

## **TUGAS AKHIR**

# **PERENCANAAN CAMPURAN BETON DENGAN SUBSTITUSI ABU CANGKANG KERANG DAN *SIKACIM CONCRETE* *ADDITIVE* TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung  
Hatta

Oleh :

**NAMA: ARFAN FARIDZI**

**NPM : 1610015211034**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG**

**2022**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “PERENCANAAN CAMPURAN BETON DENGAN SUBSTITUSI ABU CANGKANG KERANG DAN *SIKACIM CONCRETE ADDITIVE* TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Ibu Veronika ST, MT. selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. Taufik, M.T selaku pembimbing I dan Bapak Khadavi, S.T., MT selaku Pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Indra Farni, MT selaku penguji I dan Ibu Dr. Ir. Eva Rita, M.Eng selaku penguji II yang telah memberi saran dan arahan agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan maksimal.
5. Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.  
Padang,

Arfan Faridzi

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN CAMPURAN BETON DENGAN SUBSTITUSI ABU  
CANGKANG KERANG DAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL**

Oleh :

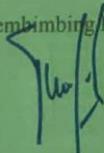
Nama : ARFAN FARIDZI  
NPM : 1610015211034  
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 22 Februari 2022

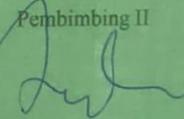
Menyetujui :

Pembimbing I



Ir. Taufik, M.T.

Pembimbing II



Dr. Khadavi, S.T., M.T.

Dekan FTSP



Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Ketua Program Studi



Indra Khaidir, ST, MSc

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN CAMPURAN BETON DENGAN SUBSTITUSI ABU  
CANGKANG KERANG DAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL

Oleh :

Nama : ARFAN FARIDZI

NPM : 1610015211034

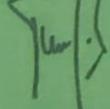
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 22 Februari 2022

Menyetujui :

Pembimbing I



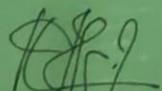
Ir. Taufik, M.T.

Pembimbing II



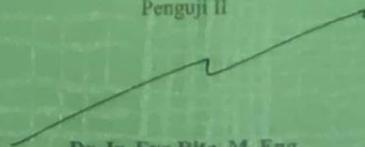
Dr. Khadavi, S.T., M.T.

Penguji I



Ir. Indra Farni, M.T., IPM

Penguji II



Dr. Ir. Eva Rita, M. Eng

## HALAMAN PENGESAHAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa :Kuntum Khaira Umma

Npm :1710015211077

Program Studi :Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul “PERENCANAAN CAMPURAN BETON DENGAN SUBSTITUSI ABU CANGKANG KERANG DAN *SIKACIM CONCRETE ADDITIVE* TERHADAP KUAT TEKAN BETON NORMAL”Adalah

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metode kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini batal

Padang, 18 Februari 2022

Yang membuat pernyataan

Arfan faridzi

**PERENCANAAN CAMPURAN BETON DENGAN SUBSTITUSI ABU  
CANGKANG KERANG DAN *SIKACIM CONCRETE ADDITIVE* TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON NORMAL**

ARFAN FARIDZI<sup>(1)</sup>, TAUFIK<sup>(2)</sup>, KHADAVI<sup>(3)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung  
Hatta,

Email : [arfanfaridzi21@gmail.com](mailto:arfanfaridzi21@gmail.com), [taufifik88@rocketmail.com](mailto:taufifik88@rocketmail.com), [ghad\\_17@yahoo.com](mailto:ghad_17@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Cangkang kerang mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), cangkang kerang yang dimanfaatkan sebagai semen yang dipilih dengan melalui proses lolos saringan 200. Penambahan volume cangkang kerang dengan variasi 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5% dan penambahan 0.7% sikacim concrete additive terhadap kuat tekan beton 25 Mpa. Kuat tekan beton campuran serbuk cangkang kerang dan sikacim umur 28 hari dengan persentase 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, dan 12.5%, berturut-turut sebesar 25.383 MPa, 26.327 MPa, 27.988 MPa, 28.950 MPa, 27.648 Mpa dan 26.100 Mpa. Secara keseluruhan hasil pengujian menunjukkan hasil yang cukup baik, Untuk kedepannya dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan dan memperbaiki hasil penelitian ini.

**Kata kunci:** Beton, Abu cangkang kerang, *SikaCim Concrete additive*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b><u>i</u></b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b><u>vii</u></b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metode Penelitian.....	3
1.5 Sistematika penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Beton.....	6
2.2 Material Penyusun Beton.....	7
2.2.1 Semen.....	7
2.2.2 Air.....	9
2.2.3 Agregat.....	9
2.2.4 Faktor air semen (FAS).....	14
2.2.5 Bahan tambahan beton.....	15
2.3 Penelitian Terdahulu.....	17
2.3 Mix design.....	19
2.3.1 Pemilihan slump.....	20
2.3.2 Pemilihan ukuran besar butir agregat maksimum.....	20
2.3.3 Perkiraan air pencampur dan kandungan udara.....	21
2.3.4 Pemilihan rasio air-semen atau rasio air-bahan bersifat semen.....	22
2.3.5 Perhitungan kadar semen.....	23
2.3.6 Perkiraan kadar agregat kasar.....	24

2.3.7	Pengkisan kadar agregat halus .....	34
2.3.8	Penyusutan terhadap kelembaban agregat .....	35
2.4	Pengujian beton .....	35
2.4.1	Pengujian beton segar .....	36
2.4.2	Pengujian beton keras (Kuat Tekan) .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>39</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	39
3.2	Perlapan Material .....	40
3.2.1	Semen Portland .....	40
3.2.2	Air .....	40
3.2.3	Agregat Halus .....	40
3.2.4	Agregat kasar .....	40
3.2.5	Bahan tambahan beton (Abu Cangkang Kerang) .....	40
3.3	Pengujian Material .....	31
3.3.1	Sifat Fisik Agregat .....	31
3.3.2	Pengujian Sifat Fisik Serbuk Kerang .....	31
3.4	Perhitungan Mix Design .....	32
3.5	Pembuatan Benda Uji .....	33
3.6	Pengujian Kuat Tekan .....	34
3.6.1	Penetapan benda uji .....	35
3.6.2	Toleransi waktu pengujian .....	35
3.6.3	Pemampatan benda uji .....	35
3.6.4	Rentang beban .....	35
3.6.5	Pembayaran .....	36
3.6.6	Perhitungan .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Pengujian Karakteristik Agregat .....	37
4.1.1	Pengujian Kadar Lunas Agregat .....	37
4.1.2	Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan .....	39
4.1.3	Pengujian Hebat Isi .....	41

4.1.4 Pengujian Kadar Organik Agregat Halus .....	45
4.1.5 Pengujian Analisa Saringan.....	46
4.2 Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (Mix Design).....	48
4.3 Pengukuran Nilai Slump.....	54
4.4 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	56
4.4.1 Hasil Kuat Tekan Beton .....	56
4.4.2 Standar Deviasi Kuat Tekan .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	71
<b>LAMPIRAN</b> .....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Semen Portland.....	8
Tabel 2.2 Senyawa Kimia Penyusun Semen Portland.....	8
Tabel 2.3 Karakteristik Serbuk Kulit Kerang.....	16
Tabel 2.4 Nilai slump yang dianjurkan untuk berbagai pekerjaan konstruksi.....	20
Tabel 2.5 Perkiraan kebutuhan air pencampur dan kadar udara untuk berbagai slump dan ukuran nominal agregat maksimum batu pecah.....	22
Tabel 2.6 Hubungan antara rasio air-semen ( $w/c$ ) atau rasio air-bahan berikat semen ( $w/(c+p)$ ) dan kekuatan beton.....	23
Tabel 2.7 Maksimum rasio $w/c$ atau rasio $w/(c+p)$ yang diijinkan untuk beton dingkat pernapasan berat (severe exposure).....	23
Tabel 2.8 Volume agregat kasar per satuan volume beton.....	24
Tabel 2.9 Perkiraan awal berat beton segar.....	25
Tabel 2.10 Daftar Koresersi Benda Uji.....	28
Tabel 2.11 Toleransi waktu yang diizinkan.....	28
Tabel 3.1 Karakteristik Serbuk Kulit Kerang.....	31
Tabel 3.2 Sampel Penelitian.....	34
Tabel 4.1 Kadar Lumpur Agregat Halus.....	37
Tabel 4.2 Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	38
Tabel 4.3 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	39
Tabel 4.4 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar.....	40
Tabel 4.5 Pengujian Bobot Isi Agregat Halus.....	41
Tabel 4.6 Pengujian Bobot Isi Agregat Kasar.....	43
Tabel 4.7 Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus.....	46
Tabel 4.8 Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar.....	47
Tabel 4.9 perbandingan berat.....	51
Tabel 4.10 Mix design.....	53
Tabel 4.11 Kebutuhan 1 benda uji campuran beton ( D.0053 ).....	53
Tabel 4.12 Nilai Slump.....	54
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0% Abu Cangkang Kerang.....	58
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 2.5 % Abu Cangkang Kerang.....	59
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 5 % Abu Cangkang Kerang.....	60
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 7.5 % Abu Cangkang Kerang.....	61
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 10 % Abu Cangkang Kerang.....	62
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 12.5 % Abu Cangkang Kerang.....	63
Tabel 4.19 Standar Deviasi Kuat Tekan Beton 0 % Abu Cangkang Kerang.....	65
Tabel 4.20 Standar Deviasi Kuat Tekan Beton 2.5 % Abu Cangkang Kerang.....	65
Tabel 4.21 Standar Deviasi Kuat Tekan Beton 5 % Abu Cangkang Kerang.....	66

Tabel 4.12 Standar Deviasi Kuat Tekan Beton 7.5 % Abu Cangkang Karang.....	67
Tabel 4.13 Standar Deviasi Kuat Tekan Beton 10 % Abu Cangkang Karang.....	67
Tabel 4.14 Standar Deviasi Kuat Tekan Beton 12.5 % Abu Cangkang Karang.....	68

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Batas gradasi pasir (kasar).....	11
<b>Gambar 2.2</b> Batas gradasi pasir (sedang) .....	11
<b>Gambar 2.3</b> Batas gradasi pasir (agak halus).....	12
<b>Gambar 2.4</b> Batas gradasi kerikil atau koral maksimum 10 mm.....	13
<b>Gambar 2.5</b> Batas gradasi kerikil atau koral maksimum 20 mm.....	14
<b>Gambar 2.6</b> Batas gradasi kerikil atau maksimum 40 mm.....	14
<b>Gambar 3.1</b> Bagian alat pendtitian .....	29
<b>Gambar 4.1</b> Analisa Saringan Agregat Halus.....	47
<b>Gambar 4.2</b> Analisa Saringan Agregat Kasar.....	48
<b>Gambar 4.3</b> Nilai Slump .....	54
<b>Gambar 4.4</b> Pengujian Slump .....	55
<b>Gambar 4.5</b> Pengukuran Tinggi Slump.....	55
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Kuat Tekan Beton.....	64
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Standar Deviasi Kuat Tekan Beton .....	69