

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN SERAT  
LIMBAH BUBUT LOGAM BESI TERHADAP KUAT  
TEKAN BETON F'C 25 MPa**



**SKRIPSI**

**ABDUL ROZAQ SAPUTRA  
1803010073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
AGUSTUS 2022**

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN SERAT  
LIMBAH BUBUT LOGAM BESI TERHADAP KUAT  
TEKAN BETON F'C 25 MPa**



**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**ABDUL ROZAQ SAPUTRA  
1803010073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
AGUSTUS 2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Abdul Rozaq Saputra

NIM : 1803010073

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Analisis Pengaruh Penambahan Serat Limbah

Bubut Logam Besi Terhadap Kuat Tekan Beton F<sup>'c</sup>  
25 MPa

telah diterima dan disetujui  
Purwokerto, 8 Agustus 2022

PEMBIMBING 1

M. Agus Salim Al fatoni, S.T.,M.T.

NIK. 2160119

PEMBIMBING 2

Besty Afriandini, S.T.,M.Eng.

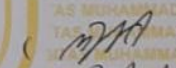
NIK. 2160715

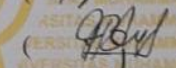
**HALAMAN PENGESAHAN**


Skripsi yang diajukan oleh :  
Nama : Abdul Rozaq Saputra  
NIM : 1803010073  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Judul : **ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN  
SERAT LIMBAH BUBUT LOGAM BESI  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON F'C 25  
MPA**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

**DEWAN PENGUJI**

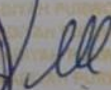
Penguji 1 : M. Agus Salim Al Fatoni, S.T., M.T. 

Penguji 2 : Besty Afriandini, S.T., M.Eng. 

Penguji 3 : Arif Kurniawan Suksmono, S.T., M.T. 

Ditetapkan di : Purwokerto  
Tanggal : 8 Agustus 2022

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Teguh Marheni, S.T., M.T., ASEAN. Eng., ACPE., IPM.  
NIK. 2160172

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdul Rozaq Saputra

NIM : 1803010073

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 8 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Abdul Rozaq Saputra

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdul Rozaq Saputra  
NIM : 1803010073  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN SERAT LIMBAH BUBUT  
LOGAM BESI TERHADAP KUAT TEKAN BETON F'C 25 MPA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatikan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto  
Pada tanggal : 8 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Abdul Rozaq Saputra

## **ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN SERAT LIMBAH BUBUT LOGAM BESI TERHADAP KUAT TEKAN BETON F'C 25 MPa**

Abdul Rozaq Saputra<sup>1</sup>, M. Agus Salim Al Fathoni<sup>2</sup>, Besty Afriandini<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dari beberapa material, yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, dan air atau tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan tertentu. Pemanfaatan serat limbah bubut logam besi sebagai bahan tambah dari beton merupakan salah satu solusi agar dapat, mengurangi jumlah limbah/sampah yang dihasilkan dari industri bubut logam besi. Serat limbah bubut logam besi ini digunakan sebagai serat pada beton dalam rangka mendapatkan bahan yang murah dan ramah lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serat limbah bubut logam besi terhadap kuat tekan beton f'c 25 MPa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan menambahkan serat limbah bubut logam besi variasi 0%, 12,5%, 15%, dan 17,5% terhadap berat semen. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 15 cm x 30 cm dengan kuat tekan rencana 25 MPa dan diuji pada umur 28 hari. Hasil kuat tekan menggunakan serat limbah bubut logam besi sebagai bahan tambah dengan variasi 0%, 12,5%, 15%, dan 17,5%, didapat kuat tekan rata-rata sebesar 26,89 MPa, 25,48 MPa, 23,87 MPa, dan 22,65 MPa, sehingga semakin tinggi prosentase penambahan serat limbah bubut logam besi semakin menurunkan kuat tekan beton.

Kata Kunci: Beton, Serat Limbah Bubut Logam Besi, Kuat Tekan Beton.

## ***ANALYSIS OF THE EFFECT OF IRON LATHE WASTE ADDITION ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF 25 MPa CONCRETE***

Abdul Rozaq Saputra<sup>1</sup>, M. Agus Salim Al Fathoni<sup>2</sup>, Besty Afriandini<sup>3</sup>

### ***ABSTRACT***

*Concrete is a composite material (mixture) of several materials, the main material consists of a mixture of cement, fine aggregate, coarse aggregate, and water, or without other additives, in a specific ratio. Using iron lathe waste as an additive and as a fiber in concrete is a solution to reduce the amount of waste/garbage generated from the iron lathe industry. In addition, this waste is also cheap and environmentally friendly. This research aims to determine the effect of iron lathe waste addition on the compressive strength of 25 MPa concrete. This was experimental research conducted by adding iron lathe waste with variations of 0%, 12.5%, 15%, and 17.5% of the cement weight. The test object used was a cylinder with a diameter of 15 cm x 30 cm. It was tested at 28 days, and the planned compressive strength was 25 MPa. The research results indicated that the average compressive strength using iron lathe waste as an added material with variations of 0%, 12.5%, 15%, and 17.5% were 26.89 MPa, 25.48 MPa, 23.87 MPa, and 22.65 MPa, respectively, therefore it can be concluded that the higher the percentage of addition of iron lathe waste, the lower the compressive strength of the concrete.*

*Keywords: Concrete, Iron Lathe Waste, Concrete Compressive Strength.*

## **MOTTO**

“ Jangan Berhenti Menuntut Ilmu Selama Kita Masih Menghirup Udara”  
( Maudy Ayunda)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas kemudahan diberikan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
2. Ibunda (Suprihatin) dan Ayahanda (Yari) tersayang yang telah membesarkan, mendidik dengan penuh kesabaran, kasih sayang serta berdo'a untuk keberhasilan anaknya dan memberi dorongan moril serta materiil selama menempuh di Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Bapak M. Agus Salim Al fatoni, S.T., M.T. dan Ibu Besty Afiandini S.T.,M.Eng., selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya dan dengan sabar membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian laporan skripsi.
4. Seseorang yang telah membantu memberikan semangat dan menemani saat membuat penelitian ().
5. Teman-teman seperjuangan kontrakan biru, kontrakan ciwi-ciwi dan teman-teman lainnya. Saya ucapkan terimakasih banyak telah membantu dan menemani saya di kampus biru ini.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Pemberi Petunjuk yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Penelitian dengan Judul **Analisis Pengaruh Penambahan Serat Limbah Bubut Logam Besi Terhadap Kuat Tekan Beton F'c 25 MPa.**

Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih dan memberikan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Allah SWT., atas segala Rahmat dan Hidayah-nya, serta Nabi Muhammad SAW., yang selalu membawa umatnya ke jalan yang benar.
2. Bapak Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., ASEAN.Eng., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains.
3. Bapak Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak M. Agus Salim Al fatoni, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Besty Afriandini, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kepada pihak-pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
7. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2018.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Penelitian ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun supaya dalam penyusunan laporan ini bisa menjadi lebih baik lagi.

Purwokerto, Agustus 2022

Penulis



Abdul Rozaq Saputra

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Tinjauan Pustaka.....	6
1. Umum.....	6
2. Penelitian Terdahulu.....	8
B. Landasan Teori.....	11
1. Bahan Penyusun Beton.....	11
2. <i>Mix Design</i> .....	18
3. Kuat Tekan Beton.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
A. Alat dan Bahan.....	32
1. Alat.....	32
2. Bahan.....	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
1. Tempat Penelitian.....	35
2. Waktu Penelitian.....	35
C. Diagram Alur Penelitian.....	36
D. Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	37
1. Persiapan Material.....	37
2. Pengujian Material.....	38
3. Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....	45
4. Pembuatan Benda Uji.....	45
5. Pengujian Slump.....	46

6. Perawatan Beton.....	47
7. Uji Kuat Tekan Beton.....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>49</b>
A. Uji Agregat Halus.....	49
1. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	49
2. Pemeriksaan Analisis Kadar Lumpur.....	50
3. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus .....	50
B. Uji Agregat Kasar.....	51
1. Berat Jenis Agregat Kasar.....	51
2. Analisis Saringan Agregat Kasar.....	52
C. <i>Mix Design</i> .....	53
D. Analisis Perencanaan <i>Mix Design</i> Beton Normal Berbentuk Silinder	54
E. Hasil Uji <i>Slump</i> Beton.....	61
F. Hasil Pengujian Berat Sempel Beton Kering.....	61
G. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	63
1. Campuran Beton Normal.....	64
2. Campuran serat limbah bubuk logam besi 12,5 %.....	64
3. Campuran serat limbah bubuk logam besi 15 %.....	65
4. Campuran serat limbah bubuk logam besi 17,5 %.....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>67</b>
A. Kesimpulan.....	67
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Limbah bubuk besi .....	17
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen .....	20
Gambar 2.3 Grafik persen pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 40 mm .....	27
Gambar 2.4 Grafik perkiraan berat isi beton basah yang telah selesai didapatkan	28
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian .....	36
Gambar 4.1 Grafik Batas Gradasi Agregat Halus .....	51
Gambar 4.2 Grafik Gradasi Agregat Kasar .....	52
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen .....	56
Gambar 4.4 Grafik Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Butir Maksimum 40 mm .....	59
Gambar 4.5 Grafik perkiraan berat isi beton basah yang telah selesai didapatkan	60
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Berat Sempel Beton Kering .....	62
Gambar 4.7 Grafik Hasil Kuat Tekan Beton .....	65
Gambar 4.8 Sempel Beton Berongga .....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Kimia Semen Portland .....	12
Tabel 2.2 Persyaratan Fisik Semen Portland Tipe I .....	12
Tabel 2.3 Persyaratan Gradasi Agregat Kasar .....	15
Tabel 2.4 Komposisi kimia serat limbah bubuk logam besi .....	17
Tabel 2.5 Nilai Sd untuk Berbagai Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan .....	18
Tabel 2.6 Perkiraan Kekuatan (MPa) Beton Dengan Faktor Air Semen Dan Agregat Kasar Yang Biasa Dipakai Di Indonesia .....	21
Tabel 2.7 Persyaratan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Berbagai Macam Pembetonan Dalam Lingkungan Khusus .....	21
Tabel 2.8 Ketentuan Untuk Beton Yang Berhubungan Dengan Air Tanah Yang Mengandung Sulfat .....	22
Tabel 2.9 Ketentuan Minimum Untuk Beton Kedap Air .....	23
Tabel 2.10 Perkiraan Kebutuhan Air Per Meter Kubik Beton .....	24
Tabel 2.11 Kebutuhan Semen Minimum Per M <sup>3</sup> Beton .....	25
Tabel 2.12 Batas Gradasi Pasir .....	26
Tabel 2.13 Formulir Perencanaan Mix Design Beton .....	30
Tabel 2.14 Perbandingan Kekuatan Beton Pada Berbagai Benda Uji .....	31
Tabel 2.15 Konversi Beton .....	31
Tabel 3.1 Tabel Jumlah Benda Uji .....	46
Tabel 3.2 Nilai Slump Untuk Berbagai Pekerjaan Beton .....	47
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	49
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus .....	50
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus .....	50
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	51
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar .....	52
Tabel 4.6 Formulir Perencanaan Mix Design .....	53
Tabel 4.7 Proporsi Campuran .....	53
Tabel 4.8 Kebutuhan Material 3 Silinder dengan Bahan Tambah serat limbah bubuk logam besi .....	54
Tabel 4.9 Nilai Sd untuk Berbagai Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan .....	54
Tabel 4.10 Persyaratan Faktor Air Semen Maksimum untuk Berbagai Macam Pembetonan dalam Lingkungan Khusus .....	57
Tabel 4.11 Perkiraan Kebutuhan Air Per Meter Kubik Beton .....	58
Tabel 4.12 Hasil Uji Slump .....	61
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Berat Sempel Beton Kering .....	62
Tabel 4.14 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	64
Tabel 4.15 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	64
Tabel 4.16 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	65
Tabel 4.17 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 (Surat - surat)

Lampiran 2 (*Mix Design*, Hasil Uji Material, dan Hasil Uji Kuat Tekan)

Lampiran 3 (Dokumentasi)

