

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN  
ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN *SILICA FUME* UNTUK  
MUTU BETON K- 300**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun oleh:  
SERLLY FABIOLA ALUY  
18014037**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO  
2022**

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN  
ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN *SILICA FUME* UNTUK  
MUTU BETON K- 300**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun oleh:  
SERLLY FABIOLA ALUY  
18014037**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO  
2022**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Serlly Fabiola Aluy  
Nim : 18014037  
Tempat/Tanggal Lahir : Amurang, 07 Februari 2001  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul **Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Arang Tempurung Kelapa Dan Silica Fume Untuk Mutu Beton K-300** adalah benar hasil karya saya dan bukan karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 8 Juli 2022

Menyatakan,



Serlly Fabiola Aluy  
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Angelia Melani Adrian, S.Kom.  
M.Sc. Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ronald A. Bachmadi, S.T., M.T

Ketua Program Studi

Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE**

**MANADO-INDONESIA**

Nama : Serlly Fabiola Aluy  
Nim : 18014037  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Arang Tempurung Kelapa Dan *Silica Fume* Untuk Mutu Beton K-300  
Pembimbing I : Angelia Melani Adrian, S.Kom. M.Sc. Eng., Ph.D  
Pembimbing II : Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**Angelia Melani Adrian, S.Kom.  
M.Sc. Eng., Ph.D**

Dosen Pembimbing II

**Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

**Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T**

Ketua Program Studi

**Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T.**

## **ABSTRACT**

*The effectiveness and efficiency factor of concrete is one of the things that makes the choice of concrete as one of the current construction materials, because in addition to the very affordable price, as well as raw materials for concrete mixtures that are easy to obtain, concrete also has many advantages compared to other materials. The compressive strength of the concrete itself is influenced by various parameters. Therefore, various studies continue to be carried out to increase the compressive strength of concrete with added materials that are affordable and easily available. The purpose of this study was to compare the compressive strength of concrete obtained from the substitution of shell charcoal and silica fume with normal concrete mixtures and to determine the effect of using shell charcoal and silica fume on the concrete mixture. The composition of shell charcoal used is 2%, 6%, 10% of the weight of sand while for silica fume it is 2% of the weight of cement. The compressive strength test was carried out at the age of 7 days, 14 days, and 28 days as a comparison. The initial planned quality is K-300, and the number of specimens used is 36 specimens with a size of 10 cm x 20 cm, with 3 specimens for each age of concrete based on the type of sample made. The results obtained from the research shown that the compressive strength value of normal concrete meets the required concrete quality, namely K-300 which is achieved at 28 days of normal concrete, for concrete with 2% shell charcoal and 2% silica fume at 28 days it is lower. namely 240.53 Kg/cm<sup>2</sup>, for concrete with 6% shell charcoal and 2% silica fume at 28 days, the lowest value of all variations is 220.18 Kg/cm<sup>2</sup>, for concrete with 10% shell charcoal and 2% silica fume at 28 days occurs, the increase was obtained by the value of 257.13 Kg/cm<sup>2</sup>.*

**Keywords:** *Charcoal Shell, Silica Fume, Strong Press Concrete*

## ABSTRAK

Faktor efektivitas dan tingkat efisien dari beton merupakan salah satu hal yang membuat pemilihan beton sebagai salah satu bahan konstruksi saat ini, karena selain harganya yang sangat terjangkau, serta bahan baku untuk campuran beton yang mudah diperoleh, beton juga memiliki banyak kelebihan dibandingkan material-material lainnya. Kekuatan tekan dari beton sendiri dipengaruhi oleh berbagai parameter yang ada. Oleh karena itu berbagai penelitian terus dilakukan untuk meningkatkan kuat tekan beton dengan bahan tambah yang terjangkau dan mudah didapati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan beton yang didapatkan dari substitusi arang tempurung dan *silica fume* dengan campuran beton normal dan untuk mengetahui pengaruh penggunaan arang tempurung dan *silica fume* terhadap campuran beton. Komposisi arang tempurung yang digunakan yaitu, 2%, 6%, 10% dari berat pasir sedangkan untuk *silica fume* yaitu 2% dari berat semen. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari sebagai pembanding. Mutu awal yang direncanakan yaitu K-300, dan jumlah benda uji yang digunakan yaitu 36 benda uji dengan ukuran 10 cm x 20 cm, dengan 3 benda uji untuk setiap umur beton berdasarkan jenis sampel yang dibuat. Hasil yang didapatkan dari penelitian yang dibuat menunjukkan bahwa nilai kuat tekan dari beton normal memenuhi mutu beton yang disyaratkan yaitu K-300 yang dicapai pada umur beton normal 28 hari, untuk beton dengan arang tempurung 2% dan *silica fume* 2% pada 28 hari lebih rendah yaitu 240.53 Kg/cm<sup>2</sup>, untuk beton dengan arang tempurung 6% dan *silica fume* 2% pada 28 hari mendapatkan nilai paling rendah dari semua variasi yaitu 220.18 Kg/cm<sup>2</sup>, untuk beton dengan arang tempurung 10% dan *silica fume* 2% pada 28 hari terjadi kenaikan didapatkan nilai 257.13 Kg/cm<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** Arang Tempurung, *Silica Fume*, Kuat Tekan Beton

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis naikan kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan dan kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Kuat Tekan Beton dengan Penambahan Arang Tempurung Kelapa dan *Silica Fume* untuk Mutu Beton K-300 ” ini dengan baik.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado.

Selama Penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima bimbingan dan masukan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis dengan penuh rasa hormat menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado
2. Ir. Ronald Rachmadi, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil serta Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Angelia Melani Adrian, S.Kom., M.Sc. Eng., Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, dan saran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Richard Wempie Vicky Uguy, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi masukan dan saran untuk judul Tugas Akhir ini.
6. Ir. I Gede Yohan Kafrain, S.T., M.T.,IPM selaku dosen yang telah banyak memberi masukan,saran, dan bimbingan dalam penentuan judul serta penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Universitas Katolik De La Salle Manado yang selalu mengayomi, memberi bimbingan selama proses perkuliahan.

8. Seluruh keluarga khususnya, Papa Joseph Aluy, Mama Nelly Mokodompit, Kakak Maria, Adik Grace, Oma Nice, Ma Nona, Ma Nace, dan seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan, mendukung, memotivasi dari awal kuliah sampai pada proses penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Gerry Jonathan Jordan Pokay, S.T yang sudah sabar mengingatkan dan menemani penulis, serta keluarga yang selalu memberi dukungan, semangat, selama proses penyusunan Tugas Akhir.
10. Sahabat-sahabat sejak kecil Pipit, Mikha, Kintan, Mierfa yang selalu mendukung, dan menjadi tempat mencurahkan kesusahan, kebahagiaan, amarah.
11. Mner Alfrets dan Mner Ronny serta seluruh teman-teman yang telah membantu selama penulis melakukan penelitian di Laboratorium Uji Material Politeknik Negeri Manado.
12. Teman-teman di grup (della ta dampar poli) yang bersama-sama melakukan penelitian di Laboratorium Uji Material
13. Teman-teman angkatan 2018 Teknik Sipil Universitas Katolik Dela Salle Manado yang telah bersama-sama dengan penulis sejak awal kuliah.
14. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believin' in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and try to give more than I receive, I wanna thank me for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk Tugas Akhir ini. Tuhan Yesus memberkati kita semua.

Manado, 11 Juli 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
TINJAUAN PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Beton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Penelitian Terdahulu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Bahan Campuran Beton.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1. Semen Portland .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2. Agregat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.3. Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.3.4.	Arang Tempurung Kelapa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.5.	<i>Silica Fume</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
METODOLOGI PENELITIAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.	Lokasi Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.	Peralatan dan Bahan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1.	Peralatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2.	Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.	Bagan Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.	Persiapan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.	Pemeriksaan Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.	Perencanaan Mix Design.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.	Pembuatan Benda Uji.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Hasil Uji Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.	Hasil Pengujian Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2.	Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3.	Pengujian Berat Isi Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4.	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.5.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.6.	Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.7.	Hasil Pengujian Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.1.8.	Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.9.	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.10.	Pengujian Abrasi dengan Los Angeles	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.11.	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.12.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.13.	Analisa Saringan Agregat Kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.	Perancangan Campuran Beton	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.	Pembuatan Benda Uji	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.	Hasil Uji Kuat Tekan Beton	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.	Pembahasan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KESIMPULAN DAN SARAN		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.	Kesimpulan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.	Saran	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN A		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN B		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis beton menurut kuat tekannya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.1 Variasi Sampel Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 Kadar Air Agregat Halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.2 Berat isi agregat halus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.3 Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.4 Berat jenis dan penyerapan air agregat halus	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.5 Gradasi analisa saringan agregat halus ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.6 Pemeriksaan kadar air agregat kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.7 Berat Isi Agregat Kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.8 Hasil uji abrasi mesin <i>los angeles</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.9 Hasil uji kadar lumpur agregat kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.10 Berat jenis dan penyerapan air agregat kasar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.11 Analisa saringan agregat kasar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.12 Data pemeriksaan material .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.13 Perancangan campuran beton normal (SNI 03-2834-2000) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.14 Faktor Pengali Deviasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.15 Perkiraan kekuatan tekan beton dengan Faktor air semen dan Agregat kasar yang dipakai di Indonesia .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.16 Perkiraan kadar air bebas (kg/m <sup>3</sup> ) untuk tingkat kemudahan pengerjaan campuran beton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.17 Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.18 Komposisi material untuk 36 sampel...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.19 Nilai Slump Test .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.20 Hasil uji tekan beton .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.21 Kuat tekkan rata-rata pada umur 28 hari	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Semen Portland .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2 Agregat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.3 Air.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4 Arang Tempurung Kelapa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.5 Silica Fume.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.1 Bagan Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GRAFIK

- Grafik 4.1 Gradasi saringan agregat halus Pasir sedang (Zona 2) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.2 Analisa sarigan agregat kasar ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.3 Hubungan nilai kuat tekan beton dan faktor air semen ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.4 Persentase pasir terhadap kadar total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 20mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.5 Presentase Pasir terhadap kadar air total agregat yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 20 mm ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.6 Gradasi pasir zona 2 (sedang)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.7 Gradasi Agregat kasar zona 2 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.8 Hubungan kandungan air, berat jenis campuran dan berat isi beton ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.9 Nilai Slump Test ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.10 Nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4.11 Regresi Linier Penambahan Arang Tempurung **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A- 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN B- 1.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



