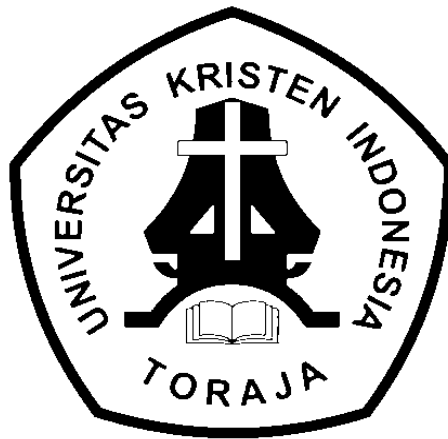


TUGAS AKHIR

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN LIMBAH PLASTIK
POLYPROPYLENE SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT
KASAR PADA BETON**



Oleh :

YIRMAN PABILANG

218 213 102

AGUSTINUS BALLIARA

217 213 082

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA**

2024

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas berkat rahmat dan kasihnya yang senantiasa menaungi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN LIMBAH PLASTIK POLYPROPYLENE SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN AGREGAT KASAR PADA BETON”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat berbagai kesulitan. Namun karena bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga tugas akhir ini dapat mencapai bentuk seperti ini. Atas selesainya penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, SE., M.Si., AK., Ca.** Sebagai Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. **Dr. Ir. Frans Robert Bethony, S.T., M.T** Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. **Dr. Ir. Ermitha Ambun Rombe Dendo, S.T., M.T.** Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. **Prof. Dr. Ir. Parea Rusan Rangan, S.T., M.T., CST., IPM.** Selaku pembimbing 1 yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. **Ir. Bastian Artanto Ampangallo, S.T., M.T** Selaku pembimbing 2 yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

6. **Ir. Hernita Matana, S.T., M.T.** Selaku dosen penguji yang senantiasa meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. **Ir. Israel Padang, S.T., M.T.** Selaku dosen penguji yang senantiasa meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. **Ir. Zwengly Lodi Honta, S.T., M.T.** Selaku dosen penguji yang senantiasa meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan kritik dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. **Ir. Hernita Matana, S.T., M.T.** Selaku dosen Pembimbing akademik.
10. **Ir. Bastian Artanto Ampangallo, S.T., M.T.** Selaku dosen Pembimbing akademik.
11. Segenap **Bapak Dan Ibu Dosen** Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah memberikan ilmu dan arahan untuk penyelesaian tugas akhir ini.
12. Segenap **Staf Dan Pegawai** Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah membantu bidang akademik serta kemahasiswaan.
13. **Lia kombong padang, S.T., Markus Lempang Parura, S.T., Samuel Paranggai, S.T.,** dan semua **Asisten Lab** yang senantiasa menemani dari awal penelitian sampai penyelesaian Tugas akhir.
14. Teristimewa kami ucapkan kepada kedua orang tua tercinta dari **Agustinus Balliara** ayahanda **Kalambe Kole** dan ibunda **Ester Pagirik**. Dan kedua orang tua tercinta dari **Yirman Pabilang** ayahanda **Mule (Almh)** dan ibunda **Damari Amma** yang telah membesarkan dengan penuh kasih sayang, dan memberi dukungan, nasehat, serta doa sehingga dalam perkuliahan sampai penyusunan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik.
15. Seluruh rekan-rekan **Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS) Universitas Kristen Indonesia Toraja** dan **Angkatan 2017 (IRON)** dan **Angkatan 2018 (SONDIR)**, atas dukungan dan kerjasamanya

selama bangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini dengan baik.

16. Orang tua yang selalu mendukung dalam banyak hal serta seluruh teman-teman **Anak Kosan Lampan, Kosan Bolu** atas kerjasamanya selama bangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini dengan baik. Dan juga secara khusus kepada Sdra. **Gima**, Sdri. **Anggun**, seluruh teman-teman **Percetakan Karina Art** yang juga selalu memberikan dukungan dan kerjasamanya.
17. Dan seluruh pihak yang tidak sempat penulis ucapkan satu persatu, yang senantiasa memberi dukungan dan doa dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa uraian dari tugas akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan karena keterbatasan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun untuk perbaikan tugas Akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, mohon maaf atas segala kekurangan yang ada, Tuhan memberkati.

Kakondongan, Agustus 2024

Agustinus Balliara/Yirman Pabilang

217213082 / 218213102

ABSTRAK

Pada pembangun infrastruktur pada zaman sekarang laju perkembangan dalam dunia industri berkembang dengan cepat. Pada perkembangan pembangunan, penting untuk kita memikirkan bahan bangunan yang relatif murah dan mudah didapatkan dengan memanfaatkan material-material yang terdapat di sekitaran kita yaitu sampah plastik. Sehingga pada penelitian ini menggunakan plastik polypropylene sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada pembuatan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton dengan menggunakan bahan dasar plastik polypropylene sebagai pengganti sebagian agregat kasar pada beton.

Penelitian ini dilakukan dengan uji experimental dengan menggunakan plastik polypropylene sebagai pengganti sebagian agregat kasar dengan berbagai substitusi yaitu 40%, 50%, dan 60%, dengan perencanaan campuran menggunakan SNI 7656-2012, dengan menggunakan benda uji berbentuk silinder ukuran 10cm x 20cm, jumlah benda uji sebanyak 48 buah, pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari dengan kuat rencana beton 25 Mpa.

Dari pengujian kuat tekan beton normal pada umur 3 hari diperoleh nilai (2.55 Mpa), umur 7 hari (4.7 Mpa), umur 14 hari (8.7 Mpa), umur umur 28 hari (14.86 Mpa), sedangkan pada pengujian kuat tekan beton yang menggunakan plastik polypropylene (40%) pada umur 3 hari diperoleh nilai (2.33 Mpa), umur 7 hari (3.81 Mpa), umur 14 hari (6.78 Mpa), umur 28 hari (10.18Mpa), pada pengujian kuat tekan beton yang menggunakan plastik polypropylene (50%) pada umur 3 hari diperoleh nilai (2.12 Mpa), umur 7 hari (4.24 Mpa), umur 14 hari (5.94 Mpa), umur 28 hari (8.7 Mpa), pada pengujian kuat tekan beton yang menggunakan plastik polypropylene (60%) pada umur 3 hari diperoleh nilai (1.7 Mpa), umur 7 hari (3.9 Mpa), umur 14 hari (5.09 Mpa), umur 28 hari (7.64 Mpa). Maka dapat disimpulkan pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan substitusi (40%) mengalami penurunan sebesar 31,5%, substitusi (50%) mengalami penurunan sebesar 41,5%, substitusi (60%) mengalami penurunan sebesar 48,6%.

Kata kunci : Plastik polypropylene, kuat tekan.

ABSTRACT

In today's infrastructure development, the pace of development in the industrial world is growing rapidly. In development developments, it is important for us to think about building materials that are relatively cheap and easy to obtain by utilizing materials found around us, namely plastic waste. So this research uses polypropylene plastic as a partial replacement for coarse aggregate in making concrete. This research aims to determine the compressive strength of concrete by using polypropylene plastic as a partial replacement for coarse aggregate in concrete.

This research was carried out with experimental tests using polypropylene plastic as a partial replacement for coarse aggregate with various variations, namely 40%, 50% and 60%, with mixture planning using SNI 7656-2012, using cylindrical test objects measuring 10cm x 20cm, total 48 test specimens, compressive strength tests were carried out at ages 3, 7, 14 and 28 days with a concrete design strength of 25 Mpa.

From the normal concrete compressive strength test at 3 days old the value was (2.33 Mpa), 7 days old (4.7 Mpa), 14 days old (8.7 Mpa), 28 days old (14.86 Mpa), while in the concrete compressive strength test using polypropylene plastic (40%) at 3 days old obtained a value of (3.81 Mpa), 7 days old (3.81 Mpa), 14 days old (6.78 Mpa), 28 days old (10.18Mpa), in testing the compressive strength of concrete using polypropylene plastic (50%) at the age of 3 days the value obtained was (2.12 Mpa), at the age of 7 days (4.45 Mpa), at the age of 14 days (5.94 Mpa), at the age of 28 days (8.7 Mpa), in testing the compressive strength of concrete using polypropylene plastic (60 %) at 3 days old the value obtained was (1.7 Mpa), 7 days old (3.9 Mpa), 14 days old (5.09 Mpa), 28 days old (7.64 Mpa). So it can be concluded that testing the compressive strength of concrete at 28 days with substitution (40%) experienced a decrease of 31.5%, substitution (50%) experienced a decrease of 41.5%, substitution (60%) experienced a decrease of 48.6% .

Keywords: Polypropylene plastic, compressive strength.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	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.....	3
1.6 Metodologi penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Beton	6
2.1.1. Sifat – sifat beton	7
2.1.2. Klasifikasi Beton.....	7
2.1.3. Bahan-Bahan Penyusun Beton	10
2.1.4. Kuat Tekan Beton	13
2.1.5 Kelebihan dan Kekurangan Beton	14
2.2 Plastik <i>Polypropylene</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Gambaran Umum Lokasi	17

3.1.1.	Gambaran Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	17
3.1.2.	Gambaran Umum Lokasi Pengambilan Sampel	18
3.1.3.	Gambaran Umum Lokasi Pengambilan Semen	19
3.1.4.	Gambaran Umum Lokasi Pengambilan Bahan Tambah Limbah Plastik Polypropylene.....	20
3.1.5.	Gambaran Umum Lokasi Pengambilan Air	21
3.2.	Metode Penelitian.....	22
3.2.1	Bahan Penelitian.....	24
3.2.2	Peralatan Penelitian.....	27
3.3.	Bagan Alir Penelitian	32
3.4	Tahapan dan Prosedur Penelitian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Hasil Pemeriksaan Bahan Dasar	35
4.1.1	Agregat halus (Pasir Sungai).....	35
4.1.2	Agregat Kasar (Batu Pecah).....	41
4.1.3	Agregat Kasar (<i>Polypropylene</i>)	47
4.2	Rancangan Campuran Beton Normal dengan Mutu F'c 25 Mpa.	52
4.3	Rancangan Campuran Beton Substitusi <i>Polypropylene</i> dengan Mutu F'c 25 Mpa.....	65
4.4	Analisa hasil perhitungan kuat tekan beton normal (BN).....	72
4.5	Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi Polypropilene 40% (BVP).....	77
4.6	Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi Polypropilene 50% (BVP).....	83
4.7	Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi Polypropylene 60% (BVP).....	89

4.8	Kontribusi Pemanfaatan Sampah Plastik <i>Polypropylene</i> Sebagai Agregat Kasar.....	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		101
5.1	KESIMPULAN	101
5.2	SARAN	101
DAFTAR PUSTAKA.....		103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Beton Berdasarkan Berat Satuan (SNI : 2847 : 2019)	8
Tabel 2. 2 Klasifikasi Beton Berdasarkan Mutu Dan Kuat Tekan	
Karakteristik K (PBI 1971)	8
Tabel 2. 3 Klasifikasi Beton Berdasarkan Kuat Tekan, F_c' (SNI 03-6468: 2000; ACI 318).....	9
Tabel 2. 4 Klasifikasi Beton Berdasarkan Mutu Penggunaannya (DPU, 2005).....	9
Tabel 3. 1 Rancangan Pembuatan Benda Uji Kuat Tekan Beton.....	23
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Sifat Karakteristik Agregat Halus.....	35
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	36
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona I	37
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona II	38
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona III	39
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona IV	40
Tabel 4. 7 Hasil Pemeriksaan Sifat Karakteristik Agregat Kasar	41
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	42
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks.10 mm	43
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 20 mm	44
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 40 mm	45
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Polypropilene Maks.10 mm	49
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Polypropilene Maks. 20 mm	50
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Polypropilene Maks. 40 mm	51
Tabel 4. 15 Banyaknya Air Pencampur	53
Tabel 4. 16 Rasio Air Semen	54
Tabel 4. 17 Volume Agregat Kasar Persatuan Volume Beton	55
Tabel 4. 18 Perkiraan Awal Berat Beton	57

Tabel 4. 19	Perbandingan Massa Beton Dengan Volume Absolut	59
Tabel 4. 20	Proporsi Campuran Untuk 1 M3 Beton	60
Tabel 4. 21	Proporsi Campuran Untuk 1 Buah Silinder	60
Tabel 4. 22	Proporsi Campuran Untuk 1 Buah Silinder Variasi 40%	61
Tabel 4. 23	Proporsi Campuran Untuk 1 Buah Silinder Variasi 50%	61
Tabel 4. 24	Proporsi Campuran Untuk 1 Buah Silinder Variasi 60%	62
Tabel 4. 25	Formulir Perancangan Adukan Beton.....	63
Tabel 4. 26	Banyaknya Air Pencampur	66
Tabel 4. 27	Volume Agregat Kasar Persatuan Volume Beton	67
Tabel 4. 28	Perkiraan Awal Berat Beton Dengan Tambahan Polypropylene	69
Tabel 4. 29	Perbandingan Massa Beton Dengan Volume Absolut	71
Tabel 4. 30	Proporsi Campuran Untuk 1 M3 Beton	71
Tabel 4. 31	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal	95
Tabel 4. 32	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 40%.....	96
Tabel 4. 33	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 50%.....	97
Tabel 4. 34	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 60%.....	98

DAFTAR GRAFIK

Gambar Grafik 4. 1 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Zona I.....	37
Gambar Grafik 4. 2 Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona II.....	38
Gambar Grafik 4. 3 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona III	39
Gambar Grafik 4. 4 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus Zona IV	40
Gambar Grafik 4. 5 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 10 mm	43
Gambar Grafik 4. 6 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 20 mm	44
Gambar Grafik 4. 7 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 40 mm	45
Gambar Grafik 4. 8 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 10 mm	49
Gambar Grafik 4. 9 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 20 mm	50
Gambar Grafik 4. 10 Hasil Pengujian Gradasi Agregat Kasar Maks. 40 mm	51
Gambar Grafik 4. 11 Gabungan Kuat Tekan Rata-Rata Beton	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian (Sumber: Google Maps)	17
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Sampel (Sumber: Google Maps)	18
Gambar 3. 3 Lokasi Pengambilan Semen (Sumber: Google Maps)	19
Gambar 3. 4 Lokasi Pengambilan Polypropylene (Sumber: Google Maps)	20
Gambar 3. 5 Lokasi Pengambilan Air (Sumber: Google Maps)	21
Gambar 3. 6 Agregat Kasar (Batu Pecah)	24
Gambar 3. 7 Agregat Halus (Pasir).....	25
Gambar 3. 8 Semen Portland	25
Gambar 3. 9 Air Bersih.....	26
Gambar 3. 10 Plastik Polypropylene.....	26
Gambar 3. 11 Saringan.....	27
Gambar 3. 12 Timbangan	28
Gambar 3. 13 Talam	28
Gambar 3. 14 Sendok Spesi	29
Gambar 3. 15 Mesin Uji Kuat Tekan Hidrolik.....	29
Gambar 3. 16 Benda Uji Silinder 10cm x 20cm.....	30
Gambar 3. 17 Tongkat Pematat.....	30
Gambar 3. 18 Bak Perendaman	31
Gambar 4. 1 Pengujian Kuat Tekan 3 Hari.....	72
Gambar 4. 2 Pengujian Kuat Tekan 7 Hari.....	74
Gambar 4. 3 Pengujian kuat tekan 14 hari	75
Gambar 4. 4 Pengujian kuat tekan 28 hari	76
Gambar 4. 5 Pengujian Kuat Tekan Variasi 40%	78
Gambar 4. 6 Pengujian Kuat Tekan Variasi 40%	79
Gambar 4. 7 Pengujian Kuat Tekan Variasi 40%	81
Gambar 4. 8 Pengujian Kuat Tekan Variasi 40% 28 hari	82
Gambar 4. 9 Pengujian Kuat Tekan Variasi 50% 3 hari	84
Gambar 4. 10 Pengujian Kuat Tekan Variasi 50% 7 hari	85

Gambar 4. 11 Pengujian Kuat Tekan Variasi 50% 14 hari	86
Gambar 4. 12 Pengujian Kuat Tekan Variasi 50% 28 hari	88
Gambar 4. 13 Pengujian Kuat Tekan Variasi 60% 3 Hari	89
Gambar 4. 14 Pengujian Kuat Tekan Variasi 60% 7 Hari	91
Gambar 4. 15 Pengujian Kuat Tekan Variasi 60% 14 Hari	92
Gambar 4. 16 Pengujian Kuat Tekan Variasi 60% 28 Hari	93