

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT POLIPROPILENE
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK LENTUR
BETON**

Tugas Akhir

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik Jurusan Sipil**



Disusun oleh :

Reilia Daniella Quirinna

0453050001

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA**

2012

ABSTRACT

The common problems of concrete are brittle failure and low of tension. To increase quality concrete, beside cement composition, coarse aggregate, fine aggregate and water cement ratio, require admixtures. One of admixtures for concrete are fibers. The basic idea use of fibers are the bones at concrete with random orientation, until it can restrain growth of very early cracks at concrete, result in capability material to carry happened strength more bigger. Fiber material have some type. As steel, carbon and plastic. Fiber reinforced plastic concrete is one of the alternatives to solve the problems This research aim is to demonstrate a contribution of polypropylene to revise the weakness of its properties. An experiment has been conducted to observe compressive strength and modulus of rapture of fiber polypropylene reinforced concrete. The result show that by adding 0.3% polypropylene as a fiber in concrete material, compressive strength increases to 14.38% and modulus of rapture (flexural strength) increases to 138.64% compared with normal concrete. It can be stated that addition of polypropylene fiber has a significant contribution to increase the concrete performances.

ABSTRAK

Masalah utama pada beton adalah sifatnya yang merugikan, yaitu keruntuhan getasnya dan lemahnya kemampuan menahan beban tarik. Untuk meningkatkan mutu beton, disamping komposisi semen, agregat kasar, agregat halus dan faktor air semen juga diperlukan bahan tambahan. Salah satu bahan tambahan ini adalah serat. Pemikiran dasar pemakaian serat ini adalah menulangi beton dengan orientasi acak, sehingga dapat mencegah terjadinya retak-retak yang terlalu dini, mengakibatkan kemampuan bahan untuk mendukung tegangan-tegangan yang terjadi akan semakin besar. Bahan serat ini ada beberapa jenis. Seperti baja, karbon, dan serat plastik. Serat plastik adalah salah satu alternatif untuk memecahkan masalah tersebut. Penelitian ini untuk menunjukkan peran dari serat polipropilen untuk mengurangi kelemahan dari beton. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kekuatan tekan dan kekuatan tarik lentur pada beton berserat. Hasil menunjukkan dengan menambahkan 0.3% polipropilen sebagai serat dalam benda uji beton, kekuatan tekan meningkat sebanyak 14.38% dan kekuatan tarik lentur meningkat sebesar 138.64% dibandingkan dengan beton normal. Maka dapat disimpulkan bahwa menambahkan serat polipropilen ke dalam campuran beton memiliki kontribusi yang cukup baik dalam hal meningkatkan kekuatan beton.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan, Allah yang Maha Kuasa, yang telah memberikan kekuatan, kemampuan, dan segala pertolongan-Nya kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum pada Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia dalam menyelesaikan jenjang pendidikan Strata Satu.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah ikut membantu, mendukung dan berperan untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Ir. Ika Bali, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Sipil
2. Bapak Ir. Tulus Hendranaja Gunawan, MT selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan pengetahuan serta saran kepada penulis
3. Bapak Ir. Setiyadi, MT, selaku dosen Pembimbing Akademis yang telah memberikan kesabaran dan kepercayaan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan segala pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat maju sampai pada tahap penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil dan atas segala harapan dan doanya kepada penulis selama ini.

6. Reiza Raymond Mimo beserta istrinya, atas bantuan tenaga dan fasilitas yang diberikan, yang telah membantu dari awal pembuatan tugas akhir ini hingga akhirnya bisa selesai.
7. Suami tersayang, Boss Eka Putra Jaya Zandrato, atas segala dukungan dan bantuannya yang begitu besar sehingga sulit untuk diungkapkan dengan kata-kata.
8. Arles, Tukuran, Nando, Seti, Ezra, Petrus, Alter dan teman-teman mahasiswa teknik sipil lainnya atas bantuannya selama di laboratorium.
9. Semua pihak dari rekan-rekan mahasiswa, dosen, teman dan pihak-pihak lain yang tak bisa disebutkan satu persatu, yang telah berpartisipasi dalam mensukseskan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi orang lain dan bagi perkembangan dunia Teknik Sipil, khususnya di Indonesia. Namun penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian ini juga dalam hasil karya ini, masih banyak kekurangan yang belum dapat diatasi oleh penulis, untuk hal itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut. Kritik dan saran kiranya akan dapat bermanfaat dalam membangun dan menyempurnakan.

Jakarta, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Metode Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Beton	5
II.1.1 Definisi Beton	5
II.1.2 Beton Segar	8
II.1.2.1 Pemisahan (<i>Segregation</i>).....	9
II.1.2.2 <i>Bleeding</i>	10
II.1.3 Beton Keras	11
II.1.3.1 Pengujian kuat tekan.....	12
II.1.3.2 Pengujian kuat tarik tidak langsung.....	15
II.1.3.3 Pengujian kuat tarik lentur.....	16
II.2 Serat Polipropilene	18
II.2.1 Sejarah Polipropilen	18
II.3 Beton Serat	20
II.3.1 Perkembangan Penelitian Beton Serat	24
BAB III RANCANGAN PENELITIAN	29
III.1 Uraian Umum	29

III.2	Bahan Penelitian	31
III.3	Peralatan.....	31
III.4	Persiapan Serat Polipropilen dan Perhitungan Benda Uji	35
III.5	Pengujian Bahan	36
	III.5.1 Pengujian Kadar Lumpur dalam Pasir	37
	III.5.2 Pengujian Berat Isi Pasir.....	37
	III.5.3 Pengujian Berat Isi Split	38
	III.5.4 Pengujian Berat Jenis Pasir	39
	III.5.5 Pengujian Gradasi Pasir dengan Analisa Ayakan	40
	III.5.6 Pengujian Gradasi Split dengan Analisa Ayakan.....	41
III.6	Rancangan Campuran Beton.....	42
III.7	Pengadukan Beton	49
III.8	Pengujian Beton Segar	51
III.9	Pencetakan Beton.....	51
III.10	Pengujian Beton Keras	53
III.11	Perhitungan Kekuatan Beton	55
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	56
IV.1	Pengadukan dan Pencetakan Beton	56
IV.2	Pengujian Slump	58
IV.3	Pengujian Beton Keras	60
	IV.3.1 Variasi Komposisi	61
	IV.3.2 Kekuatan Tekan Terhadap Umur Beton.....	68
	IV.3.3 Rasio Kekuatan Tekan Terhadap Umur Beton	69
	IV.3.4 Kekuatan Tarik Lentur Terhadap Umur Beton.....	70
	IV.3.5 Rasio Kekuatan Tarik Terhadap Umur Beton	71
IV.4	Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Lentur	71
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	75
V.1	Kesimpulan.....	75
V.2	Saran	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Senyawa utama dari semen portland.....	6
Tabel 2.2	Jenis-jenis polipropilen dan sifatnya.....	19
Tabel 3.1	Nilai slump untuk berbagai konstruksi	34
Tabel 4.1	Jadwal pelaksanaan pengadukan.....	58
Tabel 4.2	Data uji slump	59
Tabel 4.3	Data pengujian kuat tekan umur 14 hari	61
Tabel 4.4	Data pengujian kuat tekan umur 28 hari	63
Tabel 4.5	Data pengujian kuat lentur umur 14 hari	65
Tabel 4.6	Data pengujian kuat lentur umur 28 hari	66
Tabel 4.7	Rasio kekuatan tekan beton	69
Tabel 4.8	Rasio kekuatan tarik lentur beton	71
Tabel 4.9	Perbandingan angka korelasi f_c' dan f_r	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Unsur-unsur pembuat beton.....	7
Gambar 2.2	Persentase komposisi beton gemuk dan beton kurus.....	8
Gambar 2.3	Ilustrasi <i>bleeding</i> pada beton	11
Gambar 2.4	Alat uji kuat tarik lentur.....	16
Gambar 2.5	Ilustrasi serat dalam beton	21
Gambar 2.6	Aksi serat bersama pasta semen.....	22
Gambar 2.7	Aksi pasak (<i>dowel action</i>) dalam beton.....	22
Gambar 3.1	Tahapan utama dalam penelitian	29
Gambar 3.2	Diagram alir penelitian	30
Gambar 3.3	Kerucut Abrams	33
Gambar 3.4	Pengujian dengan Ayakan.....	40
Gambar 4.1	Grafik pengaruh komposisi serat pada kuat tekan beton umur 14 hari.....	62
Gambar 4.2	Grafik pengaruh komposisi serat pada kuat tekan beton umur 28 hari.....	63
Gambar 4.3	Grafik pengaruh komposisi serat terhadap kuat tarik lentur beton umur 14 hari	65
Gambar 4.4	Grafik pengaruh komposisi serat terhadap kuat lentur beton umur 28 hari.....	66
Gambar 4.5	Grafik pengaruh umur beton terhadap kuat tekan berbagai komposisi serat	68
Gambar 4.6	Grafik pengaruh umur beton terhadap kuat tarik lentur berbagai komposisi serat	70
Gambar 4.7	Grafik perbandingan f_r dan f_c' pada beton umur 14 dan 28 hari	73
Gambar 4.8	Grafik rasio koefisien x	73