

TUGAS AKHIR

Pengaruh Penambahan Serat Kawat Galvanis Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta**

Oleh :

NAMA : FAHRI SAPUTRA

NPM : 1710015211128



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2022

TUGAS AKHIR

Pengaruh Penambahan Serat Kawat Galvanis Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton

Oleh :

Nama : Fahri Saputra

NPM : 1710015211128

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 21 Februari 2022

Menyetujui :

Pembimbing I


Dr. Ir. Bahrul Anif, MT

Pembimbing II


Embun Sari Ayu, ST.MT



Dekan FTSP


Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Ketua Prodi Studi


Indra Khaidir, ST, MSc

TUGAS AKHIR

Pengaruh Penambahan Serat Kawat Galvanis Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton

Oleh :

Nama : FAHRI SAPUTRA

NPM : 1710015211128

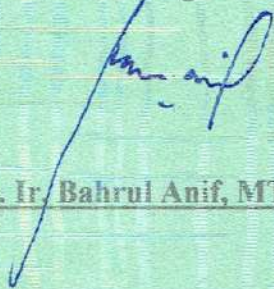
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 21 February 2022

Menyetujui :

Pembimbing I



Dr. Ir. Bahrul Anif, MT

Pembimbing II



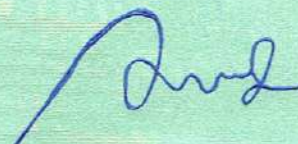
Embun Sari Ayu, ST.MT



Penguji I

Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Penguji II



Khadavi, ST.MT

Pengaruh Penambahan Serat Kawat Galvanis Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

Fahri Saputra, Bahrul Anif², Embun Sari Ayu³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta

Email : [1Fahrisaputra1231@gmail.com](mailto:Fahrisaputra1231@gmail.com) [2bahrulanif2020@gmail.com](mailto:bahrulanif2020@gmail.com)
[3embunsari@bunghatta.ac.id](mailto:embunsari@bunghatta.ac.id)

Abstrak

Beton memiliki kuat tekan yang tinggi dan memiliki kuat tarik yang rendah, sehingga penambahan serat kawat galvanis dalam campuran beton menjadi alternatif untuk meningkatkan kuat tarik belah beton. Serat kawat galvanis (steelfiber) merupakan serat yang tergolong ke dalam serat sintetis. Dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai konsentrasi serat kawat galvanis optimum yang menghasilkan nilai kuat tekan, dan kuat tarik belah beton serat kawat galvanis dengan komposisi serat 0%; 2,5 %; 5%; 7,5% dan 10%. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm diuji untuk kuat tekan dan kuat tarik. Jumlah benda uji 75 buah, dengan masing-masing komposisi sebanyak 9 sampel untuk kuat tekan dan 6 sampel untuk kuat tarik belah. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa terjadi peningkatan kuat tekan pada saat penambahan serat yang paling maksimal didapat pada konsentrasi 2,5 % yaitu sebesar 34,348 MPa. Untuk kuat tarik belah beton yang paling maksimal didapatkan pada konsentrasi 5% yaitu sebesar 3,149 MPa. Namun pada penelitian ini dengan penambahan serat kawat Galvanis tidak begitu berpengaruh terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah.

Kata Kunci : Serat Kawat, Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Penyataan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Beton.....	6
2.2 Sifat-Sifat Beton	6
2.2.1 Keleccakan beton segar	6
2.2.2 Pemisahan agregat kasar dari campuran (<i>segregation</i>)	9
2.2.3 Pemisahan air dari campuran (<i>bleeding</i>)	9
2.2.4 Kekuatan beton	9
2.2.5 Berat jenis	11
2.2.6 Susutan pengerasan.....	12
2.2.7 Kerapatan air.....	12
2.3 Material Pembentukan Beton	12
2.3.1 Semen <i>portland</i>	12
2.3.2 Agregat kasar	17
2.3.3 Agregat halus	17
2.3.4 Air.....	18
2.4 Serat Baja.....	20
2.5 Konsep Beton Serat (<i>Fiber Concrete</i>).....	23
2.6 Landasan Teori	30

2.6.1	Kuat tekan beton (f'_c)	30
2.6.2	Kuat tarik belah beton (f_t).....	31
BAB III		32
METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Prosedur Penelitian	32
3.2	Alat	34
3.3	Bahan	34
3.4	Prosedur Pegujian Material	34
3.4.1	Pengujian kadar lumpur agregat	34
3.4.2	Pengujian kadar organik pada agregat halus	35
3.4.3	Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	36
3.4.4	Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar	36
3.4.5	Pengujian Berat Isi Agregat.....	37
3.4.6	Pengujian analisa saringan.....	38
3.5	Rencana Campuran (<i>Mix Design</i>)	39
3.6	Penentuan jumlah beton uji	50
3.7	Pembuatan benda uji.....	52
3.8	Perawatan terhadap benda uji (<i>curing</i>).....	54
3.9	Pelaksanaan pengujian.....	55
3.10	Analisis Hasil	61
BAB IV		62
HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN		62
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	62
4.1.1	Hasil pengujian kadar lumpur dan kadar air agregat halus	62
4.1.2	Hasil pengujian kadar lumpur dan kadar air agregat kasar	63
4.1.3	Hasil pengujian kadar organik pada agregat halus	63
4.1.4	Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	64
4.1.5	Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar	65
4.1.6	Hasil pengujian berat isi agregat halus	66
4.1.7	Hasil pengujian berat isi agregat kasar	66
4.1.8	Hasil analisa saringan agregat halus	67
4.1.9	Hasil analisa saringan agregat kasar	69

4.1.10	Resume hasil pengujian karakteristik agregat	70
4.2	Pembahasan Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	71
4.2.1	Pembahasan hasil pengujian kadar lumpur agregat halus .	71
4.2.2	Pembahasan hasil pengujian kadar lumpur agregat kasar .	72
4.2.3	Pembahasan kadar organik agregat halus	72
4.2.4	Pembahasan hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	72
4.2.5	Pembahasan hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar	73
4.2.6	Pembahasan hasil pengujian berat isi agregat halus	74
4.2.7	Pembahasan hasil pengujian berat isi agregat kasar	74
4.2.8	Pembahasan hasil analisa saringan agregat halus	75
4.2.9	Pembahasan hasil analisa saringan agregat kasar	75
4.3	Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	76
4.4	Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	82
4.4.1	Hasil pengukuran nilai <i>slump</i>	82
4.4.2	Pembahasan nilai <i>slump</i>	83
4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton	84
4.5.1	Hasil pembahasan hasil pengujian kuat tekan beton	92
4.6	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	95
4.6.1	Hasil pengujian kuat tarik belah beton	95
4.6.2	Hasil pembahasan hasil pengujian kuat tarik belah	103
BAB V		108
5.1	Kesimpulan	108
5.2	Saran	109
DAFTAR PUSTAKA		110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Beberapa Tipe Hasil Pengujian <i>Slump</i>	8
Gambar 2. 2 Tipe Bentuk Serat Baja	21
Gambar 3. 1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	33
Gambar 3. 2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen.....	41
Gambar 3. 3 Grafik Batas Gradasi Pasir Kasar.....	43
Gambar 3. 4 Grafik Batas Gradasi Pasir Sedang	44
Gambar 3. 5 Grafik Batas Gradasi Pasir Agak Halus	44
Gambar 3. 6 Batas Gradasi Pasir Halus	45
Gambar 3. 7 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Korol Ukuran 10 mm.....	45
Gambar 3. 8 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Korol Ukuran 20 mm.....	46
Gambar 3. 9 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Korol Ukuran 40 mm.....	46
Gambar 3. 10 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 10 mm	47
Gambar 3. 11 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 20 mm	47
Gambar 3. 12 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 40 mm	48
Gambar 3. 13 Grafik Hubungan Berat Isi, Kandungan Air Bebas dan BJ SSD ...	49
Gambar 3. 14 Rencana Jumlah Beton Uji.....	51
Gambar 3. 15 Pengukuran <i>Slump</i>	54
Gambar 3. 16 Sketsa Landasan Tekan Yang Dapat Berputar	57
Gambar 3. 17 Peralatan Bantu Penandaan Garis Tengah Pada Mesin Uji.....	58
Gambar 3. 18 Peralatan Bantu Penanda Garis Tengah Kedua Sisi Spesimen	58
Gambar 3. 19 Alat Bantu <i>Jig</i> Untuk Bantalan Perata Beban	59
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Halus	68
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar	70
Gambar 4. 3 Nilai <i>Slump</i>	82
Gambar 4. 4 Pengukuran Tinggi <i>Slump</i>	83
Gambar 4. 5 Grafik Rekap Pengujian Kuat Tekan	90
Gambar 4. 6 Grafik Rekap Pengujian Kuat Tekan Beton	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	91
Gambar 4. 8 Beton Setelah Uji Kuat Tekan.....	91
Gambar 4. 9 Grafik dan Tabel Hasil Pengujian Kuat Tekan	92

Gambar 4. 10 Grafik Rekap Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	101
Gambar 4. 11 Grafik Rekap Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	102
Gambar 4. 13 Beton Setelah Uji Kuat Tarik Belah.....	102
Gambar 4. 14 Grafik dan Tabel Hasil Pengujian Kuat Terik Belah Beton.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai <i>Slump</i> Untuk Berbagai Pekerjaan Beton	7
Tabel 2. 2 Faktor Kemudahan Kerja Terhadap Jenis Konstruksi	8
Tabel 2. 3 Beberapa Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya.....	10
Tabel 2. 4 Beberapa Jenis Beton Menurut Berat Jenisnya.....	11
Tabel 2. 5 Persentase Komposisi Semen <i>Portland</i>	14
Tabel 2. 6 Komposisi Kimia Semen <i>Portland</i>	15
Tabel 2. 7 Senyawa Kimia Penyusun Semen <i>Portland</i>	16
Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu Dari Universitas Bung Hatta	29
Tabel 2. 9 Penelitian Terdahulu Dari Universitas Lainnya.....	29
Tabel 2. 10 Rencana Penelitian Penulis	29
Tabel 2. 11 Rasio Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur.....	30
Tabel 3. 1 Gradasi Standar Agregat Halus	39
Tabel 3. 2 Gradasi Standar Agregat Kasar	39
Tabel 3. 3 Perkiraan Kuat Tekan (Mpa) Beton Dengan Faktor Air Semen	40
Tabel 3. 4 Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum	42
Tabel 3. 5 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m^3)	43
Tabel 3. 6 Jumlah Untuk 1 Hari Umur Beton Dan Kode Benda Uji	52
Tabel 3. 7 Toleransi Waktu Yang Diizinkan	55
Tabel 4. 1 Data Kadar Lumpur Agregat Halus	62
Tabel 4. 2 Data Kadar Air Agregat Halus.....	62
Tabel 4. 3 Data Kadar Lumpur Agregat Kasar	63
Tabel 4. 4 Data Kadar Air Agregat Kasar	63
Tabel 4. 5 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	64
Tabel 4. 6 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	65
Tabel 4. 7 Data Pengujian Berat Isi Agregat Halus	66
Tabel 4. 8 Data Pengujian Berat Isi Agregat Halus	66
Tabel 4. 9 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	67
Tabel 4. 10 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	69
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus	70
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar	71
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	71

Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	72
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	72
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	73
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	74
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	74
Tabel 4. 19 Mutu Pelaksanaan Diukur Dengan Deviasi Standar	76
Tabel 4. 20 Tabel Perhitungan <i>Mix Design</i>	80
Tabel 4. 21 Kebutuhan 1m ³ Campuran Beton.....	81
Tabel 4. 22 Kebutuhan Untuk 1 Benda Uji Beton (0.0053 m ³).....	81
Tabel 4. 23 Hasil Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	82
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0% Serat Kawat.....	85
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 2,5 % Serat Kawat.....	86
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 5 % Serat Kawat.....	87
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 7,5 % Serat Kawat.....	88
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 10 % Serat Kawat.....	89
Tabel 4.29 Pembahasan Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	93
Tabel 4. 30 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton 0% Serat Kawat.....	96
Tabel 4. 31 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton 2,5% Serat Kawat	97
Tabel 4. 32 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton 5% Serat Kawat.....	98
Tabel 4. 33 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton 7,5% Serat Kawat.....	99
Tabel 4. 34 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton 10% Serat Kawat.....	100
Tabel 4.35 Pembahasan Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	104