

**PENGARUH SERAT BENDRAT TERHADAP KUAT TEKAN,
KUAT TARIK BELAH, DAN KUAT LENTUR BETON RINGAN**

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

Oleh :
I Gede Bayu Rinasta Budhi
NPM. : 110214073



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
APRIL 2016

PERNYATAAN

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

PENGARUH SERAT BENDRAT TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK BELAH, DAN KUAT LENTUR BETON RINGAN

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,

APRIL 2016

Yang membuat pernyataan,



(I GEDE BAYU RINASTA BUDHI)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH SERAT BENDRAT TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK BELAH, DAN KUAT LENTUR BETON RINGAN

Oleh :

I Gede Bayu Rinasta Budhi

NPM. : 11 02 14073

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, ..25..2016

Pembimbing



(Ir.A.Wahjono,M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH SERAT BENDRAT TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK BELAH, DAN KUAT LENTUR BETON RINGAN



I GEDE BAYU RINASTA BUDHI

NPM : 11 02 14073

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: Ir.A. Wahjono,M.T.	25/1/16 07	
Sekretaris	: J. Januar Sudjati,S.T.,M.T	25/1-16 7	
Anggota	: Eva Lianasari A.,S.T.,M.T.\	22/1-2016	

When You Want Something, All The Universe Conspires In Helping You To

Achieve It.

- Paulo Coelho –

Berusaha Sebaik Mungkin

Setelah Itu Biarkan Kuasa Tuhan Yang Bekerja

Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk

Tuhan Ida Sang Hyang Widhi Wasa

Orang tua Adik, semua Keluargaku, Mirah Kartini,

Serta semua teman-temanku.

Terima kasih untuk pengalaman yang telah diberikan.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasihNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “PENGARUH SERAT BENDRAT TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK BELAH, DAN KUAT LENTUR BETON RINGAN” 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., Ph.D., 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 Ir.A.Wahjono,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, adikku, yang selalu memberi dukungan doa, perhatian, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. My Best Support Partner A.A.Ayu Mirah Kartini Irawan yang selalu memberikan support terbaik sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini,
8. Teman-teman yang membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir Arnold, Surya, Reiner, Jordan, Adolfa, Ario, Amsal, Frido, Made, Oca, Rangga, Yohan dan Teman-teman KKN.
9. 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 2016

I GEDE BAYU RINASTA BUDHI

NPM : 11 02 14073

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 LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Keaslian Tugas Akhir	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Lokasi Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1 Beton	13
3.2 Beton Ringan	14
3.3 Beton Serat	15
3.4 Bahan Penyusun Beton	17
3.4.1 Semen <i>Portland</i>	17
3.4.2 Agregat Halus	18
3.4.3 Agregat Kasar	19
3.4.4 Air	21
3.4.5 <i>Superplastizizer</i>	22
3.5 Faktor Air Semen (FAS)	22
3.6 Kuat Tekan Beton	22
3.7 Kuat Tarik Belah Beton	23
3.8 Kuat Lentur Balok Beton	24
BAB IV METODE PENELITIAN	26
4.1 Umum	26
4.2 Bahan	27
4.3 Alat	28
4.4 Pengujian Bahan Agregat Halus	35

4.5	Pengujian Bahan Agregat Kasar	37
4.6	Pembuatan Benda Uji.....	39
4.7	Tahap Pengujian Benda Uji	41
4.8	Tahap Analisis Data	41
BAB V PEMBAHASAN		41
5.1	Hasil dan Pembahasan Pengujian Bahan dan Material	42
5.1.1	Pengujian Agregat Kasar	42
5.1.2	Pengujian Agregat Halus	44
5.2	Berat Jenis Beton Ringan	48
5.3	Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan	49
5.4	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Ringan	51
5.5	Pengujian Kuat Lentur Beton Ringan	53
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		54
6.1	Kesimpulan	54
6.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		59

DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HAL
3.1	Batas-Batas Gradasi Agregat Halus	19
3.2	Jenis Agregat Ringan Yang dipilih Berdasarkan Tujuan Konstruksi	20
4.1	Jumlah Bahan Terpakai Untuk 1 Silinder	40
4.2	Jumlah Bahan Terpkai Untuk 1 Balok	40
4.3	Variasi Benda Uji Dengan Campuran Serat Kawat Bendrat	40
5.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	42
5.2	Pemeriksaan Keausan	43
5.3	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	44
5.4	Hasil Pengujian Gradasi Pasir	45
5.5	Hubungan Warna dan Kelayakan Agregat Halus	47
5.6	Berat Jenis Beton Ringan	48
5.7	Berat Jenis Beton Ringan 28 Hari	48
5.8	Kuat Tekan Beton Ringan 28 Hari	49
5.9	Kuat Tarik Belah Beton Ringan 28 Hari	52
5.10	Kuat Lentur Beton Ringan 28 Hari	53

DAFTAR GAMBAR

No.	NAMA GAMBAR	HAL
3.1	Jenis- Jenis Serat Fiber Baja	17
3.2	Sketsa Uji Tekan Silinder	23
3.3	Sketsa Uji Tarik Belah Silinder	24
3.4	Sketsa Pengujian Kuat Lentur Balok	24
4.1	Batu Apung	27
4.2	Semen <i>Portland</i> Merk <i>Holcim</i>	27
4.3	Serat Kawat Bendrat Type Straight	28
4.4	Cetakan Silinder	28
4.5	Cetakan Balok	29
4.6	Kerucut <i>Abrams</i>	29
4.7	Oven Listrik	30
4.8	Gelas Ukur	30
4.9	Labu <i>Erlenmeyer</i> 500 ml	31
4.10	Saringan Kawat	31
4.11	Timbangan	32
4.12	Kaliper	32
4.13	<i>Los Angeles Abrasion</i> dan Bola Baja	33
4.14	<i>Compression Testing Machine</i>	33
4.15	<i>Universal Testing Machine</i>	34
4.16	<i>Compressometer</i>	34
5.1	Grafik Kuat Tekan Beton Ringan Umur 28 Hari	50
5.2	Pengujian Kuat Tekan 28 Hari	51
5.3	Grafik Kuat Tarik Belah Beton Ringan Umur 28 Hari	52
5.4	Pengujian Kuat Tarik Belah	53
5.5	Grafik Kuat Lentur Beton Ringan Umur 28 Hari	55
5.6	Pengujian Kuat Lentur Balok	55

DAFTAR NOTASI

NOTASI	ARTI
f'_c	Kuat Tekan Beton (Mpa)
f'_{ct}	Kuat Tarik Belah 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 LAMPIRAN

No.	NAMA LAMPIRAN	HAL
A	Pengujian Bahan	58
A.1	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	58
A.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	59
A.3	Pemeriksaan Kandungan Lumpur Dalam Pasir	60
A.4	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Dalam Pasir	61
A.5	Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar Batu Apung	62
A.6	Pemeriksaan <i>Los Angeles Abrasion Test</i>	63
B	Perencanaan Proporsi Adukan Beton Ringan Serat Bendrat	64
C	Berat Jenis Beton Ringan Serat Bendrat	68
D	Kuat Tekan Beton Ringan Serat Bendrat	69
E	Kuat Tarik Beton Ringan Serat Bendrat	71
F	Kuat Lentur Beton Ringan Serat Bendrat	73
	Gambar-Gambar Selama Penelitian	

INTISARI

” PENGARUH SERAT BENDRAT TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK BELAH, DAN KUAT LENTUR BETON RINGAN”, I Gede Bayu Rinasta Budhi, NPM : 110214073, tahun 2016, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton ringan adalah beton yang memiliki berat jenis (*density*) lebih ringan dari beton pada umumnya. Membuat beton ringan bisa dengan berbagai cara, salah satunya dengan mengganti agregat kasar (kerikil atau batu pecah) dengan batu apung (*pumice*). Beton ringan bisa dikatakan struktural jika beton memenuhi syarat kuat tekan 17.24 MPa dengan berat jenis dibawah 1850 kg/m³ (SNI-03-2847-2002). Pada umumnya beton memiliki kuat tekan yang tinggi tetapi memiliki kelemahan pada kekuatan tarik dan kuat lentur. Maka dari itu salah satu solusi untuk memperbaiki kekurangan beton tersebut dengan ditamhakkannya serat agar memperkuat kuat tarik dan kuat lenturnya.

Penelitian ini akan menguji mengenai pengaruh volume fraksi 0 %, 0.75%, 0.85%, dan 1% serat bendrat terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur beton ringan. Untuk material agregat kasar yang digunakan adalah batu apung, material serat yaitu kawat bendrat dengan type *Straight* dan menggunakan aspec ratio (l/d) 60 mm. Untuk menambah workability menggunakan *sikamen NN* sebesar 1% dari jumlah semen. Benda uji yang digunakan untuk kuat tekan, kuat tarik belah adalah silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. untuk pengujian kuat lentur murni menggunakan benda uji berupa balok dengan ukuran 10 cm x 10 cm x 50 cm dan beton akan diuji pada saat beton berumur 28 hari.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil nilai kuat tekan rata-rata SB 0%, SB 0.75%, SB 0.85%, SB 1% berturut-turut adalah 7.01 MPa, 9,63 MPa, 8,07 MPa, 8,05 MPa. Kuat tekan maksimum terjadi pada penggunaan serat 0.75% dari berat beton. Pada pengujian kuat tarik belah beton kuat tarik rata-rata SB 0%, SB 0.75%, SB 0.85%, SB 1% berturut-turut 1,46 MPa, 2,12 MPa, 2,18 MPa, 2,28 MPa. Kuat tarik maksimum terjadi di penambahan 1% serat bendrat. Pada pengujian kuat lentur rata-rata SB 0%, SB 0.75%, SB 0.85%, SB 1% berturut-turut 2,17 MPa, 2,750 MPa, 2,917 MPa, 3,186 MPa. Kuat lentur murni maksimum terjadi di penambahan 1% sebar bendrat. Untuk setiap variasi yang sudah dibuat dan diuji beton memiliki berat jenis dibawah 1850 kg/m³.

Kata Kunci: Beton ringan, Beton ringan berserat, batu apung, serat kawat bendrat, kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur.