

**PENGARUH SUHU PEMBAKARAN PADA SIFAT MEKANIK BETON
DENGAN *CHEMICAL ADDITIVE* GLENIUM ACE 8590**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

Alfonsius Yosaphat Hendrico

NPM : 11 02 14010



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2015**

PERNYATAAN

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

**PENGARUH SUHU PEMBAKARAN PADA SIFAT MEKANIK BETON
DENGAN *CHEMICAL ADDITIVE* GLENIUM ACE 8590**

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, 26 Juni 2015

Yang membuat pernyataan,



(Alfonsius Yosaphat Hendrico)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH SUHU PEMBAKARAN PADA SIFAT MEKANIK BETON DENGAN *CHEMICAL ADDITIVE* GLENIUM ACE 8590

Oleh :
Alfonsius Yosaphat Hendrico
NPM : 11 02 14010

telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, 14/07-2015

Pembimbing



A. Eva Lianasari, S.T., M.T.

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



FAKULTAS
TEKNIK

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

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH SUHU PEMBAKARAN PADA SIFAT MEKANIK BETON DENGAN *CHEMICAL ADDITIVE* GLENIUM ACE 8590



ALFONSIUS YOSAPHAT HENDRICO

NPM : 110214010

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.	14/3/2015	
Sekretaris	: Yoyong Arfiadi, Ir., M.eng., Ph.D.	17/3/2015	
Anggota	: Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T.	14/07/2015	

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasih Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “PENGARUH SUHU PEMBAKARAN PADA SIFAT MEKANIK BETON DENGAN *CHEMICAL ADDITIVE* GLENIUM ACE 8590“ adalah untuk syarat 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.
3. Ibu Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak V. Sukaryantara, selaku Staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu dan membagikan 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. Papa, mama, Aldo, Cia dan keluarga yang selalu memberi doa, motivasi dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Devania Danty Pramasari Tipa yang selalu memberikan doa dan menjadi penyemangat bagi penulis saat mengerjakan Tugas Akhir,
8. Sahabat-sahabatku anak-anak Kelas E yang selalu mendukung dan membantu penulis dari pembuatan sampai pengujian benda uji Boni Nababan, Richo, Gaby, Erik Kung, Della, Devi, Brader Gobang, Ando, Ayu, Ius dan temen-temen kelas E lainnya yang tidak bisa disebut satu persatu.
9. Teman-teman yang membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini Awan, Ina, Rudi, Loveandre, Go Dermawan, Arnold Acong, Paul Zebua, Teddy Killa, Sigit, Denny, Hanani, Oca, dll.
10. Teman-teman KKN 67 terutama Kelompok 30 pedukuhan Gude II yang sudah dengan sangat sabar memahami sikap penulis selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman dan sahabat-sahabat dari SMA Pangudi Luhur Yogyakarta yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

12. Ibu kost yang tidak pernah bosan untuk selalu bertanya perkembangan dari Tugas Akhir ini.

13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, baik yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

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,

Juli 2015

Alfonsius Yosaphat Hendrico

NPM : 110214010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR	v
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 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Beton Segar	10
3.2 Beton Pasca Bakar.....	11
3.3 Bahan Penyusun Beton	14
3.3.1 Semen <i>Portland</i>	14
3.3.2 Agregat halus	15
3.3.3 Agregat kasar	16
3.3.4 Air	18
3.3.5 <i>Superplasticizer</i>	19
BAB IV METODE PENELITIAN	20
4.1 Umum	20
4.2 Kerangka Penelitian	20
4.3 Bahan.....	22
4.4 Alat.....	23
4.5 Pengujian Bahan.....	31
4.5.1 Agregat halus	31
4.5.2 Agregat kasar	36
4.6 Pembuatan Benda Uji.....	39

4.7	Pengujian Slump	41
4.8	Pembakaran Beton	42
4.9	Pengujian Kuat Tekan Beton	42
4.10	Pengujian Modulus Elastisitas Beton.....	43
4.11	Pengujian Porositas Beton	43
4.12	Pelaksanaan dan Jadwal Tugas Akhir.....	43
BAB V PEMBAHASAN		45
5.1	Hasil dan Pembahasan Pengujian Bahan dan Material	45
5.1.1	Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)	45
5.1.2	Pemeriksaan Agregat Kasar(<i>Split</i>).....	49
5.2	Pengujian <i>Slump</i>	51
5.3	Pengujian Kuat Tekan Beton	52
5.4	Pengujian Modulus Elastisitas Beton.....	54
5.5	Pengujian Porositas Beton	57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		60
6.1	Kesimpulan	60
6.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HAL
3.1	Perubahan warna dan kondisi beton akibat suhu	13
3.2	Batas-batas gradasi agregat halus	16
3.3	Batas-batas gradasi agregat kasar	18
4.1	Variasi suhu dan jumlah benda uji	40
4.2	Jadwal pelaksanaan tugas akhir	43
5.1	Hasil pemeriksaan kandungan lumpur dalam pasir	45
5.2	Hubungan warna larutan dengan kandungan zat organik	46
5.3	Hasil pemeriksaan kadar air pasir	47
5.4	Hasil pemeriksaan berat jenis pasir	48
5.5	Hasil pengujian berat jenis agregat kasar	50
5.6	Hasil pemeriksaan kadar air <i>split</i>	51
5.7	Kuat tekan beton	52
5.8	Modulus elastisitas beton	54
5.9	Tabel porositas beton	57

DAFTAR GAMBAR

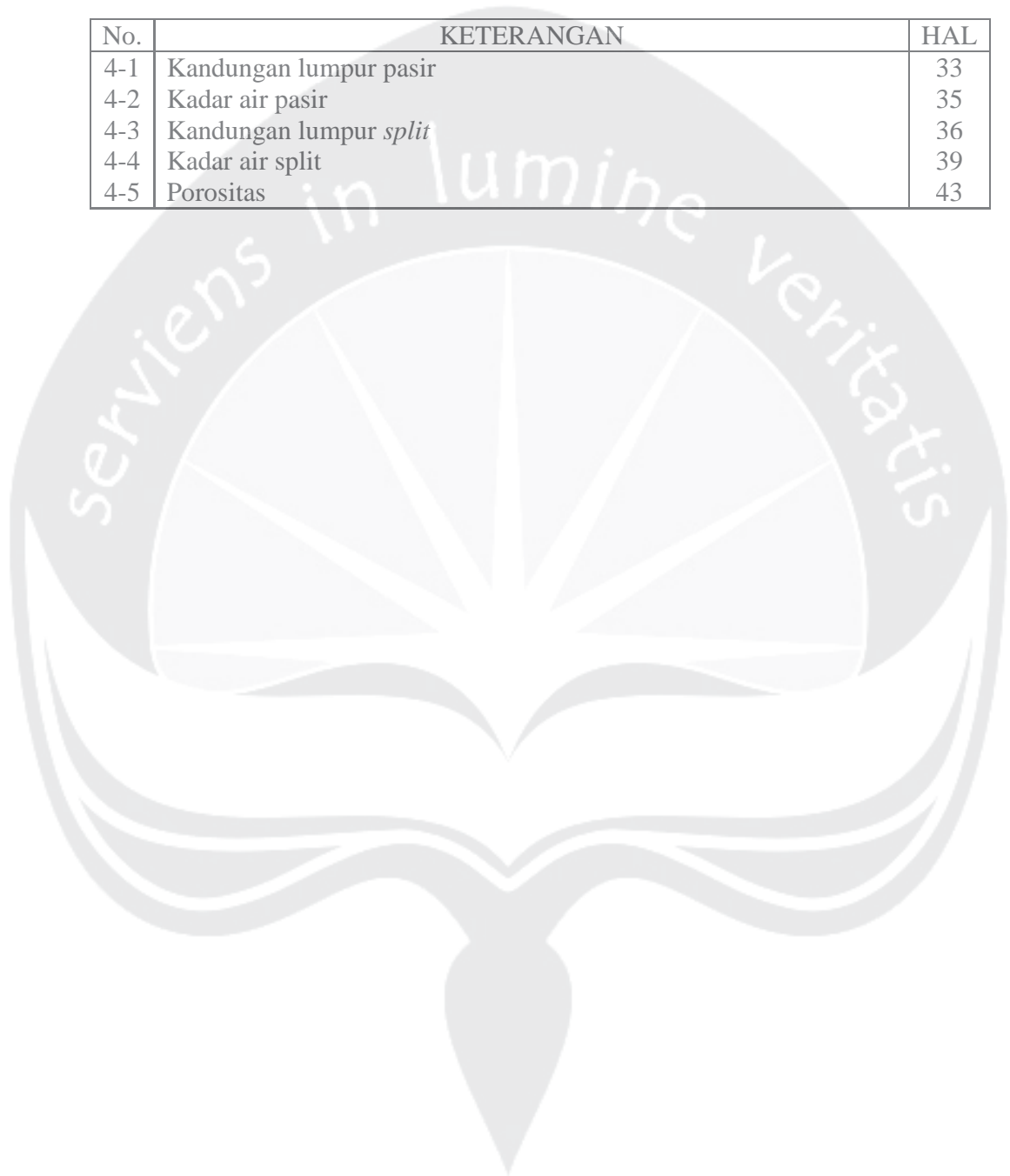
No.	NAMA GAMBAR	HAL
4.1	Kerangka Penelitian	21
4.2	Pasir Halus	22
4.3	Agregat Kasar	22
4.4	Semen Holcim	22
4.5	Glenium Ace 8590	22
4.6	Gelas Ukur	23
4.7	NaOH 3%	23
4.8	<i>Gardner Standard Color</i>	24
4.9	Oven	24
4.10	Saringan dan Mesin Pengayak	25
4.11	Timbangan	25
4.12	Labu <i>Erlenmeyer</i> 500 ml	25
4.13	Ember Kawat	26
4.14	Kerucut SSD dan Penumbuk	26
4.15	<i>Los Angeles Abrasion</i>	27
4.16	Bola Baja	27
4.17	Kerucut <i>Abrams</i>	27
4.18	Molen	28
4.19	Kaliper	28
4.20	<i>Compression Testing Machine</i>	29
4.21	<i>Universal Testing Machine</i>	29
4.22	<i>Compressometer</i>	30
4.23	Cetakan Silinder	30
4.24	Oven Pembakaran	31
4.25	<i>Thermocouple</i>	31
4.26	Pemeriksaan Zat Organik	32
5.1	Grafik Kuat Tekan Beton Rata-rata	52
5.2	Grafik Modulus Elastisitas Beton	55
5.3	Grafik Porositas Beton	58

DAFTAR NOTASI

NOTASI	ARTI
f_c'	Kuat desak (MPa)
h	Tinggi silinder (mm)
P	Beban Desak (N)
A	Luas penampang benda uji (mm^2)
f	Tengangan (MPa)
ε	Regangan (MPa)
E	Modulus elastisitas beton desak (MPa)
l	Panjang (cm)
l_0	Panjang awal (cm)
Δl	Perubahan panjang benda uji (cm)
w	Kadar air (%)
W	Kandungan lumpur (%)

DAFTAR PERSAMAAN

No.	KETERANGAN	HAL
4-1	Kandungan lumpur pasir	33
4-2	Kadar air pasir	35
4-3	Kandungan lumpur <i>split</i>	36
4-4	Kadar air split	39
4-5	Porositas	43



DAFTAR LAMPIRAN

NAMA LAMPIRAN	HAL
Brosur Glenium ace 8590	65
A. Pengujian Bahan	66
Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	66
Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam Pasir	67
Pemeriksaan Kandungan Zat Organik dalam Pasir	68
Pemeriksaan Kadar Air pada Pasir	69
Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	70
Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran <i>Split</i>	71
Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam <i>Split</i>	72
Pemeriksaan Kadar Air pada <i>Split</i>	73
Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	74
Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	75
B. Rencana Adukan Beton	76
C. Kuat Tekan Beton	77
D. Modulus Elastisitas Beton	78
E. Gambar Pengujian Beton	141

INTISARI

PENGARUH SUHU PEMBAKARAN PADA SIFAT MEKANIK BETON DENGAN *CHEMICAL ADDITIVE* GLENIUM ACE 8590, Alfonsius Yosaphat Hendrico, NPM 110214010, tahun 2015, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada umumnya, dalam pengerjaan pembangunan konstruksi sering di gunakan beton, selain harganya yang tergolong murah, pembuatan beton juga sangat praktis dan diketahui oleh hampir semua kalangan masyarakat. Salah satu kegagalan pada struktur beton adalah ketika terjadi kebakaran pada konstruksi beton, hal ini mengakibatkan peningkatan suhu yang tinggi secara signifikan sehingga mengakibatkan perubahan struktur beton, pada kondisi ini struktur beton mengalami penurunan kekuatan untuk mendukung. Salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan beton adalah dengan penambahan *superplasticizer*, hal ini dimaksudkan agar beton masih memiliki kekuatan untuk mendukung beban ketika terjadi kebakaran. *Superplasticizer* yang digunakan adalah Glenium Ace 8590 yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan beton, mempermudah *workability* dan juga dapat mereduksi penggunaan air.

Penelitian ini menggunakan variasi suhu pembakaran 27°C atau suhu ruangan, 200°C, 500°C, 800°C dan lama pembakaran 1 jam untuk masing-masing suhu. Benda uji terdiri dari 40 silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Pengujian yang dilakukan adalah kuat tekan, modulus elastisitas, dan porositas beton pada umur 28 hari. Pengurangan air pada beton campuran Glenium sebesar 40% dari penggunaan air pada beton normal. Perencanaan adukan beton menggunakan SNI 03-2834-1993 dengan kuat tekan rencana 30 MPa, dan nilai faktor air semen yang digunakan adalah 0,39.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada suhu 27°C atau suhu ruangan, kuat tekan dari beton normal adalah 33,69 MPa dan beton Glenium 45,78 MPa. Ketika beton normal dibakar pada suhu 200°C, beton normal mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 19%, lalu selanjutnya ketika dibakar pada suhu 500°C, dan 800°C, kuat tekannya menurun sebesar 2,45% dan 61,29% dari kuat tekan beton normal pada kondisi suhu 27°C atau suhu ruangan. Beton Glenium yang juga dibakar pada suhu 200°C, 500°C, dan 800°C mengalami penurunan kuat tekan sebesar 15,83%, 2,41% dan 43,40% dari kuat tekan beton Glenium pada suhu ruangan. Sehingga beton normal yang dipanaskan hingga suhu 200°C memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan beton dengan campuran Glenium, dikarenakan pada suhu 200°C terdapat peningkatan kekuatan untuk beton normal. Tetapi bila dipanaskan lebih lanjut hingga suhu 800°C, beton dengan campuran Glenium memiliki hasil yang lebih baik, dikarenakan penurunan kekuatan yang lebih rendah dibandingkan beton normal yang dibakar pada suhu 800°C.

Kata kunci : pasca bakar, Glenium, kuat tekan, modulus elastisitas, porositas