

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT *POLYPROPYLENE*
TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON DENGAN BAHAN TAMBAH
*SUPERPLASTICIZER***

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
CAROLIN CANDRIANI SIHOTANG
NPM : 140215612



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
APRIL 2018**

PERNYATAAN

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

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP
SIFAT MEKANIS BETON DENGAN BAHAN TAMBAH
*SUPERPLASTICIZER***

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, 17 April 2018

Yang membuat pernyataan

(Carolin Candriani Sihotang)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON DENGAN BAHAN TAMBAH *SUPERPLASTICIZER*

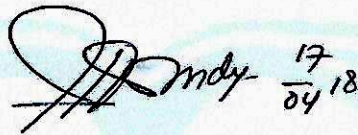
Oleh :

CAROLIN CANDRIANI SIHOTANG

NPM : 140215612

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Yogyakarta,.....

Pembimbing



(Siswadi, S.T., M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON DENGAN BAHAN TAMBAH *SUPERPLASTICIZER*

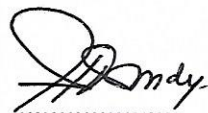


Oleh :

CAROLIN CANDRIANI SIHOTANG

NPM : 140215612

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Siswadi, S.T., M.T.		17/04 ¹⁸
Anggota	: Ir. Wiryawan Sardjono P, M.T.		17/04 ²⁰¹⁸
Anggota	: Ir. Haryanto YW., M.T.		17/4-18

(Mazmur 28 : 7)

“TUHAN adalah kekuatanku dan perisaiku; kepada-Nya hatiku percaya. Aku tertolong sebab itu beria-ria hatiku, dan dengan nyanyiku aku bersyukur kepada-Nya”

(Filipi 1 : 6)

Akan hal ini aku yakin sepenuhnya, yaitu Ia, yang memulai pekerjaan yang baik di antara kamu, akan meneruskannya sampai pada akhirnya pada hari Kristus Yesus.

**ANDA HARUS MELALUI HARI INI DENGAN IRAMA.
BIARKAN SELURUH KEHIDUPANMU BERIRAMA SEPERTI
LAGU - SAI BABA**

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

Tuhan Yesus Kristus

Keluarga tersayang Bapak, Mama, abang Indra dan adik Zofar

Semua teman-teman terkasih dan seperjuangan

Terima Kasih ☺

KATA HANTAR

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 PENAMBAHAN SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON DENGAN BAHAN TAMBAH *SUPERPLASTICIZER*” 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 Siswadi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dengan sabar dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Sushardjanti Felasari, S.T., M.Sc., CAED, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan dan Koordinator Tugas Akhir Bidang Struktur yang telah membantu dan membimbing proses administrasi Tugas Akhir ini.

5. Bapak V. Sukaryantara, selaku Staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu dan membagi saran selama pengujian.
6. Bapa dan Mama, abang Indra, adik Zofar yang selalu memberikan doa serta dukungan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat – sahabat terdekatku Diana, Fenichel, Nanda, Frengky, Bestly, Komang, Anton, Andre, Bill, Kevin, dan Gidion yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan 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, April 2018

Carolin Candriani Sihotang

NPM : 140215612

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA HANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR NOTASI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Tugas Akhir	5
1.7 Lokasi Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Umum.....	7
2.2 Beberapa Penelitian Mengenai Topik Penulisan.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Beton	10
3.2 Beton Serat	11
3.3 Bahan Penyusun Beton.....	13
3.3.1 Semen Portland	13
3.3.2 Air.....	14
3.3.3 Agregat	15
3.4 Serat <i>Polypropylene</i>	17
3.5 <i>Superplasticizer</i>	19
3.6 Kuat Tekan Beton.....	19
3.7 Modulus Elastisitas Beton.....	20
3.8 Kuat Tarik Belah	21
3.9 Faktor Air Semen (FAS)	21
3.10 <i>Slump</i>	21
3.11 Umur Beton	22

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	23
4.1 Umum.....	23
4.2 Kerangka Penelitian	23
4.3 Bahan.....	25
4.4 Alat.....	27
4.5 Pemeriksaan Bahan	31
4.5.1 Agregat Halus.....	31
4.5.2 Agregat Kasar.....	34
4.6 Pembuatan Benda Uji.....	37
4.7 Pengujian.....	37
BAB V PEMBAHASAN	39
5.1 Pengujian Material	39
5.1.1 Pengujian Agregat Halus (Pasir).....	39
5.1.2 pengujian Agregat Kasar (<i>Split</i>).....	43
5.2 Pengujian <i>Slump</i>	45
5.3 Pengujian Sifat Mekanis.....	46
5.3.1 Pengujian Kuat Tekan Beton	46
5.4.1 Pengujian Modulus Elastisitas Beton.....	48
5.5.1 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	50
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
6.1 Kesimpulan.....	53
6.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

No	Nama Tabel	Hal
3.1	Spesifikasi Serat <i>Polypropylene</i> Produk Sika	18
3.2	Penetapan Nilai <i>Slump</i> Adukan Beton	22
4.1	Variasi Benda Uji	37
5.1	Hubungan Warna Larutan Dengan Kandungan Zat Organik	40
5.2	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan	41
5.3	Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Halus	41
5.4	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar	43
5.5	Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar	44
5.6	Hasil Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasion</i>	45
5.7	Hasil Pengujian <i>Slump</i> Pada Beton Normal Dan Beton Serat	46
5.8	Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	47
5.9	Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari	49
5.10	Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari	51

DAFTAR GAMBAR

No	Nama Gambar	Hal
4.1	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	24
4.2	Semen PPC	25
4.3	Agregat Halus (Pasir)	25
4.4	Agregat Kasar (<i>Split</i>)	26
4.5	Serat <i>Polypropylene</i>	26
4.6	<i>Superplasticizer</i> (Sikament NN)	27
4.7	Mesin <i>Los Angeles Abrasion</i>	28
4.8	<i>Concrete Mixer</i>	29
4.9	<i>Compression Testing Machine</i> (CTM)	29
4.10	<i>Universal Testing Machine</i> (UTM)	30
4.11	Alat Kaping Beton	30
4.12	Pengujian kandungan zat organik dalam pasir	31
5.1	Gradasi Pasir	42
5.2	Diagram Kuat Tekan Beton Rata-rata Umur 28 Hari	47
5.3	Diagram Modulus Elastisitas Beton Rata-rata	49
5.4	Diagram Kuat Tarik Belah Beton Rata-rata Umur 28 hari	51

DAFTAR NOTASI

Notasi	Arti
f'_c	Kuat Tekan Beton
μm	Mikro meter
V_f	Presentase Volume Fraksi Fiber Serat Terhadap Volume Beton
P	Beban Tekan
A	Luas Penampang Benda Uji
f_c	Tegangan Beton
ϵ	Regangan
E	Modulus Elastisitas Beton
f'_t	Kuat Tarik Belah
L	Panjang benda uji
D	Diameter benda uji
Δl	Perubahan panjang benda uji

DAFTAR LAMPIRAN

Nama Lampiran	Hal
A. Pengujian Bahan	57
A.1 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus	57
A.2 Pengujian Kandungan Zat Organik Agregat Halus	58
A.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	59
A.4 Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus	60
A.5 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	62
A.6 Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar	63
A.7 Pengujian Keausan Agregat Kasar dengan Mesin LAA	64
B. Rencana Adukan Beton (<i>Mix Design</i>)	65
C. Pengujian Berat Volume Serat <i>Polypropylene</i>	70
D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	71
E. Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton	72
F. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	96
G. Dokumentasi Penelitian	97

INTISARI

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON DENGAN BAHAN TAMBAH *SUPERPLASTICIZER*, Carolin Candriani Sihotang, NPM 140215612, Tahun 2018, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton merupakan salah satu bahan struktur utama dalam pekerjaan konstruksi. Selain mempunyai kelebihan dalam kuat tekan yang tinggi, beton juga memiliki kekurangan dalam kuat tarik yang rendah dan cenderung mengalami retak. Dalam perancangan struktur beton, kuat tarik yang timbul akibat pembebanan dipikul oleh baja tulangan. Dengan penambahan serat pada beton diharapkan dapat memperbaiki kelemahan beton. Serat dalam beton berfungsi mencegah keretakan sehingga menjadikan beton lebih daktil. Salah satu kekurangan dari penambahan serat *polypropylene* pada adukan beton adalah berkurangnya *workability*. Penambahan *superplasticizer* dalam beton bertujuan untuk memudahkan pekerjaan atau meningkatkan *workability*.

Pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh serat *polypropylene* dan kadar optimum digunakan variasi serat yang berbeda-beda, yaitu 0% (normal); 0,6%; 0,8% dan 1,0% terhadap volume beton. Jumlah benda uji sebanyak 24 buah dengan benda uji berbentuk silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Pengujian sifat mekanis meliputi kuat tekan, kuat tarik belah, dan modulus elastisitas pada beton umur 28 hari.

Dari hasil pengujian diperoleh kuat tekan beton dengan kadar serat 0%; 0,6%; 0,8% dan 1,0% berturut-turut 32,2498 MPa, 32,6941 MPa, 32,1441 MPa dan 25,3193 MPa. Hasil pengujian modulus elastisitas dengan kadar serat 0%; 0,6%; 0,8% dan 1,0% berturut-turut 35552,6923 MPa, 37126,7484 MPa, 37911,2324 MPa dan 24603,5823 MPa. Hasil pengujian kuat tarik belah dengan kadar serat 0%; 0,6%; 0,8% dan 1,0% berturut-turut 2,8560 MPa, 3,3936 MPa, 2,7805 MPa dan 2,7233 MPa. Variasi kadar serat yang paling optimum pada penambahan serat 0,6%. Hal ini ditunjukkan pada beton umur 28 hari dengan nilai kuat tekan mengalami peningkatan sebesar 1,38% dari kuat tekan beton normal dan kuat tarik belah meningkat sebesar 18,82% dari beton normal.

Kata Kunci: beton serat, serat *polypropylene*, *superplasticizer*, kuat tekan, kuat tarik belah, modulus elastisitas.