

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN *SIKACIM CONCRETE* TERHADAP
WORKABILITY DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUAT TEKAN BETON
SERAT SERABUT KELAPA MUTU TINGGI**

***(THE INFLUENCE OF ADDITION OF SIKACIM CONCRETE TO
WORKABILITY AND IT'S EFFECT TO COMPRESSIVE STRENGTH OF
COCONUT FIBER REINFORCED HIGH STRENGTH CONCRETE)***

Diajukan sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1)



Disusun Oleh :

Indrawan Soleh Putra – 41118010065



Dosen Pembimbing:

Dr. Resmi Bestari Muin, M.S.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2022

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENAMBAHAN *SIKACIM CONCRETE* TERHADAP *WORKABILITY* DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUAT TEKAN BETON SERAT SERABUT KELAPA MUTU TINGGI**

Disusun oleh :

Nama : Indrawan Soleh Putra
NIM : 41118010065
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan layak pada tanggal 28 Juli 2022 untuk diujikan pada sidang sarjana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir



(Dr. Resmi Bestari Muin, M.S.)

Ketua Penguji



(Suci Putri Elza, S.T.,M.T.)

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Sylvia Indriany, M.T.)

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Indrawan Soleh Putra
Nomor Induk Mahasiswa : 41118010065
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 13 Mei 2022

Yang memberikan pernyataan,



Indrawan Soleh Putra

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN *SIKACIM CONCRETE* TERHADAP *WORKABILITY* DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUAT TEKAN BETON SERAT SERABUT KELAPA MUTU TINGGI

Nama : INDRAWAN SOLEH PUTRA

Nim : 41118010065

Dosen Pembimbing : Dr. Resmi Bestari Muin, M.S

Serabut kelapa yang digunakan pada campuran beton serat menghasilkan beton dengan kelecakan (*Workability*) yang kurang baik, hal ini disebabkan karena serabut kelapa menyerap air yang ada pada campuran beton serat. Adapun SikaCim Concrete Additive mampu membantu mengurangi penggunaan air pada campuran beton 20% lebih baik, memudahkan proses pengecoran dan juga sering digunakan untuk keperluan beton bermutu tinggi. Penelitian ini menggunakan acuan standar ACI 211.1R-08 dan SNI 6468:2000 yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan SikaCim Concrete Additive terhadap memperbaiki kinerja kelecakan (*Workability*) dan pengaruhnya terhadap kuat tekan beton serat kelapa mutu tinggi. Perencanaan campuran pada penelitian ini dibuat variasi campuran sebanyak 5 (lima) buah, yaitu Dosis 0,3% SP, Dosis 0,3% SP+SSK, Dosis 0,8% SP+SSK, Dosis 1,1% SP+SSK, dan Dosis 1,5% SP+SSK. Penggunaan SikaCim Concrete terbukti mampu memperbaiki kinerja kelecakan pada beton serat serabut kelapa pada perencanaan campuran 1,1% SP+SSK dan 1,5% SP+SSK. Pengaruh penggunaan SikaCim Concrete memberikan hasil kuat tekan yang baik dengan nilai tertingginya didapatkan pada kadar dosis 1,1% SP+SSK, dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 53,69 MPa pada umur 28 hari. Dengan persentase penambahan kenaikan nilai kuat tekannya sebesar 30,98% dari variasi campuran dosis 0,3% SP.

Kata Kunci : SikaCim Concrete, Kelecakan, Kuat Tekan, Serabut Kelapa, Beton Serat Mutu Tinggi

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDITIONAL SIKACIM CONCRETE ON WORKABILITY AND ITS EFFECT ON THE HIGH STRENGTH COCONUT FIBER REINFORCED CONCRETE

Name : INDRAWAN SOLEH PUTRA

Nim : 41118010065

Supervisor : Dr. Resmi Bestari Muin, M.S

Workability of the coconut fiber reinforced concrete produced to be very low, it's caused by the nature of coconut fibers that easily absorb water so that the composition of the water in the mixture is reduced which causes the workability to decrease. To help produce good workability, one of the superplasticizer can be used, namely SIKACIM CONCRETE, which the aim of improving the workability in coconut fiber reinforced concrete and seeing it's effect on compressive strength. The reseach method was carried out by designing five variations of the mixture, by making cylindrical concrete samples to be tested for slump loss and compressive strength. Slump loss testing is carried out periodically for 15 minutes until the initial binding time, and testing the actual compressive strength is carried out on concrete aged 7 and 28 days. Of the five mixed variations, namely 0.3% SP, 0.3% SP + SSK, 0.8% SP + SSK, 1.1% SP + SSK and 1.5% SP + SSK, the optimum and highest melting and compressive strength are in the dose variation of 1.5% SP + SSK. The worability of the 1.5% SP + SSK dose mixture variation resulted in a decrease of 16.5 cm in the first 15 minutes and the highest 28-day compressive strength influence of 47.27 MPa met the required compressive strength requirement.

Keywords: SikaCim, Workability, High Strength, Coconut Fiber, Coconut Fiber Reinforced Concrete High Strength

KATA PENGHANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb. Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia - Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh penambahan SikaCim Concrete terhadap *workability* dan pengaruhnya terhadap kuat tekan beton serat serabut kelapa mutu tinggi”. Penulisan Tugas Akhir ini disusun untuk syarat lulus bagi Mahasiswa.

Tugas akhir ini adalah bagian dari penelitian payung yang berjudul “Karakteristik Beton Kinerja Tinggi Menggunakan Serat Alam Modifikasi”

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada semua pihak hingga penulis selesai dalam menyusun proposal tugas akhir ini, terima kasih ini terutama kepada:

1. Kepada Orang Tua yang telah memberikan dukungan sehingga terlaksananya penyelesaian proposal tugas akhir ini.
2. Kepada Ir. Sylvia Indriani, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Kepada Ibu Dr. Resmi Bestari Muin selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Tugas Akhir yang telah melibatkan pada penelitian payung yang berjudul “Karakteristik Beton Kinerja Tinggi Menggunakan Serat Alam Modifikasi”
4. Kepada Ibu Nabila selaku Kelapa Laboratorium uji bahan dan material Universitas Mercu Buana.
5. Kepada Bpk. Pominim selaku Staff Laboratorium uji bahan dan material Universitas Mercu Buana.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
7. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Mercu Buana tahun Angkatan 2018.

Demikian kata pengantar ini penulis sampaikan terima kasih atas semua pihak yang membantu penyusunan dan membaca Tugas Akhir ini.

Jakarta, 25/Maret/2022

Indrawan Soleh Putra,



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>.....	iv
KATA PENGHANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3. Perumusan Masalah	I-4
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5. Manfaat Penelitian	I-5
1.6. Pembatasan Masalah dan Ruang Lingkup	I-5
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	II-1
2.1. Beton	II-1
2.1.1. Beton Serat.....	II-2
2.1.2. Beton Mutu Tinggi.....	II-2
2.2. Semen.....	II-3

2.3.	Agregat	II-4
2.3.1.	Agregat Halus.....	I-4
2.3.2.	Agregat Kasar.....	II-5
2.4.	Air	II-6
2.5.	Bahan Tambah (<i>Admixture</i>)	II-7
2.5.1.	SikaCim Concrete Additive (<i>superplasticizer</i>)	II-8
2.6.	Serat Serabut Kelapa	II-9
2.7.	Faktor Air Semen	II-9
2.8.	Kuat Tekan Beton	II-10
2.9.	<i>Slump</i>	II-11
2.10.	Kelecekan (<i>Workability</i>)	II-12
2.11.	Waktu Pengikatan dan Fase beton	II-13
2.12.	Penelitian Terdahulu	II-13
2.13.	<i>Research gap</i>	II-19
2.14.	Kerangka Berfikir.....	II-30
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Diagram Alir Penelitian	III-1
3.2.	Pemeriksaan Karakteristik Material Penyusun Beton.....	III-3
3.2.1.	Analisa Fisik Agregat Halus	III-3
3.2.2.	Analisis Karakteristik Agregat Kasar.....	III-13
3.2.3.	Analisis Fisik Semen.....	III-21
3.3.	Perencanaan Campuran Beton	III-22
3.4.	Pengujian Beton Serat	III-23
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1.	Pemeriksaan Karakteristik Material	IV-1
4.1.1.	Analisis Karakteristik Agregat Halus.....	IV-1
4.1.2.	Analisis Karakteristik Agregat Kasar.....	IV-10

4.1.3.	Analisis Karakteristik Semen.....	IV-19
4.2.	Perencanaan campuran beton.....	V-21
4.3.	Menentukan Slump dan Kekuatan Rencana	IV-22
4.3.1.	Menentukan Ukuran Maksimal Agregat.....	IV-22
4.3.2.	Menentukan Kadar Optimum Agregat Kasar	IV-23
4.3.3.	Menentukan Estimasi Kadar Air dan Kadar Udara.....	IV-23
4.3.4.	Menentukan w/c	IV-24
4.3.5.	Menentukan Kadar Bahan bersifat Semen.....	IV-25
4.3.6.	Proporsi Campuran Dasar	IV-25
4.3.7.	Penyesuaian Proporsi	IV-27
4.4.	Pengujian Beton Serat.....	IV-29
4.4.1.	Hasil Pengujian Slump Loss	IV-29
4.4.2.	Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	IV-31
BAB V	KESIMPULAN	V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka-1
LAMPIRAN		Lampiran-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tipe-tipe pengujian slump test.....	I-12
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	III-2
Gambar 4. 1 Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-2
Gambar 4. 2 Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-3
Gambar 4. 3 Kandungan Lumpur Agregat Halus.....	IV-4
Gambar 4. 4 Kandungan Air Agregat halus	IV-6
Gambar 4. 5 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	IV-7
Gambar 4. 6 Berat Isi Agregat Halus	IV-9
Gambar 4. 7 Ketahanan Abrasi Agregat Kasar	IV-11
Gambar 4. 8 Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-13
Gambar 4. 9 Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-14
Gambar 4. 10 Kandungan Air Agregat Kasar.....	IV-15
Gambar 4. 11 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	IV-16
Gambar 4. 12 Berat Isi Agregat Kasar	IV-18
Gambar 4. 13 Berat Jenis Semen	IV-20
Gambar 4. 14 Hasil pengujian slump loss	IV-30
Gambar 4. 15 Hasil kuat tekan aktual beton serat.....	IV-31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mutu Beton dan Penggunaannya	I-3
Tabel 2. 2 Hubungan antara rasio air-semen (w/c) atau rasio air-bahan bersifat semen {w/(c+p)} dan kekuatan beton.....	II-10
Tabel 2. 3 Nilai Slump yang dianjurkan untuk berbagai pekerjaan konstruksi (*) II-12	
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	II-13
Tabel 3. 1 Berat benda uji minimum	III-5
Tabel 3. 2 Ukuran saringan untuk memisahkan kotoran.....	III-6
Tabel 3. 3 Tabel sampel ukuran agregat	III-8
Tabel 3. 4 Kapasitas Wadah	III-12
Tabel 3. 5 Tabel Minimal berat agregat kasar.....	III-15
Tabel 3. 6 Kapasitas Wadah	III-20
Tabel 3. 7 Variasi campuran benda uji.....	III-23
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	IV-3
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur.....	IV-5
Tabel 4. 3 Kandungan Air.....	IV-6
Tabel 4. 4 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	IV-8
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	IV-9
Tabel 4. 6 Berat Isi Agregat Halus	IV-10
Tabel 4. 7 Ketahanan Abrasi Agregat	IV-12
Tabel 4. 8 Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-14

Tabel 4. 9 Kandungan Air.....	V-16
Tabel 4. 10 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	IV-17
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	IV-17
Tabel 4. 12 Berat Isi Agregat Kasar.....	IV-19
Tabel 4. 13 Berat Jenis Semen Portland	IV-20
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Karakteristik material.....	IV-21
Tabel 4. 15 rekomendasi slump beton dengan dan tanpa HRWRA	IV-22
Tabel 4. 16 Perkiraan ukuran maksimum agregat kasar	IV-22
Tabel 4. 17 Rekomendasi Volume agregat kasar.....	IV-23
Tabel 4. 18 Estimasi awal kadar air dan kadar udara	IV-24
Tabel 4. 19 Rekomendasi w/c maksimum untuk beton mutu tinggi	IV-25
Tabel 4. 20 Proporsi Campuran per m³.....	IV-26
Tabel 4. 21 Proporsi Campuran Coba (Trial Mix).....	IV-27
Tabel 4. 22 proporsi campuran coba dalam satu kali adukan	IV-27
Tabel 4. 23 proporsi campuran coba dalam 1m³	IV-27
Tabel 4. 24 Proporsi campuran coba dalam 1m³ kondisi kering.....	IV-28
Tabel 4. 25 proporsi campuran coba dalam 1m³ kondisi basah	IV-29
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Slump Test.....	IV-29
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	IV-31
Tabel 4. 28 Persentase Penambahamn Nilai Kuat Tekan.....	IV-32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi hasil pengujian Slump Loss	Lampiran-1
Lampiran 2 Dokumentasi pengujian kuat tekan aktual.....	Lampiran-8



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

HRWRA	= High Range Water Reducer Additive
ACI	= American Concrete Institute
SNI	= Standar Nasional Indonesia
ASTM	= American Society for Testing Materials
OPC	= Ordinary Portland Cement
f_{cr}'	= Kuat tekan rata-rata yang ditargetkan
f_c'	= Kuat Tekan rata-rata yang disyaratkan (MPa)
δ_{bk}'	= Kuat Tekan rata-rata yang disyaratkan (kg/cm^2)
PBI	= Peraturan Beton Indonesia
CFRC	= Coconut Fiber Reinforced Concrete
MPa	= Mega Pascal
PDAM	= Perusahaan Daerah Air Minum
Fas / W/(c+p) / W/c atau W/cm	= Faktor Air Semen
\emptyset	= diameter
NaOH	= Natrium Hidroksida
SSK	= Serat Serabut Kelapa