

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON**



**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun Oleh:**

**Hilman Akbar                      061940112180**

**Teddy Apriansyah                061940112192**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON**

**SKRIPSI**

Palembang, Agustus 2023  
Disetujui oleh pembimbing  
Skripsi Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I



Drs. Dafrimon, M.T  
NIP. 196005121986031005

Pembimbing II



Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.  
NIP. 197202271998022003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ibrahim, S.T., M.T  
NIP. 196905092000031001

Menyetujui,  
Ketua Program Studi DIV  
Perancangan Jalan dan Jembatan



Ir. Kosim, M.T.  
NIP. 196210181989031002

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON**

**SKRIPSI**

Disetujui oleh Dosen Penguji Skripsi  
Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Andi Herius, S.T., M.T.  
NIP. 197609072001121002
2. Bastoni Hassasi, S.T., M.Eng.  
NIP. 196104071985031002
3. H. Akhmad Mirza, S.T., M.T.  
NIP. 197008151996031002
4. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc  
NIP. 197005201995031001
5. Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.  
NIP. 197202271998022003

The image shows five handwritten signatures in blue ink, each with a date. The dates are 26/23 and 19. The signatures are written over horizontal dotted lines. The first signature is the most prominent and overlaps the others. The second signature is a large, stylized 'B'. The third signature is a large, stylized 'M'. The fourth signature is a large, stylized 'A'. The fifth signature is a large, stylized 'L'.

## MOTTO

**“ Jika orang lain bisa maka aku juga harus bisa”**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil ‘alamin

Tiada seutas kata yang paling indah melainkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan semoga kita menjadi pengikut sunnahnya hingga akhir zaman.

Dengan niat yang tulus dan segala kerendahan hati kupersembahkan skripsi untuk:

1. Kepada orang tuaku, Papa dan mamaku tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberiku segala dukungan, kasih sayang dan cinta yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih kesuksesan dengan caranya sendiri!Amin.
2. Saudara-suadaraku, Kakak dan adikku, terimakasih atas dukungan, harapan, doa dan motivasi yang selalu kalian berikan untukku.
3. Dosen pembimbing yang terbaik “bapak Drs. Dafrimon, M.T. dan ibu Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.” yang telah memberi bimbingan dan arahan selama ini dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan teknik sipil Politeknik negeri sriwijaya yang telah memberi ilmu pengetahuan dan pengalaman yang berharga dan sangat bermanfaat bagi masa depan kami.
5. *Partner in crime*, Hilman Akbar. Terima kasih atas suka dan duka yang telah dibuat dengan seribu cerita. Sukses selalu untuk kita.

6. Rekan seperjuangan PJJJ 19, terima kasih untuk 4 tahun dengan berbagai cerita suka dan duka yang telah dilalui bersama, serta terimakasih atas bantuan, masukan yang sangat berguna selama ini, semoga silaturahmi kita dapat terjaga dengan baik.
7. Seluruh teman kantin pride, terimakasih atas bantuan, masukan, dan motivasi selama penelitian ini. Terimakasih atas kehadiran kalian dalam waktu singkat ini, walau singkat namun ini penuh warna untuk aku yang buta warna. Dan satu hal yang akan selalu aku ingat yaitu badai pasti berlalu, jangan pernah takut sekecil apapun kapal yang kalian gunakan.

**TEDDY APRIANSYAH**

## MOTTO

**“ maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), maka tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap ”**

**( QS, AL Insyirah : 6-8 )**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahrabbi ‘alamin

Tiada seutas kata yang paling indah melainkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam selalu tucurahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan semoga kita menjadi pengikut sunnahnya hingga akhir zaman.

Dengan niat yang tulus dan segala kerendahan hati kupersembahkan skripsi untuk:

1. Kepada orang tuaku, ibu dan ayah tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberiku segala dukungan, kasih sayang dan cinta yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih kesuksesan dengan caranya sendiri!Amin.
2. Saudara-suadaraku, terimakasih atas dukungan, harapan, doa dan motivasi yang selalu kalian berikan kepada adikmu ini.
3. Dosen pembimbing yang terbaik “bapak Drs. Dafrimon, M.T. dan ibu Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.” yang telah memberi bimbingan dan arahan selama ini dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

4. Seluruh dosen dan staf Jurusan teknik sipil Politeknik negeri sriwijaya yang telah memberi ilmu pengetahuan dan pengalaman yang berharga dan sangat bermanfaat bagi masa depan kami.
5. *Partner in crime*, Teddy Apriansyah. Terima kasih atas suka dan duka yang telah dibuat dengan seribu cerita. Sukses selalu untuk kita.
6. Rekan seperjuangan PJJJ 19, terima kasih untuk 4 tahun dengan berbagai cerita suka dan duka yang telah dilalui bersama, serta terimakasih atas bantuan, masukan yang sangat berguna selama ini, semoga silaturahmi kita dapat terjaga dengan baik.
7. Seluruh teman kantin pride, terimakasih atas bantuan, masukan, dan motivasi selama penelitian ini. Terimakasih atas kehadiran kalian dalam waktu singkat ini, walau singkat namun ini sangat penuh dengan warna. Dan satu hal yang akan selalu aku ingat yaitu badai pasti berlalu, jangan pernah takut sekecil apapun kapal yang kalian gunakan.

**HILMAN AKBAR**

# **PENGARUH PENAMBAHAN SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

## **ABSTRAK**

Pertumbuhan penduduk dan peningkatan perekonomian nasional menjadikan pembangunan infrastruktur menjadi salah satu prioritas penting. Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak dijumpai saat ini karena berbagai keinginannya. Dengan digunakannya beton sebagai bahan dasar, beton tersebut harus memiliki mutu yang tinggi dan memiliki kuat tekan yang baik. Beton serat ialah bahan komposit yang terdiri dari beton biasa dan bahan lain yang berupa serat. Serat dalam beton ini berguna untuk mencegah adanya retak-retak sehingga menjadikan beton serat lebih daktail daripada beton biasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan serat polypropylene terhadap kuat tekan beton. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan penambahan serat polypropylene dengan kadar 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dari berat semen. Sampel yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm sebanyak 45 benda uji, mutu beton 35 mpa direncanakan 28 hari, sampel diuji pada umur 7 hari, 14 hari, 28 hari dengan dilakukan perawatan sebelum pengujian kuat tekan. Dari hasil pengujian kuat tekan untuk penambahan variasi serat polypropylene 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2% didapat nilai masing masing sebagai berikut: 35,6 MPa, 36,31 MPa, 29,32 MPa, 26,96 MPa, 25 MPa. Berdasarkan hasil tersebut. Peningkatan yang paling optimum terjadi pada penambahan 0,5% serat polypropylene yaitu sebesar 2,013% dibandingkan dengan nilai kuat tekan beton normal. Akan tetapi, pada penambahan 1% serat polypropylene terjadi penurunan nilai kuat tekan beton yaitu sebesar 17,625%, dan terjadi penurunan kembali pada campuran 1,5% serat polypropylene yaitu sebesar 24,27%, dan penurunan berikutnya pada campuran 2% serat polypropylene yaitu sebesar 29,741% dibandingkan dengan nilai kuat tekan beton normal.

**Kata Kunci:** Beton, Serat Polypropylene, Kuat Tekan



## **THE EFFECT OF ADDITION OF POLYPROPYLENE FIBER ON CONCRETE PRESSURE STRENGTH**

### **ABSTRACT**

Population growth and national economic development have made infrastructure development one of the crucial priorities. Concrete is one of the most commonly used construction materials today due to its versatility. Using concrete as the primary material, it must possess high quality and excellent compressive strength. Fiber-reinforced concrete is a composite material consisting of regular concrete and additional fibers. The fibers serve to prevent cracks, making fiber-reinforced concrete more durable than ordinary concrete. This research aims to determine the influence of adding polypropylene fibers on the compressive strength of concrete. In this study, researchers added polypropylene fibers at percentages of 0.5%, 1%, 1.5%, and 2% by weight of cement. The samples used were cylindrical with dimensions of 15 x 30 cm totaling 45 specimens. The concrete had a target strength of 35 MPa at 28 days, and the samples were conducted at 7, 14, and 28 days, with proper curing before conducting the compressive strength tests. The results of the compressive strength tests for the various additions of polypropylene fibers were as follows: 35,6 MPa, 36.31 MPa, 29.32 MPa, 26,96 MPa, and 25 MPa, respectively. Based on these results, the most optimal improvement occurred with a 0.5% addition of polypropylene fibers, resulting in an 2,013% increase compared to the compressive strength of normal concrete. However, with the addition of 1% polypropylene fibers, there was a decrease in the compressive strength of the concrete by approximately 17,625%. Furthermore, a further reduction was observed in the 1.5% polypropylene fiber mix, with a decrease of 24,27%, and another decrease in the 2% polypropylene fiber mix, with a reduction of 29,741%, compared to the compressive strength of normal concrete.

**Keywords:** Concrete, Polypropylene Fiber, Compressive Strength

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kepada ALLAH SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Kuat Tekan Beton”. Sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Sipil Program Studi perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis banyak menemukan hambatan-hambatan. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yth. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Yth. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Ir. Kosim, M.T. Selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. Selaku Sekretariat Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Yth. Bapak Drs. Dafrimon, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
6. Yth. Ibu Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
7. Kepala Laboraturium Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan izin untuk penggunaan laboraturium penelitian
8. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
9. Teman-teman kelas 8 PJJ D yang telah memberikan motivasi serta semangat.

Serta nama pihak yang nama baiknya tidak bisa kami sebutkan satu persatu. Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya jurusan Teknik

Sipil dalam membangun dan mengembangkan potensi mahasiswa guna Indonesia yang lebih baik.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN UMUM .....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terlebih Dahulu .....	5
2.2 Beton.....	8
2.2.1 Jenis-Jenis Beton .....	9
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton .....	10
2.3 Material Penyusun Pada Campuran Beton .....	11
2.3.1 Semen .....	11
2.3.2 Agregat .....	13
2.3.3 Air.....	16
2.4 Beton Berserat.....	17
2.5 Serat Polypropylene .....	18

2.6	Workability .....	19
2.7	Slump Beton.....	20
2.8	Faktor Air Semen.....	21
2.9	Kuat Tekan Beton .....	21
2.10	Umur Beton.....	22
2.11	Prosedur Pengujian di Laboratorium .....	23
2.11.1	Pengujian Berat Jenis dan Pengujian Analisa Saringan Saringan Agregat .....	23
2.11.2	Bobot Isi Agregat.....	26
2.11.3	Kadar Air Agregat .....	27
2.11.4	Kadar Lumpur Agregat.....	27
2.11.5	Kekerasan Agregat Kasar .....	27
2.11.6	Konsistensi Semen.....	28
2.11.7	Waktu Ikat Semen.....	29
2.11.8	Berat Jenis Semen.....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>30</b>
3.1	Rencana Kerja.....	30
3.2	Pengujian di Laboratorium .....	31
3.2.1	Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.....	31
3.2.2	Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	32
3.2.3	Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	34
3.2.4	Kadar Lumpur Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	35
3.2.5	Bobot Isi Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	36
3.2.6	Berat Jenis Semen.....	38
3.2.7	Konsistensi Semen.....	39
3.2.8	Waktu Ikat Semen.....	40
3.2.9	Kekerasan Agregat Kasar .....	42
3.3	Rencana Campuran Beton .....	43

3.4	Pembuatan Benda Uji .....	44
3.4.1	Pengadukan Beton .....	45
3.4.2	Pengujian Beton Segar ( <i>Fresh Concrete</i> ).....	46
3.4.3	Perawatan Benda Uji .....	48
3.4.4	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	49
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	51
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>53</b>
4.1	Hasil Pengujian Material .....	53
4.1.1	Pengujian Analisa Saringan .....	54
4.1.2	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	56
4.1.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	57
4.1.4	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	58
4.1.5	Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Halus.....	59
4.1.6	Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Kasar.....	60
4.1.7	Pengujian Kekerasan Agregat Kasar .....	61
4.1.8	Pengujian Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	61
4.1.9	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	62
4.1.10	Pengujian Berat Jenis Semen Portland .....	62
4.1.11	Pengujian Konsistensi Semen.....	63
4.1.12	Pengujian Waktu Ikut Semen.....	63
4.2	Perhitungan Desain Campuran .....	65
4.3	Perbandingan Campuran Beton .....	66
4.4	Hasil Pengujian Beton .....	68
4.4.1	Pengujian Slump .....	68
4.4.2	Pengujian Bobot Isi Beton .....	70
4.4.3	Pengujian Kuat Tekan Beton Normal .....	72
4.4.4	Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Polypropylene 0,5% .....	73

4.4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran	
	Serat Polypropylene 1% .....	75
4.4.6	Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran	
	Serat Polypropylene 1,5% .....	76
4.4.7	Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran	
	Serat Polypropylene 2% .....	78
4.5	Analisa Data Kuat Tekan.....	79
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>82</b>
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran.....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>84</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>87</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persentase komposisi semen Portland .....	13
Tabel 2.2 Gradasi agregat halus .....	14
Tabel 2.3 Gradasi agregat kasar .....	15
Tabel 2.4 Nilai slump untuk pekerjaan konstruksi.....	21
Tabel 2.5 Perbandingan Kekuatan Tekan Beton pada Berbagai Umur .....	23
Tabel 3.1 Formulir perencanaan campuran beton.....	44
Tabel 3.2 Daftar Benda Uji Cetakan Silinder .....	48
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Material.....	53
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Anlisa Saringan Agregat Kasar .....	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	57
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	58
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus .....	59
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus .....	59
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar .....	60
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar .....	60
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kekerasan Agregat .....	61
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	61
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	62



Tabel 4.13 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen Portland .....	62
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Konsistensi Semen.....	63
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Waktu Ikut Semen .....	63
Tabel 4.16 Desain Campuran.....	65
Tabel 4.17 Proporsi Campuran Beton.....	66
Tabel 4.18 Koreksi Kadar Air.....	67
Tabel 4.19 Koreksi Proporsi Campuran.....	67
Tabel 4.20 Proporsi Campuran Beton Normal dan Beton Variasi Serat Polypropylene .....	68
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Slump test .....	69
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Bobot Isi Beton.....	70
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	72
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 0,5% .....	73
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 1% .....	75
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 1,5% .....	76
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 2% .....	78
Tabel 4.28 Perbandingan Hasil Kuat Tekan Beton.....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir .....	51
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Agregat Halus.....	55
Gambar 4.2 Grafik Gradasi Agregat Kasar.....	57
Gambar 4.3 Grafik Waktu Ikat Semen.....	64
Gambar 4.4 Grafik Slump Test .....	69
Gambar 4.5 Grafik Bobot Isi Beton .....	71
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal .....	72
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 0,5% .....	74
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 1% .....	75
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 1,5% .....	77
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat Polypropylene 2% .....	78
Gambar 4.11 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata Pada Umur 7 Hari.....	80
Gambar 4.12 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata Pada Umur 14 Hari.....	80
Gambar 4.13 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata Pada Umur 28 Hari.....	81