

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK KUAT TARIK BETON DENGAN  
TAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA DAN *SILICA FUME*  
SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN**



**Raihan Rasyid**

**2020250033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI  
2024**

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK KUAT TARIK BETON DENGAN  
TAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA DAN *SILICA FUME*  
SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri



**Raihan Rasyid**

**2020250033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

KARAKTERISTIK KUAT TARIK BETON DENGAN TAMBAHAN SERAT  
SERABUT KELAPA DAN *SILICA FUME* SEBAGAI SUBSTITUSI  
SEBAGIAN SEMEN

### SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

Oleh :

Raihan Rasyid

2020250033

Mengetahui,  
Dean Fakultas Teknik

Palembang, 30 Juli 2024  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Sumi Amariena Hamim,  
S.T., M.T, IPM., ASEAN Eng.  
NIDN : 0229117101

Sartika Nisumanti, S.T., M.T.  
NIDN : 0208057101

**HALAMAN PENGESAHAN**

**KARAKTERISTIK KUAT TARIK BETON DENGAN TAMBAHAN  
SERAT SERABUT KELAPA DAN *SILICA FUME* SEBAGAI  
SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.

Oleh :

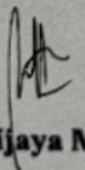
**Raihan Rasyid**

**NPM 2020250033**

**Palembang 30 Juli 2024**

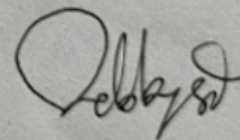
**Dosen Pembimbing II**

**Dosen Pembimbing I**



**Dr. Eng. Utari Sriwijaya Minaka S.T., M.T., M.Eng**

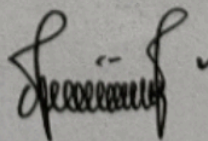
**NIDN 0230078903**



**Debby Sinta Devi S.T., M.T.**

**NIDN 0213019801**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



**Sartika Nisumanti S.T., M.T.**

**NIDN 0208057101**

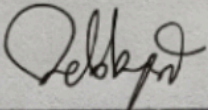
## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul "Karakteristik Kuat Tarik Beton Dengan Tambahan Serat Serabut Kelapa dan *Silica Fume* Sebagai Substitusi Sebagian Semen" telah dipertahankan dihadapan TIM Penguji skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada Juli 2024.

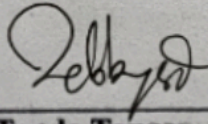
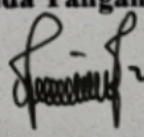
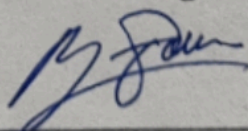
Palembang, 19 Juli 2024

Tim Penguji Skripsi :

Ketua :

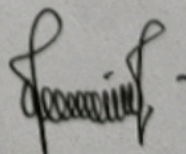
<b>Debby Sinta Devi S.T., M.T.</b> <b>NIDN 0213019801</b>	<b>Tanda Tangan</b> 	<b>Tanggal :</b> 19 Juli 2024
--	---	----------------------------------

Tim Penguji :

<b>I</b>	<b>Debby Sinta Devi S.T., M.T</b> <b>NIDN 0213019801</b>	<b>Tanda Tangan</b> 	<b>Tanggal :</b> 19 Juli 2024
<b>II</b>	<b>Sartika Nisumanti S.T., M.T</b> <b>NIDN 0208057101</b>	<b>Tanda Tangan</b> 	<b>Tanggal :</b> 19 Juli 2024
<b>III</b>	<b>Ir. Marguan Fauzi S.T., M.T</b> <b>NIDN 0208057101</b>	<b>Tanda Tangan</b> 	<b>Tanggal :</b> 19 Juli 2024

Palembang, 19 Juli 2024

Ketua Program Studi



Sartika Nisumanti S.T., M.T.

NIDN 0208057101



## RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama : Raihan Rasyid  
Tempat, Tanggal Lahir : Kotabaru, 20 – 02 - 2002  
Nama Orang Tua : Riado Tanno dan Nurul Fahmi  
Alamat : Sukabangun II, perum griya sejahtera  
Sukawinatan kota Palembang

### Riwayat Pendidikan

Raihan Rasyid, dilahirkan di kotabaru kalimantan selatan pada tanggal 20 februari 2002, anak pertama dari 2 bersaudara pasangan dari Bapak Riado Tanno dan Ibu Nurul Fahmi. Peneliti menyelesaikan pendidikan di TK kartika pada tahun 2008. Selanjutnya peneliti melanjutkan dan menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Muhammadiyah 14 Palembang pada tahun 2014. Setelah menempuh sekolah dasar peneliti melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 19 Palembang pada tahun 2017. Peneliti melanjutkan dan menyelesaikan pendidikan di SMA Muhammadiyah 1 Palembang pada tahun 2020. Setelah lulus SMA peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi pada tahun 2020 tepatnya di Universitas Indo Global Mandiri Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil. Peneliti menyelesaikan kuliah Strata satu (S1) pada tahun 2024



**SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS**  
FM-PM-10.3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh pihak yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 30 Juli 2024



(Raihan Rasyid)

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raihan Rasyid

NPM : 2020250033

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atau karya ilmiah saya yang berjudul:

“KARAKTERISITIK KUAT TARIK BETON DENGAN TAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA DAN *SILICA FUME* SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN”.

Beserta prangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya untuk kepentingan akademis tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Tanggal : 30 juli 2024

Yang Menyatakan



(Raihan Rasyid)



## ABSTRAK

### KARAKTERISITIK KUAT TARIK BETON DENGAN TAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA DAN *SILICA FUME* SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan serat kelapa dan silica fume terhadap kuat tarik beton. Serat kelapa dipilih karena sifatnya yang mampu meningkatkan ketahanan terhadap tegangan, sementara silica fume digunakan sebagai bahan pozzolan yang dapat meningkatkan kepadatan dan kekuatan beton. Variasi penambahan serat kelapa sebesar 2%, 2,5%, dan 3% serta substitusi semen dengan silica fume sebesar 5% diuji untuk mengetahui dampaknya terhadap kuat tarik beton. Metode penelitian melibatkan pengujian pada beton yang telah mengeras, fokus pada kuat tarik belah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat kelapa sebesar 2% memberikan peningkatan kuat tarik beton yang paling optimal, mencapai peningkatan sebesar 12,5% dibandingkan dengan beton normal tanpa penambahan serat. Penggunaan serat kelapa sebesar 2,5% dan 3% menunjukkan sedikit penurunan workability, namun masih memberikan peningkatan kuat tarik beton. Sementara itu, penambahan silica fume sebesar 5% juga berkontribusi positif terhadap peningkatan kuat tarik beton. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa kombinasi serat kelapa dan silica fume dalam proporsi yang tepat dapat meningkatkan kuat tarik beton secara signifikan. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan beton yang lebih kuat dan tahan lama, serta memberikan panduan dalam penggunaan bahan alami dan bahan pozzolan dalam industri konstruksi.

**Kata kunci :** serat sabut kelapa , *silica fume*, kuat tarik beton, nilai optimum

## ABSTRAK

### KARAKTERISITIK KUAT TARIK BETON DENGAN TAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA DAN *SILICA FUME* SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN

This research aims to evaluate the impact of adding coconut fiber and silica fume on the tensile strength of concrete. Coconut fiber was chosen for its ability to enhance tensile resistance, while silica fume was used as a pozzolanic material to increase the density and strength of the concrete. Variations in coconut fiber addition at 2%, 2.5%, and 3%, as well as 5% silica fume substitution for cement, were tested to determine their effects on concrete tensile strength. The research method involved testing hardened concrete, focusing on split tensile strength. The results showed that adding 2% coconut fiber provided the most optimal increase in concrete tensile strength, achieving a 12.5% improvement compared to normal concrete without fiber addition. Using 2.5% and 3% coconut fiber showed a slight decrease in workability but still resulted in improved tensile strength. Meanwhile, the addition of 5% silica fume also positively contributed to increasing concrete tensile strength. The conclusion of this research is that the combination of coconut fiber and silica fume in appropriate proportions can significantly enhance concrete tensile strength. These findings contribute importantly to the development of stronger and more durable concrete and offer guidance on the use of natural fibers and pozzolanic materials in the construction industry.

**Keywords :** coconut fiber, *silica fume*, *optimum value*

## **Kata Pengantar**

Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan lancar.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan masukan, dukungan, dan bimbingan serta bantuan berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sesuai waktu yang telah ditetapkan, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. H. Marzuki Alie, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Ibu Dr. Sumi Armariena Hamim, S.T.,M.T.,IPM.,ASEAN Eng. selaku Wakil Rektor I Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
3. Bapak Dr. H. Juhaini, M.M. selaku Wakil Rektor II Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
4. Bapak Prof. Erry Yulian T. Adesta, PhD. selaku Wakil Rektor III Universitas Indo Global Mandiri.
5. Ibu Dr. Sumi Armariena Hamim, S.T., M.T., IPM., ASEAN., Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
6. Ibu Sartika Nisumanti, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
7. Ibu Dr. Eng. Utari Sriwijaya Minaka, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu saya dalam menyelesaikan Proposal Skripsi ini dengan baik.
8. Ibu Debby Sinta Devi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah mengajarkan saya dalam penentuan data secara kumulatif.
9. Ayahanda Riado Tanno dan Ibunda Nurul Fahmi sebagai motivator yang selalu memberikan saya dukungan, doa, semangat, motivasi serta kasih sayangnya yang sangat tulus dan memenuhi kebutuhan saya baik materi dan moral.

10. Sahabat – sahabatku Ifal, Ilham, Jaka, Jaman.

11. Semua pihak yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan atas semua amal baik yang telah diberikan kepada saya.

Demikian penulis menyadari Skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang sifatnya membangun dan membimbing demi penyempurnaan Skripsi di masa yang akan datang.

Wassalamua'alaikum Wr. Wb.

Palembang, 19 juli 2024

**Penulis**



**Raihan Rasyid**

**NPM : 2020250033**

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>.....</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>.....</b>
<b>SURAT PERNYATAAN INTERGRITAS PERNYATAAN.....</b>	<b>.....</b>
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>.....</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>.....</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>.....</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>.....</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>.....</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>.....</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>.....</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II .....</b>	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Beton.....	4
2.2 Jenis – Jenis Beton .....	4
2.2.1 Beton Ringan .....	4
2.2.2 Beton Normal.....	5
2.2.3 Beton Berat .....	5
2.2.4 Beton Mutu Tinggi.....	5

2.2.5 Beton Serat ( <i>Fiber Concrete</i> ) .....	6
2.3 Klasifikasi Mutu Beton .....	7
2.4 Keunggulan Dan Kekurangan Beton.....	8
2.5 Material Penyusun Beton .....	9
2.5.1 Semen.....	9
2.5.2 Air .....	11
2.5.3 Agregat Halus .....	11
2.5.4 Agregat Kasar .....	14
2.5.5 Bahan Tambah .....	15
2.5.6. Serat Serabut Kelapa.....	18
2.6 <i>Slump Test</i> .....	19
2.7 Sifat – Sifat Beton .....	20
2.8 <i>Setting Time</i> .....	21
2.9 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kekuatan Beton .....	22
2.9.1 Faktor Air Semen.....	22
2.9.2 Umur Beton.....	22
2.9.3 Jumlah Semen .....	22
2.9.4 Sifat Agregat .....	22
2.10 Pengujian Kuat Tarik Beton .....	23
2.11 Penelitian Terdahulu .....	24
<b>BAB III.....</b>	<b>29</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Metode Pengumpulan Data .....	29
3.2 Metode Analisis.....	29
3.3. Pengujian Material .....	29
3.4 Pemeriksaan Analisa Saringan .....	29

3.5 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar dan Penyerapan (SNI 2008) .....	30
3.6 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus dan Penyerapan (SNI 2008) .....	30
3.7 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	31
3.8 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	32
3.9 Pembuatan Rencana Campuran ( <i>desingn mix design</i> ).....	32
3.10 Pengujian waktu ikat ( <i>setting time</i> ) .....	33
3.11 Pembuatan Benda Uji .....	34
3.12 Perawatan Benda Uji .....	36
3.13 Pengujian Kuat Tarik Beton .....	36
3.14 Alat Dan Bahan .....	37
3.14.1 Alat.....	37
3.14.2 Bahan .....	41
3.15 Bagan alir Penelitian .....	44
<b>BAB IV .....</b>	<b>46</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1 Hasil Pengujian Properties Material.....	46
4.1.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	46
4.1.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	49
4.1.3 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat.....	50
4.1.3 Hasil Pengujian Kadar Air .....	52
4.2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur .....	53
4.3 Pengujian <i>Slump Test</i> .....	54
4.4 Pengujian <i>Setting Time</i> .....	55
4.5 Pengujian Berat Jenis Beton.....	56
4.6 Pengujian Kuat Tarik.....	57
<b>BAB V.....</b>	<b>61</b>

<b>PENUTUP</b> .....	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
<b>Lampiran</b> .....	<b>63</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Proporsi Campuran beton Fc 25 Mpa.....	33
<b>Tabel 3. 2</b> proporsi campuran beton per 1m <sup>2</sup> Fc 25 Mpa .....	34
<b>Tabel 3. 3</b> proporsi campuran beton 1 silinder .....	35
<b>Tabel 3. 4</b> benda uji .....	36
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	46
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar .....	48
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	49
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	50
<b>Tabel 4. 5</b> hasil pengujian berat volume agregat halus .....	51
<b>Tabel 4. 6</b> hasil pengujian berat volume agregat kasar .....	52
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pemeriksaan Kadar Air Pada Agregat Halus .....	53
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Pemeriksaan Kadar Air Pada Agregat Kasar .....	53
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	54
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	54
<b>Tabel 4. 11</b> waktu ikat awal ( initial set ) .....	56
<b>Tabel 4. 12</b> waktu ikat akhir ( final setting time ) .....	56
<b>Tabel 4. 13</b> Pengujian kuat tarik beton normal .....	57
<b>Tabel 4. 14</b> pengujian kuat tarik beton silica fume dan serat serabut kelapa 2%.....	58
<b>Tabel 4. 15</b> pengujian kuat tarik beton silica fume dan serat serabut kelapa 2,5%... 58	
<b>Tabel 4. 16</b> pengujian kuat tarik beton silica fume dan serat serabut kelapa 3 %.....	59

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> perbaikan kuat lentur beton serat .....	6
<b>Gambar 2. 2</b> perbaikan ketahanan kejut beton serat.....	7
<b>Gambar 2. 3</b> uji kuat tarik beton .....	23
<b>Gambar 3. 1</b> uji kuat tarik beton.....	37
<b>Gambar 3. 2</b> Timbangan .....	37
<b>Gambar 3. 3</b> Ayakan.....	38
<b>Gambar 3. 4</b> Sieve Shaker .....	38
<b>Gambar 3. 5</b> Oven.....	39
<b>Gambar 3. 6</b> Universal Testing Machine .....	39
<b>Gambar 3. 7</b> Molen ( <i>Concrete Mixer</i> ) .....	40
<b>Gambar 3. 8</b> Cetakan benda uji .....	40
<b>Gambar 3. 9</b> Piknometer (labu ukur) .....	41
<b>Gambar 3. 10</b> Tabung ukur.....	41
<b>Gambar 3. 11</b> Semen portland composite cemen (PCC).....	42
<b>Gambar 3. 12</b> Agregat halus .....	42
<b>Gambar 3. 13</b> Agregat kasar .....	42
<b>Gambar 3. 14</b> Silica fume .....	43
<b>Gambar 3. 15</b> Serat sabut kelapa .....	43
<b>Gambar 3.16</b> bagan alir .....	45

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Tabel mutu pelaksanaan
2. Tabel faktor air semen
3. persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum
4. perkiraan isi beton basah yang telah selesai di dapatkan
5. perkiraan kadar air bebas
6. persentase ukiran butir pasir maksimum 20 mm
7. foto dokumentasi