

**TUGAS AKHIR**  
**SIFAT KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON SERAT**  
**MENGGUNAKAN LIMBAH *STRAPPING BAND***



**HAJAR KHOIRUNNISAA'**

**18.11.0033**

---

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**  
**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

Oleh :

**Hajar Khoirunnisaa'  
18110033**

Tanggal Ujian : 7 Juli 2022

Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing,



**Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.  
NIK. 93190-ET**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Sipil,



**Johan Paing Heru Waskito, ST. MT.  
NIP. 196903102005011002**

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



**Dr. Ir. Soebagio, MT.  
NIK. 94249-ET**

## LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Sifat Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Serat Menggunakan Serat  
*Strapping Band*  
Nama : Hajar Khoirunnisaa'  
NPM : 18110033

Tanggal Ujian : 7 Juli 2022

Disetujui :

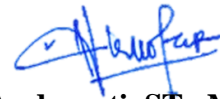
Dosen Penguji 1,

Dosen Penguji 2,



**Ir. Soerjandani Priantoro M, MT.**

NIK : 94245-ET



**Andaryati, ST., MT.**

NIP. 197411032005012002

Mengetahui :

Dosen Pembimbing,



**Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.**

NIK. 93190-ET

## Abstrak

Beton memiliki kelebihan sifat kuat tekan yang tinggi dan lemah terhadap sifat kuat tarik. Dari penelitian terdahulu diketahui bahwa beton serat dapat meningkatkan kuat tarik beton, maka dari itu dilakukan penelitian beton serat menggunakan limbah *strapping band*. Digunakan 2 variasi ukuran yaitu ukuran 40x1.5 mm dan 50x3 mm. Prosentase limbah *strapping band* untuk campuran digunakan 0%, 2%, 4%, dan 6% terhadap 1 m<sup>3</sup> volume beton. Rancangan *mix design* mengacu pada SNI 03-2834-2000 dengan menggunakan FAS 0,5. Benda uji beton berupa silinder ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton serat dilakukan pada umur 7, 14, 28 hari, dan uji resapan pada umur 28 hari.

Dari pengujian yang telah dilakukan diketahui bahwa beton serat *strapping band* ukuran 40x1.5 mm didapat nilai kuat tekan tertinggi pada beton limbah *strapping band* 6% yaitu 31.89 MPa, dan lebih rendah 1.05% dari beton normal. Beton menggunakan *strapping band* 2% ukuran 50x3 mm menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi sebesar 34.10 MPa, lebih tinggi 1,02% dari beton normal. Semakin besar prosentase *strapping band* ukuran 50x3 mm, maka semakin menurunkan mutu beton. Nilai kuat tekan rata-rata diperoleh sekitar 30 MPa, menunjukkan bahwa beton *strapping band* dapat digunakan untuk material struktur. Hasil analisa statistika diperoleh bahwa campuran *strapping band* sekitar 3% hingga 4% menghasilkan nilai kuat tekan optimal. Kuat tarik belah beton serat *strapping band* 4% dan 6% ukuran 40x1.5 mm masing-masing lebih tinggi 1.02% dan 1.04% dari beton normal. Kuat tarik belah beton serat *strapping band* 2% dan 4% dengan ukuran 50x3 mm lebih tinggi 1.004% dan 1.024% dari normal. Rasio nilai kuat tarik belah terhadap nilai kuat tekan diperoleh sekitar 10-11% baik pada beton *strapping band* ukuran 40x1.5 mm dan 50x3 mm. Hal ini menunjukkan bahwa beton *strapping band* sebagai beton serat mampu meningkatkan kekuatan tarik beton. Hasil pengujian resapan beton menunjukkan semakin tinggi nilai resapan maka sedikit berpengaruh menurunkan mutu beton.

**Kata kunci : Beton, *strapping band*, beton serat, kuat tekan, kuat tarik belah.**

## **Abstract**

*The concrete has the advantages of high compressive strength properties and is weak to tensile strength properties. From previous research, it is known that fiber concrete can increase the tensile strength of concrete, therefore fiber concrete research is carried out using strapping band waste. With 2 size variations are used, namely the size of 40x1.5 mm and 50x3 mm. The percentage of strapping band waste for the mixture used is 0%, 2%, 4%, and 6% against 1 m<sup>3</sup> of concrete volume. The mix design refers to SNI 03-2834-2000 using FAS 0.5. The concrete specimens is cylinder 15 cm in diameter and 30 cm in height. The test of compressive strength and spitting strength of fiber concrete was carried out at the age of 7, 14, 28 days, and the absorption test at the age of 28 days.*

*From the tests that have been carried out, it is known that the strapping band fiber concrete with a size 40x1.5 mm has the highest compressive strength value in the 6% strapping band waste concrete, which is 31.89 MPa, and 1.05% lower than normal concrete. The concrete using 2% strapping band and a size of 50x3 mm produces highest compressive strength value of 34.10 MPa, 1.02% higher than normal concrete. The average compressive strength value is about 30 MPa, indicating that strapping band concrete can be used for structural materials. The results of statistical analysis showed that a mixture of strapping bands of about 3% to 4% will get the optimal compressive strength values. The greater the percentage of strapping band size 50x3 mm, the lower the strength of concrete. The splitting strength of the 4% and 6% strapping band fiber concrete 40x1.5 mm is 1.02% and 1.04% higher than the normal concrete, respectively. The splitting strength of the fiber concrete strapping band is 2% and 4% with the size of 50x3 mm is 1.004% higher and 1.024% of the normal concrete. The ratio of splitting strength value to the compressive strength value is obtained about 10-11% for both the 40x1.5 mm and 50x3 mm strapping bands concrete. This shows that the concrete strapping band as fiber concrete is able to increase the splitting strength of the concrete. The results of strapping band concrete absorption testing show that the higher the absorption value, the slightly effect on reducing the strength of concrete.*

**Key words :** *Concrete, strapping band, fiber concrete, compressive strength, splitting strength.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Sifat Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton Serat Menggunakan Limbah *Strapping Band*”.

Tugas Akhir ini disusun dengan melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai pihak sebagai pendukung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Johan Pahing Heru Waskito, ST, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Bapak Dr. Ir Soebagio, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan tepat waktu.
4. Bapak Ir. Soerjandani PM, MT. dan Ibu Andaryati, ST., MT. selaku Dosen Penguji.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
6. Bapak Agung Budi selaku Kepala Bagian Laboratorium PT. Varia Usaha Beton yang telah berkenan menyediakan tempat dan waktu untuk pembuatan dan pengujian benda uji, serta memberikan saran dan bimbingan saat melakukan pengujian.
7. Keluarga saya yang telah memberikan semangat dan dukungan pemikiran yang luas untuk menyusun Tugas Akhir.
8. Teman-teman seperjuangan (Arini, Fany, Yusi, dan Eky) yang telah banyak membantu dan memberi semangat.
9. Teman-teman yang telah membantu pembuatan benda uji di PT. VUB : *Harris, Elsa, Candra, David, Dini, Vera, dan Risma.*

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang Teknik Sipil.

Surabaya, 7 Juli 2022

Hajar Khoirunnisaa'  
NPM. 18.11.0033

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN REVISI .....	ii
Abstrak .....	iii
<i>Abstract</i> .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Perumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Beton Secara Umum .....	6
2.2 Beton Serat.....	7
2.3 Pengujian Kekuatan Beton.....	8
2.3.1. Kuat Tekan .....	8
2.3.2. Kuat Tarik Belah .....	9
2.3.3. Resapan Beton.....	10
2.4 Material Beton .....	10
2.4.1 Semen Portland .....	10
2.4.2 Agregat .....	12
2.4.3 Air.....	15
2.5 <i>Strapping Band</i> .....	16

2.6	<i>Mix Design</i> (Rancangan Campuran).....	17
2.7	Penelitian Terdahulu .....	18
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1	Diagram Alir .....	20
3.2	Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.2.1	Rancangan Penelitian .....	21
3.3	Persiapan Material .....	22
3.3.1	Bahan.....	22
3.3.2	Alat .....	22
3.4	Pengujian Semen.....	23
3.4.1	Pengujian Konsistensi Normal .....	23
3.4.2	Pengujian Waktu Mengikat dan Mengeras Semen.....	23
3.4.3	Pengujian Berat Jenis Semen .....	24
3.5	Pengujian Agregat Halus (Pasir).....	24
3.5.1	Uji Kelembaban Agregat Halus .....	24
3.5.2	Uji Berat Jenis Agregat Halus .....	25
3.5.3	Pengujian Air Resapan Agregat Halus.....	25
3.5.4	Uji Analisa Gradasi Agregat Halus .....	26
3.5.5	Uji Berat Volume Agregat Halus .....	26
3.5.6	Uji Kebersihan Agregat Halus Terhadap Lumpur dengan Cara Basah.....	27
3.5.7	Uji Kebersihan Agregat Halus Terhadap Bahan Organik.....	27
3.6	Pengujian Agregat Kasar (Batu Pecah).....	27
3.6.1	Pengujian Kelembaban Agregat Kasar.....	27
3.6.2	Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar .....	28
3.6.3	Pengujian Air Resapan Agregat Kasar.....	28
3.6.4	Pengujian Analisa Gradasi Agregat Kasar .....	28
3.6.5	Uji Berat Volume Agregat Kasar .....	29



3.6.6	Uji Kebersihan Agregat Kasar Terhadap Lumpur dengan Cara Kering .....	29
3.6.7	Uji Keausan Agregat Kasar .....	30
3.7	Benda Uji Beton <i>Strapping Band</i> .....	30
3.8	Rancangan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	31
3.9	Perhitungan Kebutuhan Bahan Untuk Setiap Adukan .....	39
3.10	Pembuatan Benda Uji .....	41
3.11	Slump Test .....	44
3.12	Perawatan Benda Uji.....	45
3.13	Uji Kuat Tekan Beton .....	46
3.14	Uji Kuat Tarik Belah Beton .....	46
3.15	Tes Resapan Beton.....	47
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	48
4.1	Hasil Uji Material .....	48
4.2	Hasil Pengujian Semen .....	49
4.3	Hasil Pengujian Agregat Halus .....	51
4.4	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	53
4.5	Pengujian Slump Beton segar .....	54
4.6	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	55
4.7	Hasil Uji Kuat Tarik Belah .....	59
4.8	Perbandingan Nilai Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah .....	62
4.9	Pengujian Resapan Beton .....	63
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN .....	67
5.1	Kesimpulan .....	67
5.2	Saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA	.....	69
LAMPIRAN	.....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Benda Uji Silinder Strapping Band Ukuran 40 mm x 1,5 mm.....	31
Tabel 3.2 Benda Uji Silinder Strapping Band Ukuran 50 mm x 3 mm.....	31
Tabel 3.3 Rancangan Campuran (Mix Design) .....	32
Tabel 3.4 Menentukan nilai slump .....	33
Tabel 3.5 Menentukan Kadar Air Bebas. ....	33
Tabel 3.6 Menentukan Kadar Semen Minimum .....	34
Tabel 3.7 Analisa Ayakan Campuran Pasir dan Batu Pecah.....	35
Tabel 3. 8 Kebutuhan Bahan Kondisi SSD untuk Campuran 1m <sup>3</sup> Beton.....	38
Tabel 3.9 Kebutuhan material kondisi asli untuk campuran beton per m <sup>3</sup> .....	39
Tabel 3.10 Kebutuhan material untuk campuran beton 0.058 m <sup>3</sup> .....	40
Tabel 3.11 Kebutuhan strapping band ukuran 40x1.5 mm.....	41
Tabel 3.12 Kebutuhan strapping band ukuran 50x3 mm.....	41
Tabel 3.13 Kebutuhan benda uji dan label beton ukuran 40 x 1.5 umur 7 hari.....	42
Tabel 3.14 Kebutuhan benda uji dan label beton ukuran 50 x 3 mm umur 7 hari .....	42
Tabel 3.15 Kebutuhan benda uji dan label beton ukuran 40 x 1.5 mm umur 14 hari .....	42
Tabel 3.16 Kebutuhan benda uji dan label beton ukuran 50 x 3 mm umur 14 hari .....	43
Tabel 3.17 Kebutuhan benda uji dan label beton ukuran 40 x 1.5 mm umur 28 hari .....	43
Tabel 3.18 Kebutuhan benda uji dan label beton ukuran 50 x 3 mm umur 28 hari .....	43
Tabel 4.1 Hasil Uji Material .....	48
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Slump Campuran Strapping Band 40x1.5mm .....	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Slump Campuran Strapping Band 40x1.5mm .....	55
Tabel 4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Rata-rata Ukuran 40x1.5 mm .....	55
Tabel 4.5 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Rata-Rata Ukuran 50x3 mm.....	56
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Rata-Rata Ukuran 40x1.5mm.....	59
Tabel 4.7 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Rata-Rata Ukuran 50x3 mm.....	60
Tabel 4.8 Perbandingan Kuat Tarik Belah Dan Kuat Tekan Ukuran 40x1.5 mm.....	62
Tabel 4.9 Perbandingan Kuat Tarik Belah Dan Kuat Tekan Ukuran 50x3 mm.....	62
Tabel 4.10 Hasil Uji Resapan Beton Strapping Band 40x1.5 mm .....	64
Tabel 4.11 Hasil Uji Resapan Beton Strapping Band 50x3 mm .....	65
Tabel 4.12 Hubungan Nilai Resapan Beton Dan Kuat Tekan Beton .....	65
Tabel 4.13 Hubungan Nilai Resapan Beton Dan Kuat Tekan Beton .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Limbah Strapping Band sebelum diolah menjadi serat .....	2
Gambar 1.2 Potongan Limbah Strapping Band setelah diolah menjadi serat .....	2
Gambar 2.1 Interaksi Beton Serat.....	7
Gambar 2.2 Uji Kuat Tekan Benda Uji Beton.....	9
Gambar 2.3 Pembebanan Tes Tarik Belah .....	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	20
Gambar 3.2 Zona Agregat Gabungan Prosentase 35% Pasir dan 65% Batu Pecah .....	36
Gambar 3.3 Grafik Berat Jenis Beton.....	37
Gambar 3.4 Kerucut Uji .....	44
Gambar 3.5 Tahapan slump test .....	45
Gambar 4.1 Konsistensi Normal Semen.....	50
Gambar 4.2 Waktu Mengikat dan Mengeras Semen.....	50
Gambar 4.3 Hasil Uji Analisa Saringan Pasir Berada di Zona 2.....	51
Gambar 4.4 Kebersihan Agregat Halus Terhadap Lumpur dengan Cara Basah .....	52
Gambar 4.5 Hasil Uji Kebersihan Pasir Terhadap Bahan Organik .....	52
Gambar 4.6 Zona Agregat Kasar Berada di Zona 1 .....	53
Gambar 4.7 Pengujian Slump.....	54
Gambar 4.8 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Ukuran 40x1.5 mm .....	55
Gambar 4.9 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Ukuran 50x3 mm .....	57
Gambar 4.10 Tren Nilai Kuat Tekan .....	57
Gambar 4.11 Tren Nilai Kuat Tekan.....	58
Gambar 4.12 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Ukuran 40x1.5 mm.....	59
Gambar 4.13 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Ukuran 50x3 mm.....	60
Gambar 4.14 Tren Nilai Kuat Tarik Belah.....	61
Gambar 4.15 Tren Nilai Kuat Tarik Belah.....	61
Gambar 4.16 Nilai Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari.....	63
Gambar 4.17 Nilai Resapan.....	64