

TUGAS AKHIR

PENGARUH ABU SEKAM PADI SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KINERJA *SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)* RAMAH LINGKUNGAN

**Diajukan sebagai syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Program Strata I (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Nama : Wahyu Dwi Mardiani

NIM : 21.1003.222.01.1569

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
AGUSTUS 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH ABU SEKAM PADI SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KINERJA *SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)* RAMAH LINGKUNGAN

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Program Strata Satu (S-1) pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Disusun Oleh:

NAMA : WAHYU DWI MARDIANI
NIM : 21.1003.222.01.1569

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.


Tanggal : 26 Agustus 2025

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.
NIDN. 0629016302

Dosen Pembimbing



Agustinus Sungsang N.P., S.T., M.T.
NIDN. 0609089201

ABSTRAK

Inovasi beton ramah lingkungan menjadi krusial untuk mengurangi dampak ekologis dari industri konstruksi, terutama akibat emisi CO² dari produksi semen. Penelitian ini menginvestigasi potensi pemanfaatan Abu Sekam Padi (ASP), limbah pertanian yang melimpah di Kelurahan Penggaron Kidul, sebagai material substitusi parsial semen pada beton *Self-Compacting Concrete* (SCC). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan ASP terhadap kinerja mekanis dan efisiensi ekonomis beton SCC secara komprehensif. Metodologi penelitian menggunakan perancangan 4 variasi campuran beton dengan kadar substitusi ASP sebesar 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5% dari berat semen. Benda uji berbentuk silinder (diameter 15 cm dan tinggi 30 cm) sebanyak 24 sampel. Digunakan bahan tambah *admixture* Sika Viscocrete 3115 N. Dengan mutu beton rencana 25 MPa dan diuji pada umur 7 dan 28 hari. Hasil pengujian mengindikasikan dinamika pengembangan kekuatan yang berbeda pada umur 7 hari, performa terkuat dicapai oleh variasi 2,5% ASP dengan nilai 13,25 MPa, sedangkan nilai terendah tercatat pada 7,5% ASP 11,18 MPa. Pada umur 28 hari, titik optimal yang mencapai kuat tekan puncak sebesar 24,56 MPa pada variasi 5% ASP, sementara variasi 7,5% ASP menunjukkan performa terendah sebesar 20,47 MPa. Observasi pasca-pengujian secara konsisten menunjukkan bahwa seluruh benda uji mengalami mode kegagalan tipe *columnar*. Hasil analisis biaya mengonfirmasi bahwa peningkatan kadar substitusi ASP secara langsung menurunkan biaya produksi beton, dengan variasi 7,5% ASP tercatat yang paling ekonomis sebesar (Rp 1.108.332,48 per m³). Penelitian ini menyimpulkan bahwa campuran dengan substitusi 5% ASP merupakan komposisi paling optimal, karena menawarkan keseimbangan terbaik antara pencapaian kuat tekan tertinggi dan kelayakan ekonomis.

Kata kunci: *Self Compacting Concrete (SCC), beton ramah lingkungan, abu sekam padi, kuat tekan beton.*

ABSTRACT

Eco-friendly concrete innovation is crucial for reducing the ecological impact of the construction industry, particularly the CO₂ emissions from cement production. This research investigates the potential of utilizing Rice Husk Ash (RHA), an abundant agricultural waste from Penggaron Kidul, as a partial cement replacement material in Self-Compacting Concrete (SCC). The objective of this study is to comprehensively analyze the effect of RHA on the mechanical performance and economic efficiency of SCC. The research methodology involved designing four concrete mix variations with RHA substitution levels of 0%, 2.5%, 5%, and 7.5% by cement weight. A total of 24 cylindrical specimens (15 cm diameter, 30 cm height) were prepared using Sika Viscocrete 3115 N admixture. With a target concrete strength of 25 MPa, the specimens were tested at the ages of 7 and 28 days. Test results indicated different strength development dynamics. At 7 days, the strongest performance was achieved by the 2.5% RHA variation (13.25 MPa), while the lowest was recorded at 7.5% RHA (11.18 MPa). At 28 days, the optimal point shifted, with the 5% RHA variation reaching a peak compressive strength of 24.56 MPa, whereas the 7.5% RHA variation again showed the lowest performance (20.47 MPa). Post-test observation consistently revealed a columnar failure mode for all specimens. Cost analysis confirmed that increasing the RHA substitution level directly reduces production costs, with the 7.5% RHA variation being the most economical (IDR 1,108,332.48 /m³). This research concludes that the mix with 5% RHA substitution is the most optimal composition, as it offers the best balance between achieving the highest compressive strength and economic feasibility.

Keywords: *Self-Compacting Concrete (SCC), environmentally friendly concrete, rice husk ash, concrete compressive strength.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Abu Sekam Padi	6
2.1.2. Pengaruh Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton	6
2.1.3 Penggunaan Abu Sekam Padi pada Beton <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i>	7
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1 Abu Sekam Padi	9
2.2.2. Beton	10
2.2.3 Beton Ramah Lingkungan	10

2.2.4	Beton <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i>	10
2.2.5	Bahan Penyusun Beton	11
2.2.6	Bahan Tambah	15
2.2.7	<i>Slump Flow</i>	17
2.2.8	Kuat Tekan Beton	18
2.2.9	Analisa Pola Retak Beton	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1.	Uraian Umum	22
3.2.	Variabel Penelitian	22
3.3.	Bahan	22
3.4.	Alat yang Digunakan	25
3.5.	Kerangka Penelitian	29
3.6.	Pelaksanaan Penelitian	30
3.6.1.	Persiapan dan Pengambilan Material	31
3.6.2.	Pengujian Abu Sekam Padi	31
3.6.3.	Pengujian Agregat Halus	31
3.6.4.	Pengujian Agregat Kasar	35
3.6.5.	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat	38
3.6.6.	Pemeriksaan Berat Isi pada Agregat Halus Dan Kasar	38
3.6.7.	Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>)	38
3.6.8.	Variasi Benda Uji	39
3.6.9.	Pembuatan Benda Uji	41
3.6.10.	Pengujian <i>Slump Flow</i>	42
3.6.11.	Perawatan Benda Uji	43
3.6.12.	Pelapisan <i>Capping</i> Benda Uji	43
3.6.13.	Pengujian Sifat Mekanik Beton	44
3.6.14.	Analisa Data	46
3.6.15.	Pembahasan	46
3.6.16.	Kesimpulan dan Saran	47
BAB IV PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		48
4.1.	Uraian Umum	48

4.2. Pemeriksaan Material	48
4.2.1. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	48
4.2.2. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar	52
4.2.3. Rekapitulasi Hasil Analisa Pemeriksaan Agregat	55
4.3. Beton	56
4.3.1. Perhitungan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	56
4.3.2. Pemeriksaan <i>Slump Flow</i>	66
4.3.3. Berat Volume Beton	67
4.3.4. Penyusutan Beton	69
4.3.5. Pengujian Kuat Tekan Beton	70
4.3.6. Diagram Perbandingan Kuat Tekan 7 Hari dan 28 Hari	73
4.3.7. Grafik Presentase Peningkatan Kuat Tekan Beton.....	74
4.4.8. Pengujian Pola Retak dan Beton	75
4.3.9. Analisa Harga	79
BAB V PENUTUP	83
5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	86