

HALAMAN PENGESAHAN**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN
SERAT FIBERGLASS TERHADAP
KARAKTERISTIK BETON****MUHAMMAD AKBAR R
220 190 109**

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal 26
Februari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Komisi Penguji

Dr. A. Sulfanita, S.T., M.T. (Ketua)

(.....)

Abd. Muis B., S.T., M.T. (Sekertaris)

(.....)

Dr. Adnan, S.T., M.T. (Anggota)

(.....)

Hamsyah, S.T., M.T. (Anggota)

(.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Sipil
Mustakim, S.T., MT.
NBM. 1162 680Dekan
Fakultas Teknik
Dr. H. Hakzah, ST. MT
NBM. 938 317

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Muhammad Akbar R**

Nim : **220190109**

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Penambahan Serat *Fiberglass*
Terhadap Karakteristik Beton

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, Januari 2025

Yang menyatakan



Muhammad Akbar R
Nim. 220190109

HALAMAN INSPIRASI

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

[Allah](#) tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(QS Al Baqarah : 286)

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Adapun judul dari proposal ini adalah “**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN SERAT *FIBERGLASS* TERHADAP KARAKTERISTIK BETON**”. Proposal ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.

Kendala yang dihadapi penulis dalam melakukan penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat dilewati berkat bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga dapat terselesaikan pada waktunya. Dengan tulus dan ikhlas, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada : Kedua orang tua Ayahanda Rustan dan Ibunda Hanisa, bapak Dr. H. Hakzah, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, bapak Mustakim, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, ibu Dr. A. Sulfanita, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan bapak Abd. Muis B., S.T., M.T. Dosen Pembimbing II, seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan Fakultas Teknik, serta saudara, sahabat dan keluarga yang selama ini dengan sabar memberi doa dan dukungannya, serta teman-teman mahasiswa-mahasiswi teknik sipil terkhusus kepada angkatan 2020 yang telah memberi dukungan serta bantuannya selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas Proposal ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena terbatasnya kemampuan, pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki sehingga kritik serta saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan dalam rangka optimalisasi hasil penelitian.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf apabila dalam penulisan ini terdapat kekeliruan dan kesalahan serta kekhilafan yang semua itu diluar dari kesengajaan penulis.

Nashrumminallahwafathunqarib

Parepare, Januari 2025

Penulis

Muhammad Akbar R
NIM. 220190109

ABSTRAK

MUHAMMAD AKBAR R *analisis pengaruh penambahan serat fiberglass terhadap karakteristik beton* (dibimbing oleh A. Sulfanita dan Abd. Muis B).

Beton memiliki beberapa kelebihan, seperti kuat tekan yang tinggi, harga yang relatif murah, kemudahan pengerjaan dan perawatan, serta fleksibilitas dalam pembentukan. Namun, di balik kelebihanannya, beton memiliki kekurangan, yaitu kuat tarik yang rendah. Untuk mengatasi kekurangan tersebut, berbagai inovasi telah dilakukan, salah satunya adalah penambahan serat pada campuran beton. Serat fiberglass merupakan salah satu inovasi yang digunakan sebagai bahan tambahan atau pengganti agregat. Penggunaan serat fiberglass bertujuan untuk memperbaiki karakteristik mekanis beton, terutama dalam hal kuat tarik. Kadar serat fiberglass yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0%, 0,5%, 1,0% 1,5% dari berat semen. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik beton normal dan beton dengan campuran serat fiberglass pada umur beton 28 hari, dan untuk mengetahui kadar serat fiberglass yang menghasilkan karakteristik beton optimal dengan menggunakan metode eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat fiberglass pada beton segar dapat meningkatkan workability sekaligus memperbaiki karakteristik beton yang telah mengeras, seperti kuat tekan dan kuat tarik belah. Dibandingkan dengan beton tanpa serat, penggunaan serat fiberglass memberikan peningkatan yang signifikan, yaitu sekitar 25,27% untuk kuat tekan dan 26,86% untuk kuat tarik belah. Persentase serat fiberglass sebesar 1,0% terbukti menghasilkan sifat workability dan pengerasan beton yang paling optimal.

Kata kunci : Fiberglass, Kuat Tekan Beton, Kuat Tarik Beton

ABSTRACT

MUHAMMAD AKBAR R *analysis of the effect of adding fiberglass fibers on concrete characteristics (guided by A. Sulfanita and Abd. Muis B)*

Concrete has several advantages, such as high compressive strength, relatively cheap price, ease of workmanship and maintenance, and flexibility in forming. However, behind its advantages, concrete has disadvantages, namely low tensile strength. To overcome this deficiency, various innovations have been made, one of which is the addition of fiber in the concrete mixture. Fiberglass fiber is one of the innovations used as an additive or aggregate substitute. The use of fiberglass fiber aims to improve the mechanical characteristics of concrete, especially in terms of tensile strength. The fiberglass fiber content used in this study was 0%, 0.5%, 1.0% 1.5% of the weight of cement. The purpose of the study was to determine the characteristics of normal concrete and concrete with a mixture of fiberglass fibers at a concrete age of 28 days, and to determine the fiberglass fiber content that produces optimal concrete characteristics using experimental methods. The results showed that the addition of fiberglass fiber to fresh concrete can increase workability while improving the characteristics of hardened concrete, such as compressive strength and splitting tensile strength. Compared to concrete without fiber, the use of fiberglass fiber provides a significant increase, which is around 25.27% for compressive strength and 26.86% for splitting tensile strength. The percentage of fiberglass fiber of 1.0% has been proven to produce the most optimal workability and hardened concrete characteristics.

Keywords: Fiberglass, Concrete Compressive Strength, Concrete Tensile Strength

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	II
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	III
HALAMAN INSPIRASI	IV
PRAKATA	V
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VIII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
DAFTAR NOTASI	XVI
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5

A.	Beton	5
B.	Material Penyusun Beton	7
C.	Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	17
D.	Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN		25
A.	Jenis Penelitian	25
B.	Lokasi Dan Waktu	25
C.	Alat Dan Bahan	26
D.	Prosedur Dan Rancangan Penelitian	28
E.	Teknik Pengumpulan Data	35
F.	Diagram Alir	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
A.	Hasil Pengujian Agregat	38
B.	Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)	42
C.	Nilai Slump	54
D.	Kuat Tekan	56
E.	Kuat Tarik Belah Beton	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Susunan oksida yang membentuk semen	12
Tabel 2. 2 Batas kadar klorida pada beton umur 28 hari	16
Tabel 2. 3 Toleransi waktu pengujian	19
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	26
Tabel 3. 2 Jumlah sampel dan variasi campuran beton	34
Tabel 4. 1 Rekapitulasi pengujian agregat halus (Sumber : Hasil olah data 2024)	38
Tabel 4. 2 Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar (<i>Sumber: Hasil olah data 2024</i>)	40
Tabel 4. 3 Tabel nilai deviasi (kg/cm^2) untuk berbagai volume pekerjaan dan mutu pelaksanaan di lapangan (Sumber : SNI 03-2834-2000)	43
Tabel 4. 4 Perkiraan kekuatan tekan (Mpa) dengan faktor air semen, dan agregat kasar (Sumber : SNI 03-02-2834)	44
Tabel 4. 5 Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum untuk berbagai macam pembetonan dalam lingkungan khusus (Sumber: SNI 03-2834:2000)	45
Tabel 4. 6 Perkiraan kadar air bebas (Kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton (Sumber : SNI 03-2834:2000)	45
Tabel 4. 7 Rekap kebutuhan campuran bahan untuk 1 m^3 beton (Sumber : Hasil olah data 2024)	50

Tabel 4. 8 Rekap kebutuhan campuran bahan untuk 24 silinder beton (Sumber : Hasil olah data 2024)	51
Tabel 4. 9 Rekap kebutuhan campuran bahan untuk 6 silinder beton (<i>Sumber : Hasil olah data 2024</i>)	52
Tabel 4. 10 Kebutuhan bahan untuk variasi serat fiberglass 0,5 %	53
Tabel 4. 11 Kebutuhan bahan untuk variasi serat fiberglass 1,0 %	53
Tabel 4. 12 Kebutuhan bahan untuk variasi serat fiberglass 1,5 %	54
Tabel 4. 17 Hasil pengujian nilai slump test (Sumber : Hasil olah laboratorium 2024)	55
Tabel 4. 18 Rekap hasil kuat tekan beton (Sumber : Hasil olah data 2024)	56
Tabel 4. 19 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton normal (<i>Sumber: Hasil pengolahan data 2024</i>)	59
Tabel 4. 20 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton serat fiberglass 0,5% (<i>Sumber: Hasil pengolahan data 2024</i>)	61
Tabel 4. 21 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton variasi serat fiberglass 1,0% (<i>Sumber: Hasil pengolahan data 2024</i>)	63
Tabel 4. 22 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton variasi serat fiberglass 1,5% (<i>Sumber: Hasil pengolahan data 2024</i>)	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Agregat Kasar (Kerikil)	9
Gambar 2. 2 Agregat Halus (Pasir)	10
Gambar 2. 3 Semen	14
Gambar 2. 4 Serat Fiberglass	17
Gambar 2. 5 Pengujian Kuat Tekan Pada Beton	19
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	37
Gambar 4. 1 Grafik perkiraan faktor air semen	44
Gambar 4. 2 Perkiraan Persen Agregat	47
Gambar 4. 3 Grafik perkiraan berat isi beton	48
Gambar 4. 4 Perbandingan nilai slump pada setiap variasi	55
Gambar 4. 5 Perbandingan nilai kuat tekan pada setiap variasi	57
Gambar 4. 6 Perbandingan waktu kuat tekan pada setiap variasi	58
Gambar 4. 7 Gambar tarik belah beton normal	60
Gambar 4. 8 Gambar tarik belah beton serat fiberglass 0,5%	62
Gambar 4. 9 Gambar tarik belah variasi serat fiberglass 1,0%	63
Gambar 4. 10 Gambar tarik belah variasi serat fiberglass 1,5%	65
Gambar 4. 11 Perbandingan nilai kuat tarik belah pada setiap variasi	66
Gambar 4. 12 Perbandingan waktu kuat tarik belah pada setiap variasi	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Berat Jenis Agregat Halus	74
Lampiran 2 – Berat Jenis Agregat Kasar	75
Lampiran 3 - Analisa Saringan Agregat Kasar	76
Lampiran 4 – Analisa Saringan Agregat Halus	77
Lampiran 5 - Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar Dengan Mesin Los Angeles	78
Lampiran 6 - Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus	79
Lampiran 7 - Pemeriksaan Berat Volume Agregat Kasar	80
Lampiran 8 - Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus (Serat <i>Fiberglass</i>)	81
Lampiran 9 - Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	82
Lampiran 10 - Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar	83
Lampiran 11 - Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	84
Lampiran 12 - Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	85
Lampiran 13 - Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus	86
Lampiran 14 - Rekapitulasi Hasil Pengamatan Agregat Halus	87
Lampiran 15 - Rekapitulasi Hasil Pengamatan Agregat Kasar	88
Lampiran 16 - Mix Design	89
Lampiran 17 - Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Silinder	100
Lampiran 18 – Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat <i>Fiberglass</i> 0,5%	101
Lampiran 19 - Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat <i>Fiberglass</i> 1,0%	102
Lampiran 20 - Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Serat <i>Fiberglass</i> 1,5%	103
Lampiran 21 - Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Normal Silinder	104
Lampiran 22 - Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Serat <i>Fiberglass</i> 0,5%	105

Lampiran 23 - Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Serat <i>Fiberglass</i> 1,0%	106
Lampiran 24 - Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Serat <i>Fiberglass</i> 1,5%	107
Lampiran 25 – Konsistensi Normal Semen	108
Lampiran 26 - Pengujian Waktu Mengikat Awal dan Mengeras Semen	108
Lampiran 27 - Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat	109
Lampiran 28 - Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan	109
Lampiran 29 - Pemeriksaan berat volume agregat kasar	110
Lampiran 30 - Pemeriksaan berat volume agregat kasar	110
Lampiran 31 - Pemeriksaan berat volume agregat halus	111
Lampiran 32 - Pemeriksaan kadar air agregat kasar	111
Lampiran 33 - Pemeriksaan kadar air agregat halus	112
Lampiran 34 - Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar	112
Lampiran 35 - Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus	113
Lampiran 36 - Pemeriksaan keausan agregat kasar (kerikil) dengan mesi <i>Los Angeles</i>	113
Lampiran 37 - Pemeriksaan berat volume serat <i>fiberglass</i>	114
Lampiran 38 - Pemeriksaan berat volume serat <i>fiberglass</i>	114
Lampiran 39 - Pembuatan benda uji	115
Lampiran 40 - Pemeriksaan nilai slump	115
Lampiran 41 - Peroses pengkaplingan	116
Lampiran 42 - Pengujian kuat tekan	116
Lampiran 43 - Pengujian kuat tarik belah	117

DAFTAR NOTASI

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
Mm	Milimeter
Mpa	Mega Pascal
KN	Kilo Newton
f'_c	Kuat Tekan Beton
P	Beban Maksimum
A	Luas Penampang
ASTM	<i>American Society for Testing and Material</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia
D	Diameter Benda Uji
Kg	Kilogram
N/m ²	Newton Per Meter Persegi
W	Berat Agregat Kasar
V	Volume Agregat Kasar
Bk	Berat Benda Uji Kering Oven
Bj	Berat Jenis
M	Nilai Margin/Nilai Tambahan
FAS	Faktor Air Semen
KT	Kuat Tekan
KTb	Kuat Tarik Belah
SF	Serat <i>Fiberglass</i>