminarikan	<u>Reupup</u>
3	29 July 15	Modu Musantara harus dilab y mengetahui kandungan gula dll	<u>Reupup</u>
4	30 Juli 15	Disetujui y di seminarikan draf laporan	<u>Reupup</u>
5	20 Agustus 15	Analisa di pergunakan y materi kesimpulan dan saran	<u>Reupup</u>
6	25 Agustus 15	Hasil lab madu Musantara di masukan ke isi buku	<u>Reupup</u>
7	03 September 15	Perbaiki kesimpulan, saran & daftar pustaka	<u>Reupup</u>
8	04 September 15	ACC y di sidangkan	<u>Reupup</u>

Semarang,.....
Dosen/ Asisten

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas anugerah-Nya Tugas Akhir yang berjudul **Optimasi Campuran Mortar Dan Beton Dengan Polimer Alami *Gracilaria Sp.* Dan Bahan Tambah Madu** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil dan mendapat gelar sarjana.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, kami telah dibantu oleh beberapa pihak. Untuk itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Rr. M.I. Retno Susilorini, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
2. Bapak Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
3. Bapak Ir. David Widiyanto, MT. selaku Dosen Penguji dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
4. Bapak Ir. Budi Setiyadi, MT. selaku Dosen Penguji dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
5. Orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan yang terbaik,
6. Teman-teman Teknik Sipil 2011 Universitas Katolik Soegijapranata atas segala dukungan dan bantuannya.

Kami menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu, kami berharap adanya saran yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya kalangan Teknik Sipil.

Hormat Kami,

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR	iv
KARTU ASISTENSI	v
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Monomer dan Polimer	5
2.2 Beton dan Beton Polimer	6
2.3 Mortar	7
2.4 Semen <i>Portland</i>	8
2.5 Agregat Kasar	10
2.6 Agregat Halus	10
2.7 Air	12
2.8 Rumput Laut	13
2.9 <i>Gracilaria Sp.</i>	13
2.10 Agar-agar	15
2.11 Bahan Tambah	15
2.12 Madu	16
2.13 Penelitian Terdahulu Mortar dan Beton Polimer Alami	17
2.14 Landasan Teori	18
2.14.1 Kuat Tekan	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Jalannya Penelitian	20
3.2.1 Pra Percobaan	20
3.2.2 Percobaan Utama	21
3.2.2.1 Kubus Mortar	21
3.2.2.2 Silinder Beton	23
3.3 Benda Uji	24
3.3.1 Benda Uji Pra Percobaan	24
3.3.2 Benda Uji Percobaan Utama	25
3.4 Tata Cara Pengujian Kuat Tekan Benda Uji	26
3.4.1 Tata Cara Pengujian Kuat Tekan Kubus Mortar	26

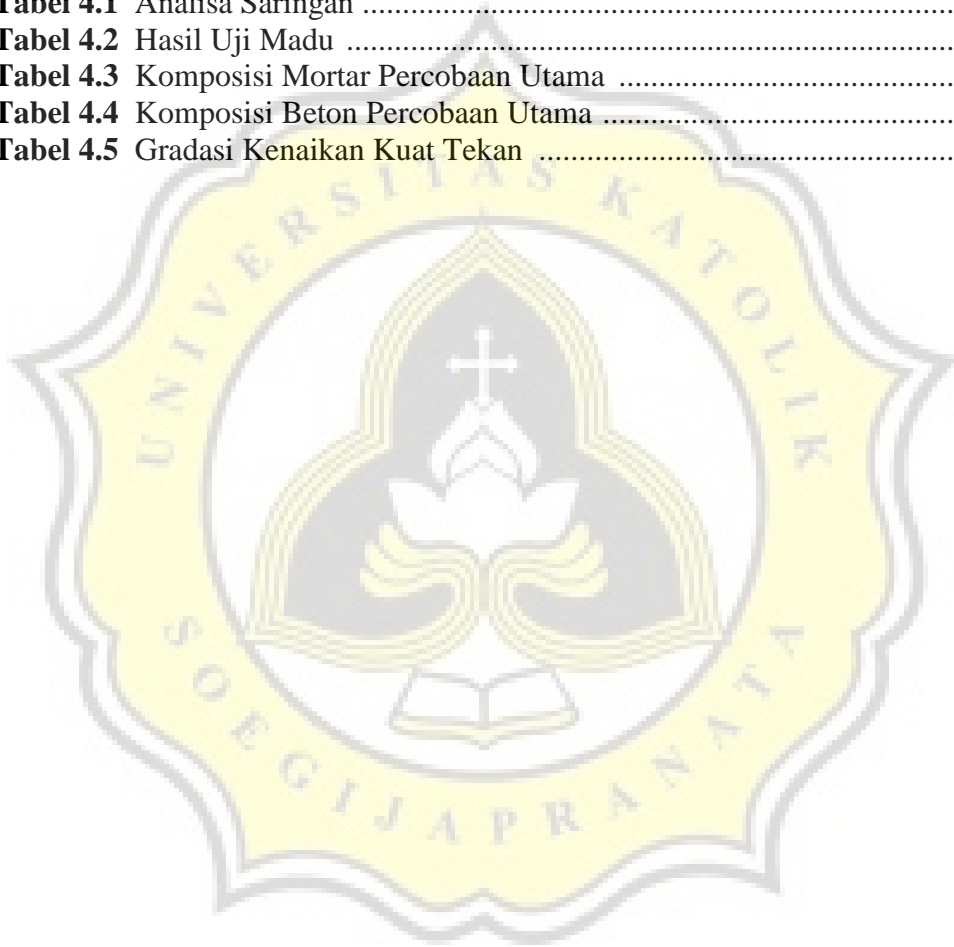
3.4.2	Tata Cara Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil	28
4.1.1	Pengujian Bahan	28
4.1.1.1	Pengujian Bahan Agregat Kasar	28
4.1.1.2	Pengujian Bahan Agregat Halus	28
4.1.1.3	Pengujian Bahan Tambah Madu	29
4.1.2	Perencanaan Campuran Benda Uji	29
4.1.2.1	Perencanaan Campuran Mortar	29
4.1.2.2	Perencanaan Campuran Beton	30
4.1.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan	30
4.1.3.1	Hasil Pengujian dan Analisis Kuat Tekan Mortar Pra Percobaan	30
4.1.3.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Percobaan Utama Umur 7 Hari	33
4.1.3.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Percobaan Utama Umur 14 Hari	35
4.1.3.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Percobaan Utama Umur 28 Hari	36
4.1.3.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Percobaan Utama Umur 7 Hari	38
4.1.3.6	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Percobaan Utama Umur 14 Hari	39
4.1.3.7	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Percobaan Utama Umur 28 Hari	41
4.2	Pembahasan	43
4.2.1	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Mortar Kontrol dan Mortar dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7 Hari	43
4.2.2	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Mortar Kontrol dan Mortar dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 14 Hari	45
4.2.3	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Mortar Kontrol dan Mortar dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari	47
4.2.4	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Mortar Kontrol dan Mortar dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7, 14, dan 28 Hari	49
4.2.5	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7 Hari	50
4.2.6	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 14 Hari	52

4.2.7	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari	54
4.2.8	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7, 14, dan 28 Hari	56
4.2.9	Analisis Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7, 14, dan 28 Hari	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		59
5.1	Kesimpulan	59
5.1.1	Mortar	59
5.1.2	Beton	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Syarat Batas Gradasi Pasir	12
Tabel 3.1	Rancangan Percobaan Kubus Mortar Pra Percobaan dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu	20
Tabel 3.2	Rancangan Percobaan Kubus Mortar Pra Percobaan dengan Bahan Tambah Madu	21
Tabel 3.3	Rancangan Percobaan Kubus Mortar Percobaan Utama	22
Tabel 3.4	Rancangan Percobaan Silinder Beton Percobaan Utama	22
Tabel 4.1	Analisa Saringan	28
Tabel 4.2	Hasil Uji Madu	29
Tabel 4.3	Komposisi Mortar Percobaan Utama	32
Tabel 4.4	Komposisi Beton Percobaan Utama	33
Tabel 4.5	Gradasi Kenaikan Kuat Tekan	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2	Benda Uji Kubus Mortar Pra Percobaan	24
Gambar 3.3	Benda Uji Kubus Mortar Percobaan Utama	25
Gambar 3.4	Benda Uji Silinder Beton	26
Gambar 3.5	<i>Compression Machine</i> CE-175	27
Gambar 3.6	<i>Compression Machine</i> CO-325.4	27
Gambar 4.1	Kuat Tekan Rerata Mortar Pra Percobaan	31
Gambar 4.2	Kuat Tekan Mortar Percobaan Utama Umur 7 Hari	33
Gambar 4.3	Kuat Tekan Mortar Percobaan Utama Umur 14 Hari	35
Gambar 4.4	Kuat Tekan Mortar Percobaan Utama Umur 28 Hari	36
Gambar 4.5	Kuat Tekan Beton Percobaan Utama Umur 7 Hari	38
Gambar 4.6	Kuat Tekan Beton Percobaan Utama Umur 14 Hari	39
Gambar 4.7	Kuat Tekan Beton Percobaan Utama Umur 28 Hari	41
Gambar 4.8	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Mortar Kontrol dan Mortar dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7 Hari	43
Gambar 4.9	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Mortar Kontrol dan Mortar dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 14 Hari	45
Gambar 4.10	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Mortar Kontrol dan Mortar dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari	47
Gambar 4.11	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Mortar Kontrol dan Mortar dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7, 14, dan 28 Hari	49
Gambar 4.12	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7 Hari	50
Gambar 4.13	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 14 Hari	52
Gambar 4.14	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 28 Hari	54
Gambar 4.15	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Percobaan Utama Beton Kontrol dan Beton dengan Polimer Alami <i>Gracilaria Sp.</i> dan Bahan Tambah Madu Umur 7, 14, dan 28 Hari	56

DAFTAR NOTASI

f'_c	= Kuat tekan (MPa)
P	= Beban tekan (N)
A	= Luas daerah yang tertekan (mm ²)
s_d	= Standar deviasi (MPa)
M	= Nilai tambah (MPa)
f'_{cr}	= Kuat tekan rerata (MPa)
% Δ	= Persentase kenaikan



DAFTAR LAMPIRAN

Dokumentasi Penelitian	L-01
Hasil Uji Bahan Agregat Kasar	L-02
Hasil Uji Bahan Agregat Halus	L-03
Perhitungan Perencanaan Campuran Beton	L-04
Keterangan Kode Benda Uji Percobaan Utama	L-05
Hasil Uji Kuat Tekan Pra Percobaan	L-06
Hasil Uji Kuat Tekan Percobaan Utama	L-07
Hasil Tes Madu	L-08
Hasil Tes Anti Plagiasi	L-09

