

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT TALI *STRAPPING BAND*
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH
BETON
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Akademik Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil Strata Satu (S1)



Oleh:

**ANDHIKA DWI CAHYO
41187011210014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS TERAPAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT TALI *STRAPPING BAND* TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Andhika Dwi Cahyo

41187011210014

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 29 Juli 2026

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ninik Paryati, S.T., M.T.



Elma Yulius, S.T., M.Eng.

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
sarjana

Bekasi, 29 Juli 2026



Eko Darma, S.T., M.T.

Kepala Program Studi Teknik Sipil

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia.

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT TALI *STRAPPING BAND* TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH

BETON

Nama : Andhika Dwi Cahyo
NPM : 41187011210014
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains Terapan

Bekasi, 29 Juli 2026

TIM PENGUJI

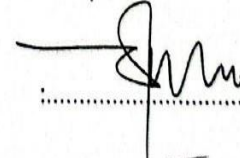
Nama

Tanda Tangan

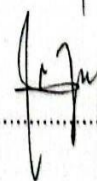
1. Eko Darma, S.T., M.T.

: 

2. Fajar Prihesnanto, S.T., M.T.

: 

3. Sri Nuryati, S.T., M.T.

: 

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

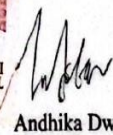
Nama : Andhika Dwi Cahyo
NPM : 41187011210014
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains Terapan
Surel : andhikadc09@gmail.com

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian saya yang berjudul "Pengaruh Penambahan Serat Tali *Strapping Band* Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton" bebas dari plagiarisme. Rujukan sudah sesuai dengan teknik penulisan Karya Ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan Perundang-Undangan yang berlaku.

Bekasi, 29 Juli 2026




Andhika Dwi Cahyo

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin, puji dan rasa syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya yang tak terhitung jumlahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Serat Tali *Strapping Band* Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton” ini dengan baik dan tepat waktu sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik. Selama proses penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan *support* atau dukungan melalui doa dan kasih sayang yang tiada henti.
2. Ibu Ninik Paryati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Elma Yulius, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Eko Darma, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Indonesia.
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Indonesia, yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan wawasan selama masa studi.
6. Bapak Ary Faisal, selaku *Supervisor* dan *Quality Control* PT Adhimix *Precast* Indonesia (*Plant Cakung*) yang telah memberikan izin penelitian dan membantu selama pelaksanaan penelitian baik di lapangan maupun di laboratorium PT Adhimix *Precast* Indonesia (*Plant Cakung*).

7. Teman-teman teknisi PT Adhimix *Precast* Indonesia (*Plant Cakung*), yang telah banyak membantu selama pelaksanaan penelitian baik di lapangan maupun di laboratorium PT Adhimix *Precast* Indonesia (*Plant Cakung*).
8. Seseorang yang penulis jadikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini dan selama penulis melakukan studi.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat membantu penulis dikemudian hari saat menulis karya ilmiah lainnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi pembangunan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil.

Bekasi, 19 April 2026

Penulis

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang unggul dalam menahan beban tekan namun memiliki kelemahan signifikan pada kuat tarik yang rendah dan sifatnya yang getas. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pembangunan berkelanjutan, penggunaan limbah plastik sebagai serat penguat menjadi solusi inovatif untuk memperbaiki daktilitas beton sekaligus mengurangi dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serat limbah tali *strapping band* terhadap performa mekanik beton, khususnya kuat tekan dan kuat tarik belah beton.

Penelitian terdahulu oleh Khoirunnisaa (2022) menunjukkan bahwa limbah *strapping band* yang memiliki karakteristik polimer *polypropylene* mampu menghambat perambatan retak pada beton. Mengacu pada landasan tersebut, penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan mutu beton rencana f_c 25 MPa. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah persentase penambahan serat sebesar 0%, 0,4%, 0,8%, dan 1,2% dari berat pasir, dengan panjang serat dipotong konstan 50 mm. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder standar 15 cm x 30 cm sebanyak 24 sampel beton.

Hasil pengujian pada umur 28 hari menunjukkan bahwa penambahan serat *strapping band* memberikan pengaruh yang lebih signifikan pada peningkatan kuat tarik belah dibandingkan kuat tekan. Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase optimum serat ditemukan pada kadar persentase 1,2%, di mana kuat tekan meningkat sebesar 11,37% dengan hasil kuat tekan rata-rata 28,56 Mpa jika dibandingkan beton normal dengan kuat tekan rata-rata 25,64 Mpa. Sedangkan untuk kuat tarik belah meningkat sebesar 102,80% dengan hasil kuat tarik belah rata-rata 6,87 Mpa jika dibandingkan beton normal yang hasil kuat tarik belah rata-rata 3,39 Mpa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa serat tali *strapping band* efektif digunakan sebagai serat tambahan untuk meningkatkan ketangguhan beton pada konstruksi non-struktural maupun struktural ringan.

Kata Kunci: Serat Tali *Strapping Band*, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah.

ABSTRACT

Concrete is a superior construction material in terms of compressive strength but possesses a significant weakness in its low tensile strength and brittle nature. In line with the growing awareness of sustainable development, utilizing plastic waste as fiber reinforcement (Fiber Reinforced Concrete) has become an innovative solution to improve concrete ductility while reducing environmental impact. This study aims to analyze the effect of adding waste strapping band fibers on the mechanical performance of concrete, specifically compressive strength and splitting tensile strength.

Previous research by Khoirunnisaa (2022) demonstrated that strapping band waste, which possesses polypropylene polymer characteristics, is capable of inhibiting crack propagation in concrete. Based on this foundation, this study employs a laboratory experimental method with a target concrete strength of f'_c 25 MPa. The independent variables in this study are fiber addition percentages of 0%, 0.4%, 0.8%, and 1.2% by weight of sand, with fiber lengths cut constantly 50 mm. The specimens used are standard cylinders of 15 cm x 30 cm, totaling 24 concrete samples.

Test results at 28 days indicate that the addition of strapping band fibers has a more significant impact on improving splitting tensile strength than compressive strength. Analysis shows that the optimum fiber content is 1.2%; at this level, compressive strength increased by 11.37% (averaging 28.56 MPa) compared to normal concrete (averaging 25.64 MPa). Meanwhile, splitting tensile strength increased by 102.80% (averaging 6.87 MPa) compared to normal concrete (averaging 3.39 MPa). The study concludes that strapping band fibers are effective as an additive to enhance concrete toughness in non-structural and light-structural applications.

Keywords: Strapping Band, Compressive Strength, Splitting Tensile Strength.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Definisi Beton.....	7
2.3 Material Penyusun Beton	11
2.3.1 Semen.....	11
2.3.2 Agregat.....	13
2.3.1.1 Agregat Halus	15
2.3.1.2 Agregat Kasar	16
2.3.3 Air	18
2.3.4 Bahan Tambah.....	19
2.3.4.1 Serat Tali <i>Strapping</i> Band (STSB).....	20

2.3.4.2	<i>Admixture Type D (Retarder)</i>	23
2.3.4.3	<i>Admixture Type F (Superplasticizer)</i>	23
2.4	Kuat Tekan Beton	24
2.5	Kuat Tarik Belah Beton	26
2.6	Pemeriksaan <i>Slump (Slump test)</i>	28
2.7	Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	29
2.8	Perencanaan <i>Mix Design</i> Beton.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Metode Penelitian.....	31
3.2	Lokasi Penelitian	31
3.3	Tahapan Penelitian.....	32
3.3.1	Studi Pustaka.....	32
3.3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	33
3.3.3	Pengujian Material	34
3.3.4	Pengolahan Limbah <i>Strapping Band</i>	41
3.3.5	Perancangan Proporsi Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	43
3.3.5.1	Prosedur Persiapan.....	44
3.3.5.2	Prosedur Pelaksanaan Pengecoran.....	44
3.3.5.3	Prosedur Pencetakan Benda Uji.....	45
3.3.6	Proses Pembuatan Sampel Penelitian.....	47
3.3.7	Pengujian <i>Slump</i>	48
3.3.8	Prosedur Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	49
3.3.9	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	50
3.3.10	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		55
4.1	Karakteristik Agregat Halus	55
4.1.1	Hasil Pengujian Analisis Saringan Pasir	55
4.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	56
4.1.3	Pengujian Material Lolos Saringan No.200 (Kadar Lumpur Pasir) 58	
4.1.4	Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus	58
4.2	Karakteristik Agregat Kasar	59

4.2.1	Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar	60
4.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (Kerikil).....	61
4.3	Perencanaan <i>Mix Design</i> Beton Untuk 24 Sampel.....	62
4.4	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	64
4.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	65
4.5.1	Kuat Tekan Beton dengan Variasi 0% STSB	65
4.5.2	Kuat Tekan Beton dengan Variasi 0,4% STSB	67
4.5.3	Kuat Tekan Beton Dengan Variasi 0,8% STSB	68
4.5.4	Kuat Tekan Beton Dengan Variasi 1,2% STSB	70
4.5.5	Pembahasan Hasil Kuat Tekan Beton	71
4.6	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	73
4.6.1	Kuat Tarik Belah Beton Dengan Variasi 0% STSB	73
4.6.2	Kuat Tarik Belah Beton Dengan Variasi 0,4% STSB	75
4.6.3	Kuat Tarik Belah Beton Dengan Variasi 0,8% STSB	76
4.6.4	Kuat Tarik Belah Beton Dengan Variasi 1,2% STSB	78
4.6.5	Pembahasan Hasil Kuat Tarik Belah Beton	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		82
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85
LAMPIRAN.....		88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Gradasi Agregat Halus	16
Tabel 2. 2 Batas Gradasi Agregat Kasar	17
Tabel 2. 3 Beberapa Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya.....	24
Tabel 3. 1 Tabel Rincian Kebutuhan Sampel	44
Tabel 4. 1 Perhitungan Analisis Saringan Agregat Halus (Pasir)	55
Tabel 4. 2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (Pasir).....	57
Tabel 4. 3 Pengujian Lolos Saringan No.200 (Kadar Lumpur)	58
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir)	59
Tabel 4. 5 Perhitungan Analisis Saringan Agregat Kasar (Kerikil)	60
Tabel 4. 6 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (Kerikil)	61
Tabel 4. 7 Tabel Rincian Material Setiap Variasi (Per 6 Sampel)	63
Tabel 4. 8 Hasil <i>Slump Test</i> Beton	65
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 0% STSB	66
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Variasi 0% STSB	67
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 0,4% STSB	67
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Variasi 0,4% STSB	68
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 0,8% STSB	69
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Variasi 0,8% STSB	70
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi 1,2% STSB	70
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Variasi 1,2% STSB	71
Tabel 4. 17 Kuat Tekan Beton Rata-Rata	71
Tabel 4. 18 Persentase Kenaikan Kuat Tekan Beton	72
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Variasi 0% STSB	74
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Kuat Tarik Belah Beton Variasi 0% STSB	74
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Variasi 0,4% STSB	75
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Kuat Tarik Belah Beton Variasi 0,4% STSB	76
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Variasi 0,8% STSB	77
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Kuat Tarik Belah Beton Variasi 0,8% STSB	77
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Variasi 1,2% STSB	78
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Kuat Tarik Belah Beton Variasi 1,2% STSB	79
Tabel 4. 27 Kuat Tarik Belah Beton Rata-Rata	79
Tabel 4. 28 Persentase Kenaikan Kuat Tarik Belah Beton	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tali <i>Strapping Band</i>	21
Gambar 2. 2 Serat Tali <i>Strapping Band</i>	21
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian 1	31
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian 2	31
Gambar 3. 3 Pengujian Analisis Saringan.....	36
Gambar 3. 4 Pengujian <i>Saturated Surface Dry (SSD)</i>	37
Gambar 3. 5 Pengujian Material Agregat Kasar	41
Gambar 3. 6 <i>Strapping Band</i> Setelah Pengolahan Menjadi Serat.....	42
Gambar 3. 7 Serat <i>Strapping Band</i> Ditimbang Sesuai Variasi Persentasenya.....	42
Gambar 3. 8 Pengadukan Beton Secara Merata Dengan Truk <i>Mixer</i>	45
Gambar 3. 9 Beton Dimasukan Kedalam Sampel atau Cetakan.....	46
Gambar 3. 10 Pemerataan Beton yang Telah Dituang Kedalam Sampel	46
Gambar 3. 11 Pembuatan Benda Uji.....	48
Gambar 3. 12 Pengujian <i>Slump</i> Beton	49
Gambar 3. 13 Perendaman Benda Uji.....	50
Gambar 3. 14 Pengujian Kuat Tekan Dengan Alat CTM atau UTM.....	51
Gambar 3. 15 Salah Satu Hasil Uji Kuat Tekan.....	52
Gambar 3. 16 Pengujian Kuat Tarik Belah Dengan Alat CTM atau UTM.....	53
Gambar 3. 17 Salah Satu Hasil Uji Kuat Tarik Belah.....	53
Gambar 3. 18 <i>Flow Chart</i> Pelaksanaan Penelitian.....	54
Gambar 4. 1 Grafik Analisis Saringan Pasir Menurut ASTM C-33	57
Gambar 4. 2 Grafik Analisis Saringan Kerikil Menurut ASTM C-33.....	62
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Kuat Tekan Rata-Rata Setiap Variasi nya.....	73
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Kuat Tarik Belah Rata-Rata Setiap Variasi nya.....	81