

**PENGARUH PENGGUNAAN *STYROFOAM* SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Pada Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh :

Ikaldo Alfayed	061930100898
M.Rafli Ramizah	061930100863

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2022**

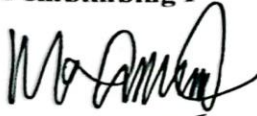
**PENGARUH PENGGUNAAN *STYROFOAM* SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN AKHIR

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I



**Mahmuda, ST., M.T.
NIP. 196207011989032002**

Pembimbing II



**Drs. B. Hidayat Fuady, ST., M.M., M.T.
NIP. 195807161986031004**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Ibrahim, S.T., M.T
NIP.19690509200003100**

**PENGARUH PENGGUNAAN STYROFOAM SEBAGAI PENGGANTI
AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

LAPORAN AKHIR

**Disetujui Oleh Penguji
Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

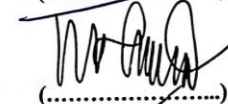
1. **Drs. B. Hidayat Fuady, S.T., M.M., M.T.**
NIP. 195807161986031004


(.....)

2. **Ahmad Syapawi, S.T., M.T.**
NIP. 196905142003121002


(.....)

3. **Mahmuda, S.T., M.T.**
NIP. 196207011989032002


(.....)

4. **Dr. Muhamad Erwin, S.H., M.Hum.**
NIP. 197608312006041003


(.....)

5. **Anggi Nidya Sari, S.T., M.Eng.**
NIP. 198904182019032015


(.....)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukmu takkan pernah melewatkanmu”. – Umar Bin Khattab

“Andai saja kamu tahu bagaimana Allah menangani urusan-urusanmu, hatimu pasti akan luluh karena begitu mencintai-Nya”. – Ibnu Qayyim

PERSEMBAHAN:

Laporan Akhir ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT, karena menuntut ilmu adalah kebajikan.

Sekaligus sebagai ungkapan terima kasihku kepada:

- ❖ ALLAH SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu
- ❖ Ayah dan Ibuku tercinta Joni Zipur dan Hestiati sebagai inspirasi dalam hidupku, yang selalu mendukung dari segi moril dan material.
- ❖ Kakak-kakakku tersayang yaitu Swaji Junika, Dwinta Meilani, dan Muhamad Trianda yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa-doanya untukku.
- ❖ Ibu Mahmuda, ST., M.T. dan Bapak Drs. B. Hidayat Fuady, ST., M.M., M.T. selaku dosen pembimbing yang tak henti membimbing dan memberikan pengarahan kepada saya dan patner saya dalam menyusun laporan akhir ini.
- ❖ Patner KP dan LA saya, Ikaldo Alfayed yang telah bersama-sama melewati rintangan dalam mengerjakan dan menjalani proses pekerjaan KP dan LA ini.
- ❖ Keluarga besar yang selalu memberi motivasi dan doa untukku.
- ❖ Teman seperjuangan Relan Gustriando, dan Krisna Bayu Prawira yang telah menemani saat mengerjakan laporan akhir ini.
- ❖ Seluruh rekan kelas 6 SE dan rekan seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2019, Dosen – dosen pengajar, serta staff Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

yang telah membantu dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini. Terkhusus untuk kak Edo teknisi di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, saya ucapkan banyak terima kasih karena sudah mendampingi, memberikan arahan serta masukan pada saat penelitian kami berlangsung

❖ Almamater-ku Politeknik Negeri Sriwijaya

M.RAFLI RAMIZAH

MOTTO

“Sukses berawal dari mimpi”

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya atas kehadiran Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat, rejeki, kesehatan serta hidayah-Nya sehingga saya dan patner bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu. Dengan ini juga ucapan persembahan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

- ❖ Kedua orang tua tercinta, terhebat, teramat luar biasa, tersegalagalanya yang saya sayangi Ayahanda H. Redy Susanto, SH dan Ibunda HJ. Yuliati, SH yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril, perhatian, semangat dan kasih sayang tak terhingga serta motivasi yang sangat bermanfaat.
- ❖ Kakakku tersayang Aditya Erlangga Putra, ST yang selalu mengingatkan dan memberikan dukungan, perhatian, semangat, serta motivasi untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- ❖ Keluarga yang sudah membantu dan menasehati saya dan memberikan support yang amat penting untuk saya.
- ❖ Ibu Mahmuda, ST., M.T. dan Bapak Drs. B. Hidayat Fuady, ST., M.M. , M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada kami sampai selesainya Laporan Akhir ini.
- ❖ Patner KP dan LA, M. Rafli Ramizah yang telah bersama-sama dalam setiap proses pembuatan laporan ini dari awal sampai akhir, yang telah sabar melewati semua rintangan yang terjadi.
- ❖ Orang yang istimewa Nurwinda Wijaya yang telah membantu dan menemani saya sampai larut malam untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- ❖ Teman – teman sepenelitian serta semua angkatan Teknik Sipil 2019 Politeknik Negeri Sriwijaya, Dosen – dosen pengajar, serta staff Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini. Terkhusus untuk kak Edo teknisi di

Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, saya ucapkan banyak terima kasih banyak karena sudah mendampingi, memberikan arahan serta masukan pada saat penelitian kami berlangsung.

Ikaldo Alfayed

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN *STYROFOAM* SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Oleh : Ikaldo Alfayed, M. Rafli Ramizah

Beton merupakan bahan bangunan yang cukup berat, dengan berat volume 2400 kg/m³. Beton yang digunakan penelitian ini adalah beton jenis $f_c' 22,5$ MPa dengan campuran limbah *Styrofoam*. *Styrofoam* banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari antara lain untuk dekorasi, maket bangunan, dan wadah penyajian bagi hidangan produk hidangan saji. Sampai saat ini penelitian *Styrofoam* telah banyak dilakukan untuk pemanfaatan limbah menjadi fungsi yang lebih baik. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh penambahan pengaruh *Styrofoam* terhadap kuat tekan beton, dengan perbandingan 1%, 2%, dan 3% terhadap volume agregat halus. Benda uji berupa silinder dengan 36 sample diantaranya 9 sample untuk beton normal, 9 sample untuk variasi *Styrofoam* 1%, 9 sample untuk variasi *Styrofoam* 2%, dan 9 sample untuk variasi *Styrofoam* 3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan komposisi *Styrofoam* mengakibatkan penurunan pada kuat tekan beton. Pada beton umur 7, 14, dan 28 hari sebesar 5,56 MPa, 6,5 MPa, dan 7,83 MPa untuk beton variasi 1 %. Untuk beton variasi 2% sebesar 2,36 MPa, 4,06 MPa, dan 6,04 MPa. Untuk beton variasi 3% sebesar 3,02 MPa, 3,05 MPa, dan 5 MPa.

Kata Kunci : kuat tekan, $f_c' 22,5$, *Styrofoam*

ABSTRACT

THE EFFECT OF USING STYROFOAM AS A REPLACEMENT OF FINE AGGREGATE ON THE COMPRESSION STRENGTH OF CONCRETE

By: Ikaldo Alfayed, M. Rafli Ramizah

Concrete is a fairly heavy building material, with a volume weight of 2400 kg/m³. The concrete used in this research is f_c' 22.5 MPa concrete with a mixture of Styrofoam waste. Styrofoam is widely used in everyday life, among others, for decoration, building mockups, and serving containers for serving food products. Until now, many researches on Styrofoam have been carried out for the utilization of waste into a better function. This research was conducted to examine the effect of adding Styrofoam to the compressive strength of concrete, with a ratio of 1%, 2%, and 3% to the volume of fine aggregate. The test object is a cylinder with 36 samples including 9 samples for normal concrete, 9 samples for the 1% Styrofoam variation, 9 samples for the 2% Styrofoam variation, and 9 samples for the 3% Styrofoam variation. The results showed that the addition of Styrofoam composition resulted in a decrease in the compressive strength of concrete. For concrete aged 7, 14, and 28 days, it was 5.56 MPa, 6.5 MPa, and 7.83 MPa for 1% variation concrete. For the 2% concrete variation of 2.36 MPa, 4.06 MPa, and 6.04 MPa. For the 3% variation of concrete, 3.02 MPa, 3.05 MPa, and 5 MPa.

Keywords: *compressive strength, f_c' 22.5, Styrofoam*

KATA PENGANTAR

Pertama-tama kita panjatkan puji & syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah, kami dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul Pengaruh Penggunaan *Styrofoam* Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton.

Laporan Akhir ini adalah salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya untuk menyelesaikan pendidikan tingkat Diploma III (D3).

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak lepas dari bantuan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Dengan selesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T.,M.T. selaku sekretaris jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, ST., MM., M.T. Teknisi Laboratorium Uji Bahan dan Selaku Dosen Pembimbing.
5. Ibu Mahmuda,S.T.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing.
6. Terima kasih untuk Bapak C. Bonardo, ST, yang telah membantu, mengajari, dan masukannya selama kami penelitian.
7. Terima kasih kepada dosen – dosen pengajar, serta staff Teknik Sipil POLSRI yang telah memberikan ilmunya dan membantu dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
8. Teman – teman satu penelitian, terima kasih atas segala canda tawa dan bantuannya selama ini semoga kalian semua sukses dimasa mendatang.
9. Terima kasih kepada semua yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini yang tidak bisa dituliskan satu-satu.

10. Kedua orang tua & semua rekan-rekan mahasiswa/i jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan do'a serta semua pihak yang turut berperan ini yang tak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan & teknologi, khususnya untuk mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Kajian Terlebih Dahulu.....	3
2.2 Beton	6
2.3 Material Penyusun.....	9
2.3.1 Semen.....	9
2.3.2 Agregat Halus.....	11
2.3.3 Agregat Kasar.....	13
2.3.4 Air.....	14
2.4 Bahan Tambahan <i>Styrofoam</i>	15
2.4.1 <i>Styrofoam</i>	16

2.5 Perencanaan Campuran Beton Standar Menurut SNI 03 2834-2000	17
2.6 <i>Slump Test</i>	24
2.7 Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	25
2.8 Pengujian Kuat Tekan	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Tahap Persiapan	28
3.2 Jenis dan Sumber Data	28
3.3 Lokasi Penelitian.....	28
3.4 Tahapan Penelitian	29
3.5 Bagian Alur Kegiatan.....	29
3.6 Peralatan dan Bahan	31
3.6.1 Peralatan	31
3.6.2 Bahan	32
3.7 Pengujian Material.....	32
3.7.1 Analisa Saringsn Agregat	33
3.7.2 Pengujian Berat Jenis SSD dan Penyerapan Agregat Kasar	34
3.7.3 Pengujian Berat Jenis SSD dan Penyerapan Agregat Halus	36
3.7.4 Pengujian Kadar Air Agregat	39
3.7.5 Pengujian Kadar Lumpur Agregat.....	40
3.7.6 Pengujian Bobot Isi Agregat Halus dan kasar	41
3.7.7 Pengujian Berat Jenis Semen.....	42
3.7.8 Pengujian Konsistensi Semen.....	44
3.7.9 Pengujian Waktu Ikat Semen.....	46
3.7.10 Rencana Pencampuran Beton	48
3.7.11 Pembuatan Adukan Beton	50
3.7.12 Pengujian Beton Segar (<i>Fresh Concrete</i>)	51
3.7.13 Pencetakan Benda Uji.....	52

3.7.14 Perawatan Benda Uji	53
3.7.15 Pengujian Kuat Tekan Beton	53
BAB IV PEMBAHASAN.....	55
4.1 Data Hasil Penelitian Agregat Halus	55
4.1.1 Pengujian Sifat Fisik Agregat.....	55
4.1.1.1 Analisa Saringan Agergat Halus (Pasir)	55
4.1.1.2 Analisa Saringan Agergat Kasar (Krikil).....	57
4.1.2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	5 8
4.1.3. Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus	58
4.1.4 Hasil Pengujian Bobot Isi Agregat Halus.....	59
4.1.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .	61
4.1.6 Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar	62
4.1.7 Hasil Pengujian Bobot Isi Agregat Kasar.....	62
4.2 Hasil Pemeriksaan Semen.....	65
4.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis Semen	65
4.2.2 Pemeriksaan Konsistensi Semen	65
4.2.3 Pemeriksaan Waktu Ikat Semen	65
4.3 Perencanaan Campuran Beton (<i>Job Mix Formula</i>)	67
4.4 Hasil Pengujian Beton	71
4.4.1 Pengujian <i>Slump</i>	71
4.4.2 Pengujian Bobot Isi Beton.....	72
4.4.3 Pengujian Kuat Tekan	72
4.4.4 Kuat Tekan Rata-rata Beton	77

BAB V PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000	12
Tabel 2.2	Susunan Gradasi Untuk Agregat.....	13
Tabel 2.3	Faktor Pengali Untuk Standar Deviasi Deviasi Berdasarkan Jumlah Benda Uji Yang Tersedia (SNI 03-2834-2000) 17	
Tabel 2.4	Nilai Deviasi Standar Untuk Berbagai Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan (SNI 03-2834-2000).....	17
Tabel 2.5	Perkiraan Kuat Tekan Beton Dengan FAS	18
Tabel 2.6	Persyaratan Jumlah Semen Minimum Dan Faktor Air Semen Maksimum.....	20
Tabel 2.7	Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m^3) Yang Dibutuhkan.....	21
Tabel 3.1	<i>Job Mix Formula</i>	48
Tabel 3.2	Jumlah Sampel Pengujian Kuat Tekan Beton.....	52
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir Halus)	55
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar (Split).....	57
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	58
Tabel 4.4	Data hasil pemeriksaan kadar air dan kadar lumpur agregat halus	59
Tabel 4.5	Data hasil pemeriksaan bobot isi gembur dan padat agregat halus 60	
Tabel 4.6	Pengujian Bobot Isi Padat Ag. Halus.....	60
Tabel 4.7	Pengujian Bobot Isi Gembur Ag. Halus.....	60
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	61
Tabel 4.9	Data Hasil Pemeriksaan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	62
Tabel 4.10	Data Pemerksaan Hasil Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat	

Kasar	
.....	
63	
Tabel 4.11 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Semen	65
Tabel 4.12 Hasil Pemeriksaan Konsistensi Semen	65
Tabel 4.13 Hasil Pemeriksaan Waktu Ikat Semen	66
Tabel 4.14 <i>Job Mix Formula</i>	68
Tabel 4.15 Hasil pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus dan Kasar.....	69
Tabel 4.16 Koreksi Proporsi Campuran.....	69
Tabel 4.17 perencanaan Campuran Beton Untuk 1 m ³	69
Tabel 4.18 Perencanaan Campuran Beton Normal untuk Setiap 9 Benda Uji	
70	
Tabel 4.19 Perencanaan Campuran Beton Variasi untuk Setiap 9 Benda Uji	7
0	
Tabel 4.20 Data Hasil Pengujian <i>Slump Test</i>	71
Tabel 4.21 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Beton	72
Tabel 4.22 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal.....	73
Tabel 4.23 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 1%	74
Tabel 4.24 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 2%	75
Tabel 4.25 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi 3%	76
Tabel 4.26 Rata-rata Kuat Tekan Benda Uji Silinder	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Hubungan Antara Kuat Desak Dan Faktor Air Semen Untuk Benda Uji Silinder	19
Gambar 2.2 Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis Agregat Campuran, dan Berat Isi Beton.....	22
Gambar 3.1 Bagan Alur Kegiatan.....	30
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Pasir Zona 3.....	56
Gambar 4.2 Grafik Waktu Ikat Semen.....	66
Gambar 4.3 Diagram Nilai <i>Slump Test</i>	71
Gambar 4.4 Grafik Kuat Tekan Beton Normal.....	73
Gambar 4.5 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 1%	74
Gambar 4.6 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 2%	75
Gambar 4.7 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi 3%	76
Gambar 4.8 Grafik Rata-rata Kuat Tekan Beton	77