

**PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN
AGREGAT KASAR BATU APUNG**

Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

FLORENCIUS CHANDRA GALANG RAMBU BASE

NPM. : 110214112



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2016**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta,

Yang membuat pernyataan,

(FLORENCIUS CHANDRA GALANG RAMBU BASE)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG

Oleh :

Florencius Chandra Galang Rambu Base

NPM. : 110214112

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing



Siswadi., S.T., M.T.

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

I. Januar Sudjati, S.T., M.T.

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG



FLORENCIUS CHANDRA GALANG RAMBU BASE

NPM : 110214112

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: Siswadi., S.T., M.T.	22.01.2016	
Sekretaris	: Ir. Agt. Wahyono, M.T.	22/01/16	
Anggota	: Ir. Haryanto YW., M.T.	25/01/16	

**Imagination is more important than knowledge. Knowledge is
limited, imagination encircles the world.**

-Alberth Einstein-

START DOING STOP THINKING

**Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk
Tuhan Yesus, Orang tua, semua Keluargaku,
Serta teman-temanku.
Terima kasih untuk pengalaman yang telah diberikan.**

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “ PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG ” adalah untuk melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Siswadi., S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak V. Sukaryantara, selaku Staf Laboratorium Stuktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu dan membagi saran selama pengujian.

5. Para dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
6. Orangtuaku yang selalu memberi dukungan doa, perhatian, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman yang membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir Ichwan, Arnold, Rangga, Inka, Amsal, Ario, dan Bayu.
8. Dan semua pihak, yang tidak dapat disebut satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, Januari 2016

FLORENCIUS CHANDRA GALANG RAMBU BASE

NPM : 110214112

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Tujuan Tugas Akhir	5
1.7 Lokasi Tugas Akhir.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
 BAB III LANDASAN TEORI.....	 11
3.1 Beton Ringan.....	11
3.2 Semen <i>Portland</i>	13
3.3 Air	14
3.4 Agregat Halus	15
3.5 Batu Apung	16
3.6 Bahan Tambah	16
3.7 Kuat Tekan	20
3.8 Modulus Elastisitas	21
3.9 Kuat Lentur	22
 BAB IV METODE PENELITIAN	 24
4.1 Umum.....	24
4.2 Bahan	24
4.3 Alat	26
4.4 Pembuatan Benda Uji dan Perawatan	28
4.5 Pengujian Bahan	28
4.5.1 Agregat Halus	29
4.5.2 Agregat Kasar	31

4.6	Pengujian <i>Slump</i>	33
4.7	Perawatan Benda Uji.....	34
4.8	Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan.....	35
4.9	Pengujian Modulus Elastisitas Beton Ringan	35
4.10	Pengujian Kuat Lentur Beton Ringan	36
4.11	Kerangka Penelitian	37
BAB V HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....		39
5.1	Hasil dan Pembahasan Pengujian Bahan dan Material	39
5.1.1	Pengujian Agregat Halus	39
5.1.2	Pengujian Agregat Kasar.....	42
5.2	Berat Jenis Beton Ringan	43
5.3	Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan.....	46
5.4	Pengujian Modulus Elastisitas Beton Ringan	55
5.5	Pengujian Kuat Lentur Beton Ringan	57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		59
6.1	Kesimpulan	59
6.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN		64

DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HAL
3.1	Tabel Gradasi Butiran Halus	16
4.1	Variasi Benda Uji	28
5.1	Hubungan Warna Dan Kelayakan Agregat Halus	40
5.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	41
5.3	Hasil Pemeriksaan Keausan dengan mesin <i>Los Angeles</i> (Batu Apung)	42
5.4	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis (Batu Apung)	43
5.5	Berat Jenis Beton dan Pemakaiannya	43
5.6	Berat Jenis Silinder Beton Ringan Pada Umur 7 hari	44
5.7	Berat Jenis Silinder Beton Ringan Pada Umur 14 hari	44
5.8	Berat Jenis Silinder Beton Ringan Pada Umur 28 hari	45
5.9	Berat Jenis Balok Beton Ringan Pada Umur 28 hari	46
5.10	Kuat Tekan Beton Pada Umur 7 hari	47
5.11	Kuat Tekan Beton Pada Umur 14 hari	49
5.12	Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 hari	51
5.13	Kenaikan Kuat Tekan Pada Beton Ringan	53
5.14	Modulus Elastisitas Beton Glenium Ringan	55
5.15	Kuat Lentur Beton Glenium Ringan	57

DAFTAR GAMBAR

No.	NAMA GAMBAR	HAL
3.1	Benda Uji Silinder	20
3.2	Benda Uji Balok	22
4.1	Agregat Kasar Batu Apung	25
4.2	<i>Portland Composite</i> Cement merek <i>Holcim</i>	25
4.3	Glenium ACE 8590	25
4.4	Cetakan Silinder	26
4.5	Cetakan Balok	26
4.6	Kerucut <i>Abrams</i>	27
4.7	<i>Compression Testing Machine</i>	27
4.8	<i>Universal Testing Machine</i>	27
4.9	Pengujian Kuat Lentur dengan mesin <i>Universal Testing Machine</i> (UTM)	37
4.10	Flowchart Pengerjaan	38
5.1	Pengujian Kuat Tekan 7 Hari	47
5.2	Grafik Kuat Tekan 7 hari	48
5.3	Pengujian Kuat Tekan 14 Hari	49
5.4	Grafik Kuat Tekan 14 hari	50
5.5	Pengujian Kuat Tekan 28 Hari	51
5.6	Grafik Kuat Tekan 28 hari	52
5.7	Grafik Perbandingan Kuat Tekan	53
5.8	Grafik Perbandingan Kuat Tekan	53
5.9	Grafik Modulus Elastisitas	56
5.10	Pengujian Modulus Elastisitas	56
5.11	Pengujian Kuat Lentur	57
5.12	Grafik Kuat Lentur	58

DAFTAR NOTASI

NOTASI	ARTI
f'_c	Kuat Tekan Beton (Mpa)
σ	Kuat Lentur (Mpa)
E_c	Modulus Elastisitas Beton (Mpa)
P	Beban Tekan
A	Luas penampang benda uji
d	Diameter benda uji
L	Panjang bentang antara kedua balok tumpuan
b	Lebar
h	Tinggi
W_c	Berat volume beton
f	Tegangan
ε	Regangan
l	Panjang
P_0	Panjang awal
A_0	Luas tampang benda uji
ΔP	Perubahan panjang benda uji

DAFTAR PERSAMAAN

No.	KETERANGAN	HAL
3.1	Kuat tekan	21
3.2	Modulus Elastisitas	30
3.3	Tegangan	31
3.4	Regangan	31
3.5	Kuat lentur patah bagian dalam	32
3.6	Kuat lentur patah bagian luar	32
4.1	Kandungan lumpur	30
4.2	Berat jenis batu apung	32

DAFTAR LAMPIRAN

No.	NAMA LAMPIRAN	HAL
A	PengujianBahan	64
A.1	PemeriksaanGradasiBesarButiranPasir	64
A.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	65
A.3	Pemeriksaan Kandungan Lumpur Dalam Pasir	66
A.4	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Dalam Pasir	67
A.5	Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar Batu Apung	68
A.6	Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasion Test</i>	69
B	Perencanaan Proporsi Adukan Beton Ringan	70
C	Berat Jenis Beton Ringan	74
D	Kuat Tekan Beton Ringan	77
E	Modulus Elastisitas Beton Ringan	84
F	Kuat Lentur Beton Ringan	96
G	Gambar-gambar Selama Penelitian	98

INTISARI

“PENGARUH PENAMBAHAN GLENIUM ACE 8590 TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR BATU APUNG” Florencius Chandra Galang Rambu Base, NPM : 110214112, Tahun 2016, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton dapat dikategorikan beton ringan apabila memiliki berat jenis di bawah 1850 kg/m^3 . Salah satu cara membuat beton ringan dengan merubah komposisi dan jenis material penyusun beton itu sendiri, seperti batu apung sebagai pengganti agregat kasar. Secara umum beton ringan memiliki kekurangan dalam hal kuat tekan. Salah satu alternative mengatasi hal tersebut dengan menambahkan Glenium ACE 8590. Beton ringan dapat dikategorikan beton ringan struktural apabila memiliki nilai kuat tekan melebihi 17 MPa.

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan Glenium ACE 8590 sebesar 0%, 0.5%, 1%, dan 1.5% terhadap mutu beton ringan. Pengujian yang dilakukan adalah berat jenis, kuat tekan, modulus elastisitas, dan kuat lentur beton ringan dengan penambahan Glenium ACE 8590. Bentuk benda uji yang akan digunakan untuk pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas adalah berupa silinder, dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. sedangkan untuk pengujian kuat lentur menggunakan balok dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 50 cm. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Sedangkan pengujian modulus elastisitas dan juga kuat lentur dilakukan pada umur 28 hari.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai kuat tekan rata-rata pada umur 7 hari BGR 0%, BGR0,5%, BGR1%, dan BGR 1,5% berturut-turut adalah 6,11 MPa, 6,54 MPa, 7,41 MPa, dan 8,76 MPa. Dan pada nilai kuat tekan rata-rata pada umur 14 hari BGR 0%, BGR0,5%, BGR1%, dan BGR 1,5% berturut-turut adalah 7,79 MPa, 8,72 MPa, 9,45 MPa, dan 10,02 MPa. Sedangkan pada nilai kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari BGR 0%, BGR0,5%, BGR1%, dan BGR 1,5% berturut-turut adalah 8,36 MPa, 8,80 MPa, 9,59 MPa, dan 11,37 MPa. Kuat tekan beton ringan maksimum terjadi pada penggunaan Glenium ACE 8590 sebesar 1,5%. Pada pengujian modulus elastisitas rata-rata pada umur 28 hari BGR 0%, BGR0,5%, BGR1%, dan BGR 1,5% berturut-turut adalah 14579,37 MPa, 15929,33 MPa, 17539,32 MPa, dan 19214,46 MPa. Nilai modulus elastisitas tertinggi terjadi pada penambahan Glenium ACE 8590 sebesar 1,5%. Sedangkan untuk pengujian kuat lentur rata-rata pada umur 28 hari BGR 0%, BGR0,5%, BGR1%, dan BGR 1,5% berturut-turut adalah 2,17 MPa, 3,62 MPa, 4,11 MPa, dan 5,71 MPa. Kuat lentur paling tinggi terjadi pada penambahan Glenium ACE 8590 sebesar 1,5%. Setiap variasi memiliki berat jenis dibawah 1850 kg/m^3 .

Kata Kunci: Beton ringan, batu apung, kuat tekan, modulus elastisitas, dan kuat lentur.