

**PENGARUH SERBUK KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN AGREGAT HALUS UNTUK BETON RINGAN
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON**

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

Oleh:
DEVY TRISNAWATI ADA'
NPM : 140215734



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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

Tugas Akhir dengan judul :

PENGARUH SERBUK KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS UNTUK BETON RINGAN TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON

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, 14 Februari 2018

Yang membuat pernyataan



(DEVY TRISNAWATI ADA')

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH SERBUK KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS UNTUK BETON RINGAN TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON

Oleh :

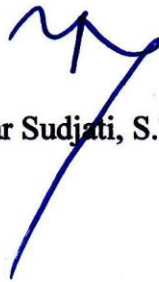
DEVY TRISNAWATI ADA'

NPM : 140215734

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 14 Februari 2018

Pembimbing



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

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil



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

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH SERBUK KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS UNTUK BETON RINGAN TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON



Oleh :

DEVY TRISNAWATI ADA'

NPM : 140215734

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua : J. Januar Sudjati, S.T., M.T.	15/2-18	
Sekretaris : Angelina Eva Lianasari, S.T.,M.T	15/2-2018	
Anggota : Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng	15/02/2018	

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO KEHIDUPAN :

HIDUP HANYA SEKALI, PERGUNAKAN HIDUPMU SEBAGAI MANA

MESTINYA

“Jangan mencari ketakutanmu melainkan carilah harapan dan mimpimu. Jangan berpikir tentang frustrasimu, tapi tentang potensi yang belum terpenuhi. Perhatikan dirimu bukan dengan apa yang telah kamu coba dan gagal, tapi dengan apa yang masih mungkin bagimu untuk melakukan sesuatu.” – Paus Yohanes XXIII

Persembahkan kepada :

Tuhan Yang Maha Esa

Keluarga yang selalu memberikan dukungan

Papa yang selalu menuntun dan mendoakan

Mama yang selalu mengingatkan dan mendoakan

My bro (Deni,Digo dan Dino)

Sahabat dan teman – temanku yang saya cintai

TERIMA KASIH BANYAK

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “ PENGARUH SERBUK KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS UNTUK BETON RINGAN TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON “ adalah untuk melengkapi 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 terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa yang teramat baik kepada penulis, yang telah memberikan kasih karunia yang sangat besar kepada penulis, selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Surhardjanti Felasari, S.T., M.Sc., CAED, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak J. Januar Sudjati, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan menjadi dosen pembimbing saya yang telah membimbing serta memberikan saran selama penyusunan Tugas Akhir.

4. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik dan membagikan ilmu kepada penulis.
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. Kepada keluarga, orang tua, dan adik – adik yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
7. Rekan – rekan Tugas Akhir Struktur yaitu, Jefry
8. Rekan – rekan yang telah membantu dalam proses tugas akhir, yaitu : Kiki, Meika, Rora, Dita, Icha, Absi, Andre, Carlos, Issac, Charles, Salva, Revan, Waldo, Iyos.
9. Teman seperjuangan dari SMA yaitu, Melita, Toban, dan Dian
10. Teman – teman KKN 72 kelompok 94 Sebatang, Kokap.
11. Rekan-rekan komunitas, yaitu K2kamsy, kontrakan lale, kontrakan serigala, kos lituhayu.

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, Februari 2018

DEVY TRISNAWATI ADA'
NPM : 140215734

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Tugas Akhir	3
1.6. Keaslian Tugas Akhir	4
1.7. Lokasi Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Beton Ringan	5
2.2. Bahan Penyusun Beton	6
2.2.1. Semen	6
2.2.2. Agregat Halus.....	7
2.2.3. Agregat Kasar	7
2.2.4. Air	8
2.3. Serbuk kayu.....	9
2.4. <i>Workability</i>	9
2.5. <i>Bleeding</i>	10
2.6. Nilai <i>Slump</i>	11
2.7. Perkembangan Penelitian Menggunakan Serbuk Kayu.....	11
 BAB III LANDASAN TEORI	 13
3.1. Kuat Tekan Beton	13
3.2. Modulus Elastisitas Beton	14
3.3. Kuat Tarik Belah Beton	15
3.4. Penyerapan Air Beton (Water Absorbtion)	16

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	17
4.1. Umum	17
4.2. Tahap Persiapan	19
4.2.1. Pengumpulan Bahan	20
4.2.2. Peralatan Penelitian	22
4.3. Tahap Pengujian Bahan	28
4.3.1. Pengujian Agregat Halus.....	28
4.3.2. Pengujian Agregat Kasar	35
4.3.3. Pengujian Berat Jenis Serbuk Kayu.....	38
4.4. Perhitungan Rencana Campuran	39
4.5. Pembuatan Benda Uji.....	40
4.6. Perawatan Benda Uji.....	43
4.7. Pengujian Beton.....	43
4.7.1. Pengujian Kuat Tekan Beton	44
4.7.2. Pengujian Modulus Elastisitas Beton	44
4.7.3. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	45
4.7.4. Pengujian Penyerapan Air Beton.....	46
4.8. Tahap Analisi Data.....	46
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	47
5.1. Hasil dan Pembahasan Pengujian Bahan dan Material	47
5.1.1. Pengujian Agregat Halus (Pasir).....	47
5.1.2. Pengujian Agregat Kasar (Batu Apung).....	48
5.1.3. Pengujian Serbuk Kayu Sengon	48
5.2. Pengujian <i>Slump</i>	48
5.3. Pengujian Beton	49
5.3.1. Pengujian Berat Jenis Beton	49
5.3.2. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	50
5.3.3. Pengujian Modulus Elatisitas Beton	51
5.3.4. Pengujian Kuat Tarik Belah Beto.....	53
5.3.5. Pengujian Penyerapan Air Beton.....	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	57
6.1. Kesimpulan	57
6.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

No.	Nama Tabel	Hal.
2.1	Jenis-Jenis Beton Ringan Berdasarkan Kuat Tekan, Berat Beton, dan Agregat Penyusunannya	6
4.1	Kebutuhan Bahan Susun Beton per-m ³	40
4.2	Tabel Jumlah Benda Uji	41
5.1	Hubungan Warna Larutan Dengan Kandungan Zat Organik	47
5.2	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	49
5.3	Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	49
5.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	50
5.5	Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton	52
5.6	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	53
5.7	Hasil Pengujian Penyerapan Air Beton	55

DAFTAR GAMBAR

No.	Nama Gambar	Hal.
3.1	Pengujian Kuat Tekan Beton	13
4.1	Gambar <i>Flow Chart</i> Metode Penelitian	18
4.2	Serbuk Kayu Sengon Substitusi Agregat Halus	19
4.3	Semen Portland “ Holcim”	20
4.4	<i>Agregat Halus</i>	21
4.5	<i>Agregat Kasar</i>	21
4.6	<i>Compressometer</i>	22
4.7	<i>Universal Testing Machine</i>	23
4.8	<i>Compression Testing Machine</i>	23
4.9	<i>Oven Listrik</i>	24
4.10	<i>Timbangan</i>	24
4.11	Kerucut Abrams	25
4.12	Cetakan silinder 150 mm x 300 mm	25
4.13	Cetakan Silinder 100 mm x 200 mm	26
4.14	Molen	26
4.15	Pengujian Kadar Lumpur dalam Pasir	33
4.16	Pengujian Kandungan Zat Organik dalam Pasir	34
4.17	Pengujian Slump	43
4.18	Pengujian Kuat Tekan	44
4.19	Pengujian Modulus Elastisitas	45
4.10	Pengujian Kuat Tarik Belah	45
5.1	Diagram Perbandingan Berat Jenis Beton	50
5.2	Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton	51
5.3	Diagram Perbandingan Modulus Elastisitas Beton	52
5.4	Diagram Perbandingan Kuat Tarik Belah Beton	54
5.5	Diagram Perbandingan Persentase Penyerapan Air Beton	55

DAFTAR NOTASI

Notasi	Arti
f'_c	Kuat Tekan (MPa)
P	Beban Tekan (N)
Ao	Luas penampang benda uji (mm ²)
N	Jumlah benda uji
E	Modulus elastisitas beton Tekan (MPa)
Σ	Tegangan (MPa)
E	Regangan
f'_t	Kuat tarik belah beton pada umur 28 hari (N/mm ²)
L	Lebar/tinggi silinder beton (mm)
D	Diameter silinder beton (mm)
A	Berat kering pasir (gram)
B	Berat SSD (gram)
C	Berat agregat dalam air (gram)
V	Berat awal pasir (gram)
W	Jumlah air (ml)
W	Kandungan lumpur
Mj	Masa jenuh
Mk	Masa Kering

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan	Keterangan	Hal.
3-1	Kuat Tekan Beton	14
3-2	Modulus Elastisitas Beton (Wang & Salmon)	14
3-3	Kuat Tarik Belah Beton (SK SNI 03-2491-2002)	15
3-4	Penyerapan Air Beton (SNI 03-2914-1990)	16
4-1	Kandungan Lumpur	29
4-2 s/d 4-5	Berat Jenis Dan Penyerapan Pasir	31
4-8	Abrasi/keausan	32
4-9 s/d 4-12	Berat Jenis Dan Penyerapan Serbuk Kayu	36
4.13	Penyerapan Air	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pemeriksaan Berat Jenis Batu Apung	62
Lampiran 2	Pemeriksaan Penyerapan Batu Apung	63
Lampiran 3	Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasion Test</i>	64
Lampiran 4	Pemeriksaan Kadar Batu Apung	65
Lampiran 5	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	66
Lampiran 6	Pemeriksaan Zat Organik Dalam Pasir	67
Lampiran 7	Pemeriksaan Kandungan Lumpur Dalam Pasir.....	68
Lampiran 8	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir.....	69
Lampiran 9	Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	70
Lampiran 10	Pemeriksaan Berat Jenis Serbuk Kayu.....	71
Lampiran 11	Pengujian Kuat Tekan Beton	72
Lampiran 12	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BR-1)	75
Lampiran 13	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BR-2)	77
Lampiran 14	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BR-3)	79
Lampiran 15	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS1- 10%).....	81
Lampiran 16	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS2- 10%).....	83
Lampiran 17	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS3- 10%).....	85
Lampiran 18	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS1 -20%).....	87
Lampiran 19	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS2- 20%).....	89
Lampiran 20	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS3- 20%).....	91
Lampiran 21	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS1 - 30%).....	93
Lampiran 22	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS2 - 30%).....	95
Lampiran 23	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS3- 30%).....	97
Lampiran 24	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS1- 40%).....	99
Lampiran 25	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS2- 40%).....	101
Lampiran 26	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton (BS3- 40%).....	103
Lampiran 27	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	105
Lampiran 28	Pengujian Penyerapan Beton	108
Lampiran 29	Rencana Campuran Adukan Beton (ACI 211.2-98)	110

INTISARI

“PENGARUH SERBUK KAYU SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS UNTUK BETON RINGAN TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON”, Devy Trisnawati Ada', NPM: 140215734, tahun 2018, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beberapa cara dapat dipakai untuk mengurangi berat beton yaitu dengan penggunaan agregat ringan. Salah satu cara untuk mengurangi berat beton dengan menggunakan serbuk kayu sebagai substitusi sebagian agregat halus. Serta batu apung sebagai agregat kasar. Penggunaan serbuk kayu juga diharapkan dapat meminimalkan biaya produksi beton ringan agar harga jualnya dapat terjangkau.

Benda uji pada penelitian ini sebanyak 9 buah beton ringan tanpa serbuk kayu dan 36 buah untuk beton dengan serbuk kayu. Perencanaan adukan beton menggunakan ACI 211.2-98 dengan perencanaan kuat tekan 7 MPa, dan persentase variasi substitusi sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% serbuk kayu terhadap volume agregat halus. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter ± 150 mm dan tinggi ± 300 mm sebanyak 30 buah untuk pengujian kuat tekan, modulus elastisitas dan kuat tarik belah beton, sedangkan benda uji berbentuk silinder dengan diameter ± 100 mm dan tinggi ± 200 mm sebanyak 15 buah untuk pengujian penyerapan air beton.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa berat volume beton terendah pada beton dengan substitusi 40% serbuk kayu yaitu sebesar $1634,739 \text{ kg/m}^3$. Nilai kuat tekan tertinggi pada beton dengan substitusi 10% serbuk kayu yaitu sebesar 13,05 MPa. Nilai modulus elastisita pada beton ringan 10% yaitu sebesar 8214,1044 MPa. Nilai kuat tarik belah pada beton ringan 10% yaitu sebesar 1,53 MPa. Nilai penyerapan air beton diperoleh pada beton ringan 10% sebesar 11,48%. Berdasarkan hasil pengujian, pada substitusi serbuk kayu sebesar 10% terjadi kenaikan kuat tekan beton. Dengan demikian beton dapat digunakan untuk konstruksi bangunan non – struktural.

Kata Kunci: serbuk kayu, batu apung, berat volume, kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik belah, penyerapan air.