



LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH SUBSTITUSI ABU SEKAM PADI DAN SERBUK
KACA TERHADAP BETON MUTU f'_c 14,5 MPa

Oleh:

Tri Eri Arto (40030521650108)

Angelita Marshanda Amiliasari Yusuf (40030521650134)

Diajukan sebagai

Salah satu syarat dalam menyelesaikan Sarjana Terapan

Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO

2025



LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH SUBSTITUSI ABU SEKAM PADI DAN SERBUK KACA TERHADAP BETON MUTU f_c 14,5 MPa

Oleh :

Tri Eri Arto	40030521650108
Angelita Marshanda A.Y.	40030521650134

Laporan ini telah diperbaiki dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi saat pelaksanaan ujian tugas akhir pada tanggal 15 September 2025

Semarang, 19 September 2025

Mahasiswa I

(Tri Eri Arto)

NIM. 40030521650108

Mahasiswa II

(Angelita Marshanda A.Y.)

NIM. 40030521650134

Penguji I

(Moh Nur Sholeh S.T., M.T., Ph.D.)
NIP. 199301012018031001

Mengetahui,
Penguji II

(Asri Nurdiana, S.T., M.T.)
NIP. 198512092012122001

Penguji III

(Ir. Tri Susanto S.T., M.T.)
NIP. 199106162024061001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur

(Asri Nurdiana, S.T., M.T.)
NIP. 198512092012122001

ABSTRAK

Kemunculan inovasi berbagai jenis tambahan bahan atau substitusi material bangunan dapat kita peroleh dari perkembangan teknologi di Indonesia, contohnya adalah beton. Mutu beton 14,5 MPa dipilih karena kuat tekannya yang memadai untuk struktur bangunan sederhana, seperti rumah tinggal dan ruko. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis aspek-aspek teknis yang terkait dengan proses pembuatan beton manual, meliputi peralatan kerja, bahan-bahan yang digunakan, metode atau cara pembuatannya, serta untuk inovasi dengan memanfaatkan limbah sekam padi dan serbuk kaca sebagai pengoptimalan nilai kuat tekan tinggi dan daya serap air yang rendah pada beton. Penambahan limbah dalam adonan beton berfungsi sebagai filler yang mengisi rongga-rongga beton, sehingga meningkatkan daya tahan dan mengurangi potensi kerusakan. Penambahan ini juga di uji dengan daya serap air dari masing-masing variasi, yaitu substitusi abu sekam padi 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% dari berat semen, dan substitusi serbuk kaca 0%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5% dari berat pasir. Dengan hasil pada umur beton 28 hari yaitu, V0 14,96 MPa, V1 16,42 MPa, V2 13,15 MPa, V3 12,57 MPa dan V4 11,21 MPa. Pada hasil pengujian daya serap air juga yaitu, V0 2,42%, V1 1,27%, V2 1,43%, V3 1,67%, dan V4 1,51%. Hasil menunjukkan penambahan abu sekam padi dengan presentase tinggi maka semakin tinggi kuat tekan beton namun semakin tinggi juga daya serap air, serta penambahan serbuk kaca dengan presentase tinggi maka semakin rendah daya serap air, namun terjadi penurunan pada kuat tekan.

Kata Kunci : Abu Sekam Padi, Daya Serap Air, Kuat Tekan, Serbuk Kaca.

ABSTRACT

The emergence of innovations in various types of additional materials or substitutions for building materials can be obtained from technological developments in Indonesia, for example, concrete. 14,5 MPa concrete quality was chosen because of its adequate compressive strength for simple building structures, such as residential houses and shophouses. The purpose of this study is to analyze the technical aspects related to the manual concrete making process, including work equipment, materials used, methods or ways of making it, as well as for innovations by utilizing rice husk waste and glass powder as optimization of high compressive strength values and low water absorption in concrete. The addition of waste in the concrete mixture functions as a filler that fills the cavities of the concrete, thereby increasing durability and reducing the potential for damage. This addition was also tested with the water absorption capacity of each variation, namely substitution of rice husk ash 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% of the cement weight, and substitution of glass powder 0%, 5%, 7,5%, 10%, and 12,5% of the sand weight. With the results at the age of 28 days of concrete, namely, V0 14.96 MPa, V1 16.42 MPa, V2 13.15 MPa, V3 12.57 MPa and V4 11.21 MPa. The results of the water absorption test are also, V0 2.42%, V1 1.27%, V2 1.43%, V3 1.67%, and V4 1.51%. The results show that the addition of rice husk ash with a high percentage will increase the compressive strength of the concrete but also the higher the water absorption, and the addition of glass powder with a high percentage will decrease the water absorption, but there is a decrease in compressive strength.

Keywords: Compressive Strength, Glass Powder, Rice Husk Ash, Water Absorption.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan kasih dan sayangnya sehingga penulis dapat menyusun laporan penelitian ini sebagaimana mestinya.

Tugas akhir ini berjudul Pengaruh Substitusi Abu Sekam Padi dan Serbuk Kaca Terhadap Beton Mutu f'_c 14,5 MPa. Penulisan proposal penelitian ini diajukan untuk memenuhi Tugas Akhir.

Penulis tidak lupa mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak terkait, laporan penelitian ini tidak dapat terselesaikan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan namun penulis sudah berusaha sebaik mungkin dalam penyusunannya. Segala tantangan dalam pelaksanaan magang dan penyusunan laporan ini dapat terlewati berkat adanya do'a, dukungan, dan nasihat dari berbagai pihak. Atas kerendahan hati dan rasa hormat penulis sampaikan ucapan terima kasih sebanyak - banyaknya kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga, yang senantiasa memberi dukungan moril, materiil dan atas do'a yang selalu dipanjatkan sehingga penulis mendapatkan rasa semangat menyelesaikan magang dan laporan ini.
2. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
3. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Tri Susanto, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang memberikan arahan dalam penyusunan laporan ini.
4. Bapak Moh Nur Sholeh, S.T., M.T., Ph.d, selaku penguji pada tugas akhir.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
6. Teman - teman mahasiswa Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, khususnya Arunika Resmantara yang mau diajak

berdiskusi dan telah memberi motivasi selama pelaksanaan penelitian tugas akhir dan penyusunan laporan ini.

7. Seluruh pihak terkait yang memperlancar penyusunan laporan tugas akhir ini.

Setiap kritik dan saran yang membangun akan dijadikan bahan evaluasi oleh penulis di masa selanjutnya. Penulis berharap laporan magang ini dapat bermanfaat dan digunakan sebaik - baiknya oleh berbagai pihak.

Semarang, 12 Agustus 2025

DAFTAR ISI

<i>COVER</i>	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori	6
2.2 Material Penyusun Beton	6
2.3 Klasifikasi Beton	7
2.3.1 Beton Struktural	8
2.3.2 Beton Non-Struktural.....	8
2.4 Bahan Substitusi Parsial	8
2.4.1 Abu Sekam Padi	8
2.4.2 Serbuk Kaca	9
2.5 Pengujian yang Dilakukan.....	9
2.5.1 Uji Kuat Tekan	9
2.5.2 Uji Daya Serap Air	10
2.6 <i>Literature Review</i>	10
BAB III : METODE PENELITIAN	

3.1 Metode Penelitian	16
3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	17
3.3 <i>Jobmix</i> Beton	18
3.4 Alat dan Bahan	19
3.4.1 Peralatan Pengujian	19
3.4.2 Bahan Material	30
3.5 Metode Pengujian Material	37
3.5.1 Uji Gradasi	37
3.5.2 Uji Berat Jenis	40
3.5.3 Uji Kadar Lumpur	41
3.5.4 Uji Kadar Air Agregat	42
3.5.5 Uji Konsistensi Normal	43
3.5.6 Uji Waktu Pengikatan Semen.....	44
3.5.7 Pengujian <i>Slump</i>	45
3.6 Metode Pembuatan Benda Uji.....	46
3.6.1 Pembuatan Benda Uji.....	46
3.6.2 Pencetakan dan Perawatan Benda Uji	47
3.7 Pengujian Benda Uji.....	48
3.8 Perhitungan Biaya Pembuatan Beton	50
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian Bahan.....	51
4.1.1 Uji Gradasi.....	51
4.1.2 Uji Berat Jenis.....	54
4.1.3 Uji Kadar Lumpur.....	55
4.1.4 Uji Kadar Air Agregat	56
4.1.5 Uji Konsistensi Normal	57
4.1.6 Uji Waktu Pengikatan Semen	58
4.1.7 Pengujian <i>Slump</i>	58
4.2 Pengujian Benda Uji.....	60
4.2.1 Uji Kuat Tekan	60
4.2.2 Uji Daya Serap Air	62

4.3 Perhitungan Biaya Pembuatan.....	64
4.4 Pembahasan Hasil Pengujian.....	68
BAB V : PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	17
Gambar 3.2 Cetok	20
Gambar 3.3 Palu Karet.....	20
Gambar 3.4 Meteran	21
Gambar 3.5 Alat <i>Slump Test</i>	22
Gambar 3.6 Ember	22
Gambar 3.7 Cetakan Benda Uji	23
Gambar 3.8 Saringan Gradasi	24
Gambar 3.9 Timbangan <i>Digital</i>	24
Gambar 3.10 Cawan atau Wadah.....	25
Gambar 3.11 <i>Concrete Mixer</i>	26
Gambar 3.12 <i>Picnometer</i>	26
Gambar 3.13 Termometer	27
Gambar 3.14 Gelas Ukur	27
Gambar 3.15 Oven.....	28
Gambar 3.16 <i>Vicat Test</i>	29
Gambar 3.17 <i>Sieve Shaker</i>	29
Gambar 3.18 <i>Compression Test</i>	30
Gambar 3.19 Agregat Halus	31
Gambar 3.20 Agregat Kasar	32
Gambar 3.21 Semen Gresik	33
Gambar 3.22 Air Kerja	34
Gambar 3.23 Oli atau Pelumas	35
Gambar 3.24 Serbuk Kaca	36
Gambar 3.25 Abu Sekam Padi.....	36
Gambar 3.26 Uji Gradasi Agregat Halus.....	37
Gambar 3.27 Uji Gradasi Agregat Kasar.....	38
Gambar 3.28 Uji Gradasi Abu Sekam Padi	39
Gambar 3.29 Uji Gradasi Serbuk Kaca.....	39

Gambar 3.30 Uji Berat Jenis Agregat Halus.....	40
Gambar 3.31 Uji Berat Jenis Agregat Kasar.....	41
Gambar 3.32 Uji Kadar Lumpur	42
Gambar 3.33 Uji Kadar Air Agregat.....	43
Gambar 3.34 Uji Konsistensi Normal.....	44
Gambar 3.35 Uji Waktu Pengikatan Semen	45
Gambar 3.36 Uji Nilai <i>Slump</i>	46
Gambar 3.37 Pembuatan Benda Uji.....	47
Gambar 3.38 Pencetakan dan Perawatan Benda Uji.....	48
Gambar 3.39 Pengujian Kuat Tekan.....	49
Gambar 3.40 Pengujian Daya Serap Air.....	50
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton.....	62
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Daya Serap Air	64
Gambar 4.3 Grafik Analisis Perbandingan Harga Beton f'_c 14,5 Mpa.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 3.1 <i>Jobmix</i> Presentase Penambahan Abu Sekam Padi dan Serbuk kaca	18
Tabel 3.2 <i>Jobmix</i> Penambahan Berat Abu Sekam Padi dan Serbuk Kaca	19
Tabel 4.1 Analisa Saringan Agregat Halus.....	51
Tabel 4.2 ASTM C33	52
Tabel 4.3 Analisa Saringan Serbuk Kaca	52
Tabel 4.4 Analisa Saringan Abu Sekam Padi.....	53
Tabel 4.5 Analisa Saringan Agregat Kasar.....	53
Tabel 4.6 Uji Berat Jenis Agregat Halus	54
Tabel 4.7 Uji Berat Jenis Agregat Kasar	55
Tabel 4.8 Uji Kadar Lumpur	55
Tabel 4.9 Uji Kadar Air Agregat	56
Tabel 4.10 Uji Konsistensi Normal	57
Tabel 4.11 Uji Waktu Pengikatan Semen.....	58
Tabel 4.12 Pengujian <i>Slump</i>	59
Tabel 4.13 Pengujian Kuat Tekan	61
Tabel 4.14 Uji Daya Serap Air	63
Tabel 4.15 Analisis Harga Beton 14,5 MPa Konvensional	65
Tabel 4.16 Analisis Harga Beton 14,5 MPa V1	65
Tabel 4.17 Analisis Harga Beton 14,5 MPa V2	65
Tabel 4.18 Analisis Harga Beton 14,5 MPa V3	66
Tabel 4.19 Analisis Harga Beton 14,5 MPa V4	66

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Pengadaan Bahan.....	76
LAMPIRAN 2. SPESIFIKASI <i>Compression Test</i>	77
LAMPIRAN 3. Pengujian Gradasi.....	78
LAMPIRAN 4. Pengujian Berat Jenis	79
LAMPIRAN 5. Pengujian Kadar Lumpur	80
LAMPIRAN 6. Pengujian Kadar Air	81
LAMPIRAN 7. Pengujian Konsistensi Normal	82
LAMPIRAN 8. Uji Waktu Pengikatan Semen.....	83
LAMPIRAN 9. Hasil <i>Slump Test</i>	84
LAMPIRAN 10. Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	86
LAMPIRAN 11. Formulir Pengujian Kuat Tekan	89
LAMPIRAN 12. Hasil Daya Serap Air.....	90