

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK
TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN
KALSIUM KARBONAT SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN DARI SEMEN**

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

Oleh
PHILLIA EUTDENADA JONATHAN BEHAR
NPM. : 14 02 15543



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

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP KUAT TARIK
BELAH BETON DENGAN KALSIUM KARBONAT SEBAGAI
SUBSTITUSI SEBAGIAN DARI SEMEN**

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 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 Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 4 Maret 2018

Yang membuat pernyataan



(Phillia Eudeneda J. Behar)

PENGESAHAN

Tugas Akhir

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK
TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN
KALSIMUM KARBONAT SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN DARI SEMEN**

Oleh:
PHILLIA EUTDENADA JONATHAN BEHAR
NPM : 140215543

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing



(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)

Disahkan oleh
Ketua Program Studi Teknik Sipil



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



PENGESAHAN


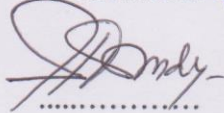
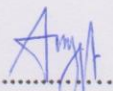
Tugas Akhir

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK
TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN
KALSIUM KARBONAT SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN DARI SEMEN**



Oleh:
PHILLIA EUTDENADA JONATHAN BEHAR
NPM : 140215543

Telah diuji dan disetujui oleh :

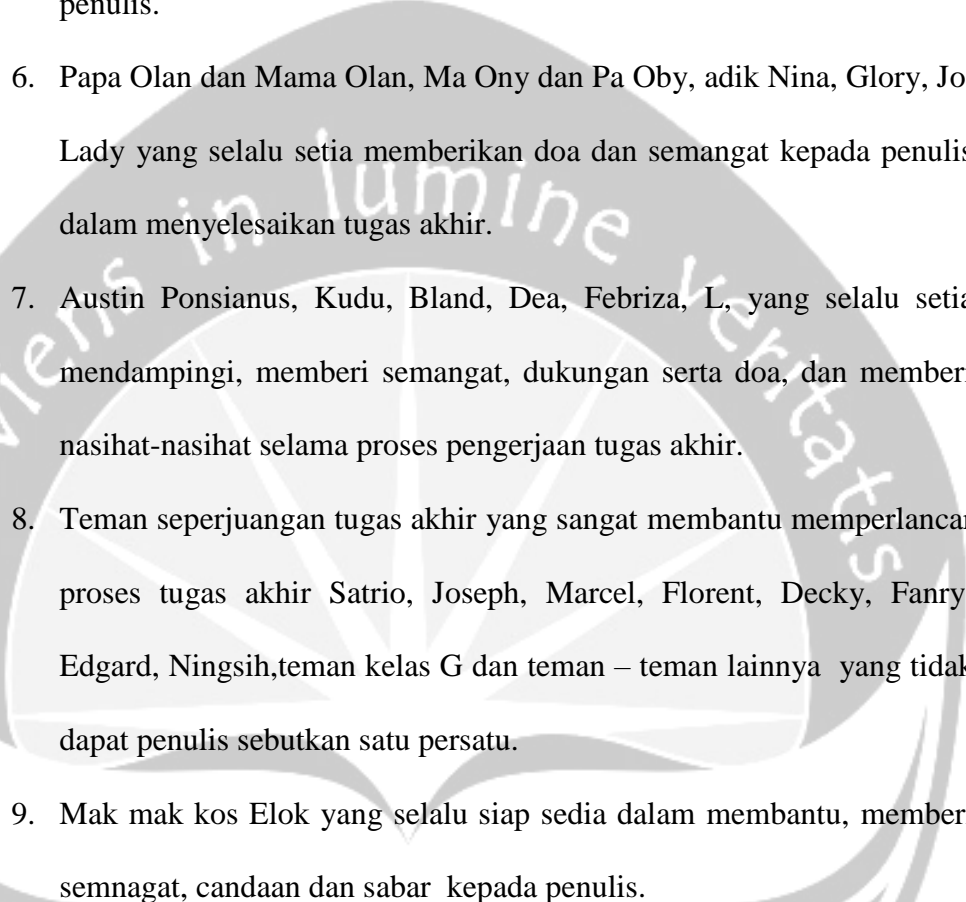
Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Prof. Ir. Y. Arfiadi, M.Eng., Ph.D		14/07/2018
Sekretaris : Siswadi, S.T., M.T.		09/07/2018
Anggota : Anggun T. Atmajayanti, S.T., M.Eng		10/07/2018

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala cinta kasih, rahmat, bimbingan, dan perlindungan-Nya yang selalu menyertai sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis berharap tugas akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil baik untuk penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun tugas akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Sushardjanti Felasari, ST., M.Sc., CAED., P.hD., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Bapak V. Sukaryantara, selaku Staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu dan membagi saran selama pengujian.

- 
5. Seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis.
 6. Papa Olan dan Mama Olan, Ma Ony dan Pa Oby, adik Nina, Glory, Jo, Lady yang selalu setia memberikan doa dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
 7. Austin Ponsianus, Kudu, Bland, Dea, Febriza, L, yang selalu setia mendampingi, memberi semangat, dukungan serta doa, dan memberi nasihat-nasihat selama proses pengerjaan tugas akhir.
 8. Teman seperjuangan tugas akhir yang sangat membantu memperlancar proses tugas akhir Satrio, Joseph, Marcel, Florent, Decky, Fanry, Edgard, Ningsih, teman kelas G dan teman – teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
 9. Mak mak kos Elok yang selalu siap sedia dalam membantu, memberi semangat, candaan dan sabar kepada penulis.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Juni 2018

Phillia Eutdenada J. Behar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iii
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
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	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perkembangan Penelitian Beton Serat	6
2.2 Perkembangan Penelitian Beton bahan tambah Kalsium Karbonat	7
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Beton Serat	9
3.2 Bahan Penyusun Beton	10
3.2.1 Air	10
3.2.2 Agregat Kasar	11
3.2.3 Agregat Halus	11
3.2.4 Semen Portland	12
3.2.5 Kalsium Karbonat	13
3.2.6 Serat Ijuk	15
3.3 Kuat Tarik Belah	16
3.4 Faktor Air Semen	17
3.5 <i>Slump</i>	17
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	18
4.1 Umum	18

4.2 Kerangka Penelitian	18
4.3 Tahap Penelitian	20
4.4 Tahap Persiapan	21
4.4.1 Bahan	21
4.4.2 Alat	22
4.5 Pengujian Bahan	26
4.5.1 Agregat Halus	27
4.5.2 Agregat Kasar	31
4.5.3 Persiapan Serat Ijuk	36
4.6 Pembuatan Benda Uji	36
4.7 Pengujian Beton	37
BAB V PEMBAHASAN	38
5.1 Pengujian Material	38
5.1.1 Pengujian Agregat Halus	38
5.1.2 Pengujian Agregat Kasar	40
5.2 Kebutuhan Bahan Susun Beton	41
5.3 Pengujian <i>Slump</i>	42
5.4 Pengujian Berat Jenis Beton	43
5.5 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	45
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	50
6.1 Kesimpulan	50
6.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Variasi Benda Uji.....	36
Tabel 5.1	Kebutuhan Bahan Susun Beton per 1 m ³	41
Tabel 5.2	Kebutuhan Bahan Tiap Variasi Beton.....	41
Tabel 5.3	Nilai Pengujian Nilan <i>Slump</i> 14 Hari.....	42
Tabel 5.4	Nilai Pengujian Nilan <i>Slump</i> 28 Hari.....	42
Tabel 5.5	Jenis Beton Menurut Berat Jenis Beton dan Pemakaiannya.....	43
Tabel 5.6	Hasil Pengujian Berat Jenis Beton umur 14 Hari.....	43
Tabel 5.7	Hasil Pengujian Berat Jenis Beton umur 28 Hari.....	44
Tabel 5.8	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton umur 14 Hari.....	46
Tabel 5.9	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton umur 28 Hari.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Keangka Penelitian.....	19
Gambar 4.2	Oven.....	22
Gambar 4.3	Saringan Ayak	22
Gambar 4.4	Timbangan	23
Gambar 4.5	<i>Los Angeles Abrasion Machine</i>	23
Gambar 4.6	Kerucut Abrams.....	24
Gambar 4.7	Kaliper	24
Gambar 4.8	Cetakan Selinder.....	25
Gambar 4.9	Molen.....	25
Gambar 4.10	<i>Compression Testing Machine (CTM)</i>	26
Gambar 5.1	Diagram Berat Jenis Beton Rata – Rata 28 Hari	45
Gambar 5.2	Diagram Kuat Tarik Belah Beton Rata – Rata 14 Hari	45
Gambar 5.3	Diagram Kuat Tarik Belah Beton Rata – Rata 28 Hari	46

DAFTAR LAMPIRAN

A. PENGUJIAN BAHAN	56
A.1 Pengujian Kandungan Lumpur Pasir	56
A.2 Pengujian Kandungan Zat Organik Pasir	57
A.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	58
A.4 Pemeriksaan Kadar Air Pasir	59
A.5 Pengujian Analisis Saringan Pasir	60
A.6 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Kasar	62
A.7 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	63
A.8 Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar	64
A.9 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	65
A.10 Pengujian Abrasi dan Keausan	66
B. RENCANA ADUKAN BETON (SNI 03-2834-2000)	67
C. HASIL PENGUJIAN BENDA UJI	76
C.1 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	76
C.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Beton Umur 14 dan 28 Hari	76
C.4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Umur 14 dan 28 Hari	77
D. DOKUMENTASI PENELITIAN	81

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- A = Luas penampang
 D = Diameter
 E = Modulus elastisitas beton
 f'_c = Kuat tekan beton
 f_{ct} = Kuat tarik belah beton
 L = Panjang
 P = Beban tekan
 W_c = Berat jenis beton



INTISARI

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN KALSIMUM KARBONAT SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN DARI SEMEN, Phillia Eutdenada Jonathan Behar, NPM 140215543, Tahun 2018, Bidang Pemnintan Struktur , Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton merupakan bahan bangunan yang terdiri dari material campuran semen, agregat kasar, agregat halus, air. Merekomendasikan beton dengan menggunakan serat yaitu serat ijuk. Beton dengan campuran serat disebut beton serat yang mana sejumlah serat yang tersebar secara acak dalam matriks campuran beton segar. Pada penelitian ini di ambil serat ijuk yang berasal dari alam. Dalam campuran adukan beton digunakan penambahan kalsium karbonat sebagai substitusi sebagian dari semen yang berfungsi meningkatkan tingkat kekerasan dari adukan beton.

Penelitian ini akan menguji pengaruh beberapa variasi serat ijuk dan kalsium karbonat terhadap kuat tarik belah beton. Kadar kalsium karbonat yang digunakan sebesar 5% dari berat semen. Variasi kadar serat ijuk yang digunakan sebesar 0%; 0,5%; 1%; dan 1,5%; dari berat semen. Benda uji yang dipakai berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm untuk pengujian kuat tarik belah beton. Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan pada umur 14 dan 28 hari.

Hasil pengujian nilai *slump* beton normal dan beton dengan tambahan serat 0%;0,5%;1% dan 1,5% berturut – turut sebesar 120 mm, 120 mm, 140 mm, 120 mm, 90 mm. Hasil pengujian berat jenis beton 14 hari dengan beton normal dan beton dengan tambahan serat 0,5%;1% dan 1,5% berturut – turut 2,35 gr/cm³; 2,34 gr/cm³; 2,36 gr/cm³; 2,38 gr/cm³. Hasil pengujian berat jenis beton 28 hari dengan beton normal dan beton dengan tambahan serat 0%;0,5%;1% dan 1,5% berturut– turut 2,41 gr/cm³; 2,41 gr/cm³; 2,36 gr/cm³; 2,36 gr/cm³; 2,30 gr/cm³. Hasil pada pengujian kuat tarik belah beton 14 hari dengan beton normal dan beton dengan tambahan serat;0,5%;1% dan 1,5% berturut–turut sebesar 2,01 MPa ; 2,22 MPa ; 2,77 MPa ; 2,96 MPa. Hasil pada pengujian kuat tarik belah beton 28 hari dengan beton normal dan beton dengan tambahan serat 0%;0,5%;1% dan 1,5% berturut–turut sebesar 2,481 MPa ; 3,029 MPa ; 2,975 MPa ; 3,234 MPa; 3,269 MPa. Dari hasil pengujian kuat tarik belah tertinggi beton 14 hari dengan serat sebanyak 1,5% mengalami peningkatan 47,25% sebesar 2,961 MPa dari beton normal. Dari hasil pengujian kuat tarik belah tertinggi beton 28 hari dengan serat sebanyak 1,5% mengalami peningkatan 31,795% sebesar 3,270 MPa dari beton normal .

Kata kunci : beton serat ijuk, kalsium karbonat, berat jenis, kuat tarik belah.