

**PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KACA DAN ABU SEKAM
PADI TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON SCC**



KARYA AKHIR

**Disusun sebagai salah satu Syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Sipil (S.T) Program Studi Teknik Sipil**

Disusun Oleh :

Sadam Putra Pratama

211710027

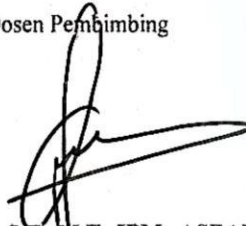
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Sadam Putra Pratama
Nim : 211710027
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : **PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KACA DAN ABU
SEKAM PADI TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON SCC**

Menyatakan bahwa karya akhir ini, telah disetujui untuk dipertahankan dalam menyelesaikan seminar ujian Karya Akhir:

Disetujui
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng

HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Karya akhir dengan judul “PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KACA DAN ABU SEKAM PADI TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON SCC” yang disusun oleh:

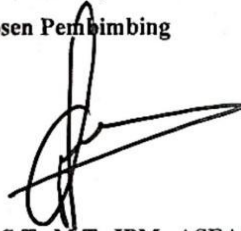
Nama : Sadam Putra Pratama

Nim : 211710027

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian karya akhir program studi Teknik Sipil fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang pada tanggal 29 Agustus 2025.

**Panitia Ujian
Dosen Pembimbing**



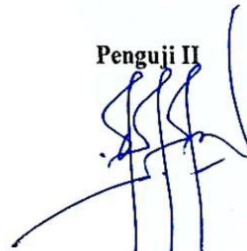
Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng

Penguji I



Farlin Rosvad, S.T., M.T., M.Kom., IPM

Penguji II



Ely Mulyati, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KACA DAN ABU SEKAM PADI
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON SCC**

Disusun Oleh:

Sadam Putra Pratama

Nim. 211710027

Karya Akhir

Telah diterima untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi Strata Satu (S1)
dan memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada program studi Teknik Sipil
fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma.

Disetujui

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Bina Darma

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains Teknologi



Universitas
Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

Palembang, 30 Agustus 2025

Kaprodi Teknik Sipil



Ely Mulvati, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KACA DAN ABU SEKAM PADI
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON SCC**

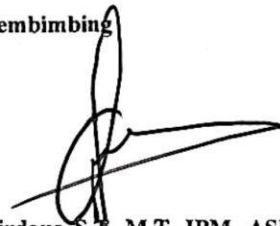
Disusun Oleh:
Sadam Putra Pratama
Nim. 211710027

KARYA AKHIR

Dibuat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi Stara Satu (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)

Disetujui,
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bina Darma

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Firdaus, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng

Kaprodi Teknik Sipil



Ely Mulyati, S.T., M.T

SURAT PERTANYAAN

Nama : Sadam Putra Pratama

Nim : 211710027

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Starata Satu (S1) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain;
2. Karya akhir ini murni, gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Didalam karya akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia karya akhir yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak beneran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Dengan surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipertanggung jawabkan sebagaimana semestinya.

Palembang, Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,



Sadam Putra Pratama

Nim. 211710027

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan seluruh hembusan nafas, dengan setiap tetes keringat, dan dengan segala kerendahan hati yang terdalam, kupersembahkan setiap jengkal aksara dalam karya ini:

1. Kepada Allah SWT, segala puji hanya bagi-Mu, Rabb semesta alam. Atas setiap petunjuk, kekuatan, dan kesabaran yang Kau limpahkan dalam setiap sujud dan doaku.
2. Kepada Nabi Muhammad SAW, pembawa risalah kebenaran dan suri tauladan sempurna. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepadamu.
3. Bapak Aguscik dan Mama Een Sumarni, dua jiwa yang tak henti mengalir cinta tak bersyarat. Setiap pengorbanan, tetes keringat, nasihat, dan senyum kalian telah mengukir jalan ini. Karya akhir ini adalah sejumput persembahan dari hati yang penuh syukur, sebuah tanda cinta yang takkan lekang oleh waktu, semoga menjadi kebanggaan dimasa senjamu.
4. Dua bidadari kecilku, Alika dan Syifa, kalian adalah tawa riang yang memecah sepi, tatapan polos dan senyum ceria kalian adalah pengingat bahwa ada kebahagiaan yang harus diperjuangkan, masa depan yang harus kubangun.
5. Kepada Naufal, sahabat sejak dari kecil, terima kasih atas segala bentuk dukungan, kehadiran, dan perhatian yang diberikan, baik dalam bentuk semangat maupun waktu untuk mendengarkan setiap keluh kesah yang saya alami selama menjalani studi.

MOTO

“Percaya pada proses, dan percayalah pada dirimu sendiri”

ABSTRAK

Penelitian ini memanfaatkan limbah industri serbuk kaca dan limbah pertanian abu sekam padi yang kaya akan kandungan silika amorf. Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh kedua bahan pozzolan ini terhadap karakteristik *workability* beton segar dan sifat mekanik beton. Metode ini menggunakan tiga variasi 5%, 10%, dan 15% dari kedua bahan pozzolan secara seimbang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan persentase substitusi menyebabkan penurunan *workability*. Meskipun demikian penggunaan kedua bahan material ini pada variasi 10% memberikan kinerja terbaik, menghasilkan nilai tertinggi pada kuat tekan (51,38 Mpa), modulus elastisitas (23.285 Mpa), dan kuat tarik belah (5,07 Mpa) pada umur 56 hari.

Kata Kunci : Serbuk Kaca, Workability, Pozzolan.

Abstract

This study utilizes industrial waste glass powder and agricultural waste rice husk ash, which are rich in amorphous silica content. The purpose of this study is to examine the effect of these two pozzolanic materials on the workability characteristics of fresh concrete and the mechanical properties of concrete. The method used three variations of 5%, 10%, and 15% of both pozzolanic materials in equal proportions. The results show that an increase in the substitution percentage causes a decrease in workability. However, the use of these two materials at a variation of 10% provides the best performance, producing the highest values for compressive strength (51.38 MPa), elastic modulus (23,285 MPa), and splitting tensile strength (5.07 MPa) at 56 days of age.

Keywords: Glass powder, Workability, pozzolan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena hanya berkat, hidayah dan karunia-Nya penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Substitusi Serbuk Kaca dan Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik Beton SCC”.

Penulis karya akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Sains Teknologi Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma. Dalam penyusunan dan penulisan karya akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M., selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang, atas dukungan dan fasilitas yang telah diberikan.
2. Dr. Yanti Pasmawati, S.T., M.T., selaku Wakil Rektor yang telah memberikan motivasi dan arahan.
3. Dr. Tata Sutabri, MMSI., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
4. Ibu Ely Mulyati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, atas panduan selama penulis menjalani program studi.
5. Dr. Ir. Firdaus., S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar, telaten, dan penuh dedikasi telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan yang sangat berarti dalam penyusunan karya akhir ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Rekan-rekan mahasiswa/i Teknik Sipil angkatan 2021 yang telah menjadi teman seperjuangan, sumber inspirasi, dan penyemangat selama ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan moral maupun material.

Penulis menyadari bahwa karya akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penelitian dimasa mendatang. Akhir kata, semoga karya akhir ini bisa memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan sipil.

Palembang, Agustus 2025

Sadam Putra Pratama

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	I
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PENGESAHAN	IV
SURAT PERTANYAAN	V
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
HALAMAN PERSEMBAHAN	VIII
KATA PENGANTAR.....	IX
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XV
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR LAMPIRAN	XVIII
BAB I.....	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 Sistematis Penulisan.....	4
BAB II	5
2.1 Konsep Dasar Beton.....	5
2.1.1 Definisi Beton	6
2.1.2 Jenis-jenis Beton	6
2.2 <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC)	8
2.3 Karakteristik <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC).....	8
2.4 Metode Tes	10
2.4.1 <i>Slump Flow Test</i>	10
2.4.2 <i>L-Shape Box</i>	11

2.4.3 <i>V-Funnel</i>	12
2.5 Sifat Mekanik Beton	13
2.5.1 Kuat Tekan Beton.....	13
2.5.2 Modulus Elastisitas	14
2.5.3 Kuat Tarik Belah	15
2.6 Bahan <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC)	15
2.6.1 Agregat	16
2.6.2 Pengikat.....	17
2.6.3 <i>Superplasticizer</i>	17
2.6.4 Air.....	18
2.7 Bahan Tambah Serbuk Kaca	18
2.7.1 Kriteria Serbuk Kaca.....	18
2.7.2 Pengaruh Serbuk Kaca Terhadap Sifat Beton	19
2.7.3 Batasan Penggunaan Serbuk Kaca	19
2.8 Bahan Tambah Abu Sekam Padi	20
2.8.1 Kriteria Abu Sekam Padi.....	20
2.8.2 Pengaruh Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Beton	20
2.8.3 Batasan Penggunaan Abu Sekam Padi.....	21
2.9 Penelitian Terdahulu.....	21
BAB III.....	25
3.1 Metode Penelitian.....	25
3.1.1 Proses Pengumpulan Data.....	25
3.2 Variabel Penelitian	26
3.2.1 Kode Sampel	28
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.4 Bahan dan Peralatan Penelitian	29
3.4.1 Material dan Bahan Penelitian	29
3.4.2 Alat Penelitian	30
3.5 Pembuatan <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC).....	32
3.6 Bagan Alir Penelitian	37
3.7 Jadwal Penelitian.....	38

BAB IV	39
4.1 Pendahuluan	39
4.2 Hasil Pengujian Material.....	39
4.2.1 Agregat Halus.....	39
4.2.2 Agregat Kasar.....	43
4.2.3 Semen.....	45
4.2.4 Air.....	45
4.2.5 Superplaticizer.....	46
4.3 Perencanaan Campuran Beton SCC.....	46
4.4 Analisis Hasil Pengujian Beton Segar SCC	46
4.4.1 Hasil <i>Slump flow Test</i>	47
4.4.2 Hasil <i>L-Shape Box Test</i>	48
4.4.3 Hasil <i>V-Funnel Test</i>	50
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton SCC.....	51
4.6 Sifat Mekanik Beton SCC.....	53
4.6.1 Pengujian Kuat Tekan Beton SCC	53
4.6.2 Pengujian Modulus Elastisitas Beton SCC	54
4.6.3 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton SCC	58
BAB V.....	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSAKA.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Dasar Produksi <i>Self Compacting Concrete</i>	9
Gambar 2.2 <i>Slump Flow Test</i>	10
Gambar 2.3 <i>L shape Box</i>	11
Gambar 2.4 <i>V Funnel</i>	12
Gambar 2.3 Alat Pengujian Kuat Tekan Beton	13
Gambar 2.4 Uji Kuat Tarik Belah	14
Gambar 2.5 Perbandingan Beton Normal dan SCC	16
Gambar 3.1 Kode Sampel Benda Uji	28
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	37
Gambar 4.1 Grafik Modulus Halus Butir Agregat Halus	39
Gambar 4.2 Grafik Agregat Kasar	42
Gambar 4.3 Proses Tes <i>SlumpFlow</i>	47
Gambar 4.4 Grafik Gabungan Tes <i>Slumpflow</i>	47
Gambar 4.5 Proses Tes <i>L-Box</i>	48
Gambar 4.6 Grafik Gabungan <i>Ratio L-Box</i>	49
Gambar 4.7 Proses Tes <i>V-Funnel</i>	49
Gambar 4.8 Grafik Gabungan tes <i>V-Funnel</i>	50
Gambar 4.9 Kuat Tekan Beton SCC	50
Gambar 4.10 Kuat Tekan Umur 28	51
Gambar 4.11 Grafik Nilai Kuat Tekan Umur 56 Hari	53
Gambar 4.12 Proses Pengujian Modulus Elastisitas	54
Gambar 4.13 Grafik Gabungan Perhitungan Modulus Elastisitas	57
Gambar 4.14 Proses Pengujian Kuat Tarik Belah	58
Gambar 4.15 Grafik Gabungan Perhitungan Kuat Tarik Belah	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Struktural SCC.....	10
Tabel 2.2 Hubungan Umur Beton dan Kuat Tekan	12
Tabel 2.3 Kriteria Serbuk Kaca.....	19
Tabel 2.4 Kriteria Abu Sekam Padi.....	20
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	27
Tabel 3.2 Pengkodean Sampel Benda Uji.....	28
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....	37
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisis Agregat Halus.....	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Halus	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	41
Tabel 4.5 Hasil Uji Kadar Lumpur Agregat Halus.....	41
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisis Agregat Kasar.....	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	43
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	43
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	44
Tabel 4.10 Presentase Variasi Sk dan Asp Terhadap Semen	45
Tabel 4.11 Komposisi Campuran <i>Self-Compacting Concrete</i>	45
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Beton Segar SCC	46
Tabel 4.13 Hasil <i>SlumpFlow Test</i>	47
Tabel 4.14 Hasil <i>L-Shape Box Test</i>	49
Tabel 4.15 Hasil <i>V-Funnel Test</i>	50
Tabel 4.16 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 56 Hari	52
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton SCC Normal.....	55
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton SCC Variasi 5%.....	55
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton SCC Variasi 10%.....	56
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Umur 56 Hari.....	57

Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....	37
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisis Agregat Halus.....	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Halus	39
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	41
Tabel 4.5 Hasil Uji Kadar Lumpur Agregat Halus.....	41
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisis Agregat Kasar.....	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	43
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	43
Tabek 4.9 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	44
Tabel 4.10 Presentase Variasi Sk dan Asp Terhadap Semen.....	45
Tabel 4.11 Komposisi Campuran <i>Self-Compacting Concrete</i>	45
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Beton Segar SCC	46
Tabel 4.13 Hasil <i>SlumpFlow Test</i>	47
Tabel 4.14 Hasil <i>L-Shape Box Test</i>	49
Tabel 4.15 Hasil <i>V-Funnel Test</i>	50
Tabel 4.16 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 56 Hari	52
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton SCC Normal.....	55
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton SCC Variasi 5%.....	55
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton SCC Variasi 10%.....	56
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Umur 56 Hari.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hitung Mix Design	66
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian	69
Lampiran 3 Surat Pengajuan Judul dan Pembimbing	72
Lampiran 4 SK Pembimbing.....	73
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian/Pengambilan Data	74
Lampiran 6 Lembar Asistensi Proposal Penelitian (Bab 1-Bab 3)	76
Lampiran 7 Lembar Perbaikan Proposal Penelitian.....	77
Lampiran 8 Surat Keterangan Lulus Ujian Seminar Proposal	78
Lampiran 9 Lembar Asistensi Karya Akhir (Bab 4-Bab 5).....	79
Lampiran 10 Lembar Perbaikan Karya Akhir.....	82
Lampiran 11 Surat Keterangan Lulus Ujian Seminar Hasil.....	83
Lampiran 12 <i>Letter Of Acceptance</i> (LOA) Publikasi Artikel	84
Lampiran 13 Hasil Cek Plagiasi/Turnitin.....	85