

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT SERABUT
KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK
BELAH PADA BETON**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

WAHYUDI KURNIAWAN

210111101005

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

2025

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Penulis menyatakan bahwa seluruh gagasan, pemikiran, dan hasil penelitian yang tertuang dalam skripsi ini merupakan hasil karya asli penulis. Penulis juga menegaskan bahwa tidak terdapat unsur plagiarisme dalam skripsi ini, baik dalam bentuk penjiplakan kata per kata, ide, maupun konsep dari karya ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya. Semua sumber yang digunakan dalam skripsi ini telah dicantumkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 02 Agustus 2025
Mahasiswa,



Wahyudi Kurniawan
NIM. 210111101005

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Wahyudi Kurniawan
NIM : 210111101005
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Pada Beton

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

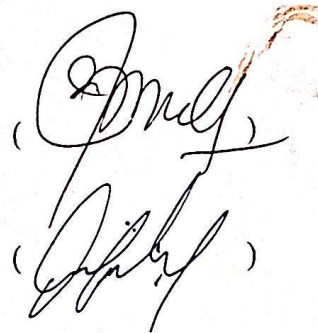
DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Dedy Rutama, S.T., M.T.

Pembimbing 2 : Lintang Dian Artanti, S.Tr.T., M.Tr.T.

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 27 Juni 2025



HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Wahyudi Kurniawan
NIM : 210111101005
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Pada Beton

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

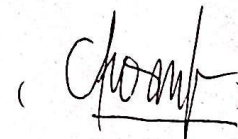
Penguji 1 : Agastyasa Ghea Amarta, S.Tr.T.,M.Tr.T

()

Penguji 2 : Arief Subagyo, S.T.,M.T

()

Penguji 3 : Ir. Aulia Choiri Windari, S.Tr.T.,M.Sc.Eng.

()

Ditetapkan di : Depok, Jawa Barat

Tanggal : 01 Juli 2025

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

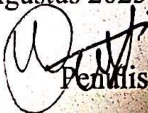
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Penulis menyampaikan rasa syukur yang mendalam kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan yang diberikan oleh berbagai pihak selama masa perkuliahan. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Allah SWT yang telah selalu melimpahkan, mencurahkan, dan memberikan karunia serta Rahmat-nya kepada penulis.
- (2) Kepada kedua orang tua Bpk. Yuzarman Serta Ibunda Lusiana dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan do'a, semangat yang tak henti-hentinya.
- (3) Bapak Dedy Rutama, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (4) Ibu Lintang Dian Artanti, S.Tr.T.,M.Tr.T. Selaku ketua jurusan Teknik sipil dan dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (5) Semua dosen pengajar Jurusan Teknik sipil, Staff dan Karyawan Jakarta Global University yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh apa yang penulis perlukan.
- (6) Kepada Bapak dan Ibuk serta jajaran staf Laboratorium Sipil Burangkeng.
- (7) Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh teman-teman Angkatan 2021 serta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Depok, 02 Agustus 2025.


Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyudi Kurniawan
NPM : 21011101005
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh Penambahan Limbah Serat Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Pada Beton

Melalui perjanjian hak non-eksklusif ini, penulis memberikan izin kepada Universitas Global Jakarta untuk memanfaatkan skripsi ini untuk tujuan akademis, dengan tetap menghormati hak cipta penulis sebagai pemilik karya intelektual.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 02 Agustus 2025



Wahyudi Kurniawan
NIM. 21011101005

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang paling umum digunakan dalam pembangunan infrastruktur, sehingga kualitas dan daya tahannya menjadi aspek krusial yang harus diperhatikan. Seiring dengan perkembangan teknologi konstruksi, dibutuhkan inovasi dalam pemanfaatan material alternatif guna meningkatkan performa beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah serat serabut kelapa terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton, serta menentukan persentase campuran serat yang optimal. Serabut kelapa yang digunakan memiliki panjang 2–3 cm dengan variasi campuran sebesar 0%, 1,5%, 2,5%, dan 3,5% dari volume beton. Hasil pengujian kuat tekan dengan penambahan serabut kelapa menunjukkan bahwa kuat tekan beton mengalami peningkatan dan penurunan dari nilai kuat tekan beton normal. Nilai kuat tekan maksimum terdapat pada penambahan 1,5% serabut kelapa sebesar 251 kg/cm² dari kuat tekan beton normal, nilai kuat tekan minimum terdapat pada penambahan 3,5% sebesar 212,61 kg/cm² dari kuat tekan beton normal. Hasil pengujian kuat tarik belah dengan penambahan serabut kelapa mengalami peningkatan dari nilai kuat Tarik belah beton normal, nilai kuat tarik belah yang paling optimal terdapat pada penambahan serat 1,5% sebesar 25,57 kg/cm², nilai kuat tarik belah minimum terdapat pada penambahan serat 3,5% sebesar 21,98 kg/cm². Penelitian ini menunjukkan bahwa serabut kelapa persentase 1,5% memberikan kontribusi positif terhadap sifat tarik beton, tetapi efek tersebut menurun bila proporsi serat melebihi batas optimal. Dengan demikian, penambahan serabut kelapa secara tepat dapat menjadi solusi ramah lingkungan dalam meningkatkan karakteristik mekanis beton.

Kata kunci: Beton, Serabut kelapa, kuat tekan, kuat tarik belah.

ABSTRACT

Concrete is the most commonly used construction material in infrastructure development, so its quality and durability are crucial aspects that must be considered. Along with the development of construction technology, innovation is needed in the use of alternative materials to improve concrete performance. This study aims to determine the effect of the addition of coconut fiber waste on the compressive strength and tensile strength of concrete, as well as determine the optimal percentage of fiber mixture. The coconut fiber used has a length of 2–3 cm with mixed variations of 0%, 1.5%, 2.5%, and 3.5% of the volume of concrete. The results of the compressive strength test with the addition of coconut fiber showed that the compressive strength of concrete increased and decreased from the normal compressive strength value. The maximum compressive strength value is found in the addition of 1.5% coconut fiber of 251 kg/cm² from the normal compressive strength of concrete, the minimum compressive strength value is found in the addition of 3.5% of 212.61 kg/cm² of normal concrete compressive strength. The results of the tensile strength test with the addition of coconut fiber increased from the normal scorching strength value, the most optimal tensile strength value was found at the addition of 1.5% fiber of 25.57 kg/cm², the minimum tensile strength value was found at the addition of 3.5% fiber of 21.98 kg/cm². This study showed that coconut fiber percentage 1.5% contributed positively to the tensile properties of concrete, but this effect decreased when the proportion of fiber exceeded the optimal limit. Thus, the appropriate addition of coconut fiber can be an environmentally friendly solution in improving the mechanical characteristics of concrete.

Keywords: Concrete, Coconut fiber, compressive strength, tensile strength.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Beton.....	7
2.1.2 Beton Serat.....	10
2.1.3 Sifat Beton	11
2.1.4 Jenis Beton	13
2.1.5 Keunggulan Dan Kelemahan Beton.....	14

2.2 Bahan - Bahan Penyusun Beton.....	14
2.2.1 Agregat.....	15
2.2.3 Air	18
2.3 Bahan Tambah	20
2.3.1 Serat	22
2.3.2 Serat Serabut Kelapa.....	22
2.4 <i>Slump</i>	24
2.5 Kuat Tekan.....	25
2.6 Kuat Tarik Belah.....	27
2.7 Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Diagram Alir Penelitian	37
3.2 Metode Penelitian	38
3.3 Lokasi Penelitian.....	38
3.4 Persiapan Bahan.....	38
3.5 Persiapan Peralatan	41
3.6 Pengujian Agregat.....	47
3.6.1 Pengujian Agregat Halus	47
3.6.2 Pengujian Agregat Kasar	51
3.7 Air	53
3.8 Limbah Serabut Kelapa.....	54
3.9 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	55
3.9.1 Perencanaan Pembuatan Campuran (<i>Mix Design</i>).....	55
3.10. <i>Slump Test</i>	62
3.11 Pembuatan Benda Uji	64
3.12 Perawatan Benda Uji.....	65

3.13 Pengujian Kuat Tekan Beton	66
3.14 Pengujian Kuat Tarik Belah.....	67
3.15 Jumlah Benda Uji.....	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	69
4.1 Hasil Pengujian Material Penyusun Beton	69
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	69
4.1.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar	74
4.1.3 Hasil Pengujian Serabut Kelapa.....	79
4.2 Hasil Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	80
4.3 Hasil Pengujian <i>Slump Test</i>	86
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	87
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah	93
BAB V PENUTUP.....	96
5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA.....	98

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya pembangunan infrastruktur di Indonesia, permintaan akan beton sebagai komponen struktural utama mengalami peningkatan signifikan. Meskipun beton telah menjadi material konstruksi yang dominan, tuntutan akan kualitas dan daya tahan yang lebih tinggi mendorong kebutuhan akan inovasi dalam pengembangan material beton. Tantangan ini membuka peluang untuk mengeksplorasi alternatif material yang lebih ekonomis, seperti pemanfaatan limbah dan bahan aditif yang dapat meningkatkan kinerja beton.

Perkembangan teknologi konstruksi modern menuntut peningkatan kualitas beton. Peningkatan mutu beton secara signifikan meningkatkan kapasitas beban yang dapat ditahan, namun berbanding terbalik dengan kemampuan deformasi atau *daktilitasnya*. Beton mutu tinggi cenderung lebih kaku dan rapuh, sehingga menimbulkan tantangan dalam aplikasi struktural di mana *fleksibilitas* material sangat diperlukan. (Purwanto et al., 2021)

Penambahan aditif pada campuran beton merupakan praktik umum dalam industri konstruksi untuk memodifikasi sifat-sifat beton baik dalam kondisi segar maupun mengeras. Aditif ini dapat berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan, meningkatkan daya kerja beton segar, serta mengurangi risiko retak dan meningkatkan kuat tekan beton. (Sirait, 2023)

Pertumbuhan populasi dan peningkatan standar hidup telah mendorong peningkatan permintaan terhadap konstruksi. Beton, sebagai material struktural yang paling banyak digunakan, telah menjadi pilar utama dalam pembangunan infrastruktur. Meskipun demikian, beton memiliki keterbatasan dalam hal ketahanan terhadap gaya tarik. Oleh karena itu, pengembangan material komposit beton dengan penambahan serat telah menjadi solusi inovatif untuk mengatasi kelemahan tersebut, meningkatkan ketahanan terhadap abrasi dan benturan. (Prayogi, 2024).

Penambahan serat pada matriks beton menghasilkan komposit beton dengan sifat mekanik yang superior dibandingkan dengan beton konvensional. Komposit beton ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam ketangguhan, keuletan,

kekuatan tarik, dan ketahanan terhadap beban dinamis seperti tumbukan dan kelelahan. Selain itu, komposit beton juga memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap pengaruh lingkungan seperti susut, *abrasi*, dan *fragmentasi*.

Inkorporasi serat alam ke dalam matriks beton konvensional menuntut pendekatan analisis yang spesifik. Variasi komposisi beton akibat penambahan serat secara signifikan mempengaruhi karakteristik material. Oleh karena itu, diperlukan kajian mendalam untuk memahami perilaku dan kinerja beton serat, khususnya yang menggunakan sabut kelapa sebagai penguat. (Prayoga, 2019)

Berdasarkan penelitian Prayogi (2024) mengenai pengaruh penambahan serat serabut kelapa terhadap kuat tekan dan tarik belah beton menemukan bahwa penambahan serat sabut kelapa dapat meningkatkan kuat tarik belah beton secara signifikan. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh variasi persentase serat sabut kelapa (0,5%, 2,5%, 4,5%, 6,5%, dan 8,5%) terhadap kuat tekan dan tarik belah beton pada umur 7, 14, dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat sabut kelapa sebesar 2,5% menghasilkan kuat tekan maksimum, sedangkan penambahan sebesar 4,5% memberikan kuat tarik belah maksimum. Namun, penambahan serat dalam jumlah yang terlalu besar (6,5% dan 8,5%) justru menyebabkan penurunan kuat tekan. Analisis lebih lanjut menunjukkan adanya korelasi positif antara kuat tarik belah dan akar kuadrat dari kuat tekan beton, terutama pada beton dengan penambahan serat sabut kelapa.

Penelitian Musrifin dan Muhammad (2021), "ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN SERAT KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON" yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik bahan material dengan campuran Bottom Ash dan serabut kelapa, menghasilkan, semakin bertambahnya umur beton maka semakin tinggi pula kuat tekannya yang di uji pada umur 7,14 dan 28 dengan jumlah benda uji 15, Penelitian As-shofa dan Zeirly (2024), "PENGARUH PENAMBAHAN SERAT SERABUT KELAPA TERHADAP KUAT LENTUR DAN PERMEABILITAS GENTENG BETON BERBAHAN LIMBAH BOTTOM ASH SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN SEMEN" menyatakan bahwa campuran bottom ash dan serabut kelapa dapat meningkatkan kuat lentur sebesar 1207 N dan memenuhi semua uji penyerapan air.

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh I Nyoman dkk (2022), menyatakan bahwa serbuk kayu dan serat serabut kelapa dengan serabut kelapa sebagai pengganti sebagian pasir mengalami peningkatan sebesar 6% dari mutu beton yang direncanakan 21 Mpa, Penelitian yang dilakukan oleh Eben dkk (2022), menyatakan hasil penambahan serabut kelapa dengan persentase sebesar 0,5%, 0,15%, 0,30%, 0,45% mengalami penurunan kuat tekan setelah dilakukan pengujian diumur 28 hari.

Dari penelitian terdahulu penulis melihat bahwa potensi dari serat adalah untuk menambah kuat tarik dan jika penambahan serat kedalam beton terlalu banyak maka akan menurunkan kuat tekan-Nya serta nilai minimum serat juga perlu diperhatikan agar beton yang dihasilkan juga baik dan besaran persentase juga mempengaruhi hasil uji yang dilakukan dimana serat diperuntukan untuk memperbaiki sifat mekanis pada beton tanpa mempengaruhi sifat lainnya, maka dari itu penulis perlu melakukan kajian atau penelitian lebih lanjut tentang penambahan serat serta untuk mengetahui pengaruh campuran serat ke dalam material beton dengan cara lebih menekankan pada campuran serta benda uji yang digunakan pada pengujian dan proses perawatan beton mulai dari 7,14, dan 28 hari perlu diketahui perkembangan dari beton yang dihasilkan.

Maka dilakukan pembaruan terhadap penelitian ini dengan melihat bahwa pada penelitian terdahulu belum terdapat batasan penggunaan panjang serat, Variasi Campura serabut kelapa dan kuat tekan rencana. Oleh karena itu, ditetapkan batasan panjang serat yang digunakan, yaitu 2–3 cm. Selain itu, ditentukan variasi campuran serat serabut kelapa pada kadar yang tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit, karena berdasarkan penelitian sebelumnya, semakin banyak campuran serat maka akan sangat mempengaruhi kuat tekannya. Variasi serabut kelapa yang digunakan adalah 0%, 1,5%, 2,5%, dan 3,5%. Metode yang digunakan meliputi kajian pustaka untuk mengetahui tata pengujian campuran dan sebagai landasan teori, serta uji eksperimental untuk memperoleh data melalui pengujian langsung di lapangan dengan perencanaan campuran beton (mix design) sesuai standar SNI-03-2834-2000. Pada penelitian terdahulu juga tidak ditentukan kuat tekan rencana, sehingga dalam penelitian ini ditetapkan kuat tekan rencana sebesar

K-250 = f_c 20 MPa dengan menggunakan sampel berbentuk silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

1.2 Rumusan Masalah

Adapaun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh persentase penambahan serabut kelapa ke dalam campuran beton?
2. Bagaimanakah pengaruh kuat tekan beton umur 7,14 dan 28 hari dan kuat tarik belah beton umur 28 hari yang dihasilkan dengan penambahan serabut kelapa?
3. Apakah beton yang dihasilkan dengan tambahan serabut kelapa memenuhi kriteria untuk digunakan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan limbah serat serabut kelapa dan mengetahui berapa persentase campuran yang optimal dalam meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah pada beton.
2. Menganalisa pengaruh kuat tekan dan kuat tarik belah dari beton dengan campuran limbah serat serabut kelapa terhadap beton normal.
3. Meningkatkan pemanfaatan limbah serat serabut kelapa sebagai inovasi material bidang konstruksi khusus-Nya dalam industri campuran beton yang lebih hemat dan ramah lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan limbah sabut kelapa pada teknologi beton terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
2. Untuk mengetahui komposisi terbaik dari campuran limbah serat serabut kelapa
3. Memberikan wawasan mengenai bagaimana kombinasi limbah serat serabut kelapa dapat diatur untuk mendapatkan hasil yang optimal terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton
4. Peneliti berharap dengan adanya penelitian tentang campuran limbah serat serabut kelapa ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dengan bahan campuran lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian akhir ini, tentu saja harus dibatasi harus sesuai dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya, dan waktu yang ada atau tersedia agar

masalah itu dapat tepat pada sasaran, maka penulis membatasi ruang lingkupnya, yang nantinya diharapkan hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Kuat tekan beton rencana K-250 = $f_c' 20 \text{ Mpa}$.
2. Untuk kuat tarik belah benda uji yang digunakan berbentuk Silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
3. Pembuatan benda uji tidak menggunakan bahan tambah *admixture*.
4. *Slump* direncanakan dengan $7,5 < \text{dan} < 18$ untuk benda uji.
5. Untuk kuat tekan benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
6. Presentase penambahan limbah serat serabut kelapa 0%, 1,5%, 2,5% dan 3,5% dari rasio berat pasir.
7. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tekan dan kuat tarik belah, pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari dan kuat tarik belah dilakukan pada umur 28 hari.
8. Bahan material yang digunakan :
 - Semen *Portland* OPC Tiga roda
 - Agregat kasar Split berasal dari Rumpin.
 - Agregat halus Pasir berasal dari Bangka.
9. Jenis Serat serabut kelapa berasal dari daerah Empat Lawang, melihat pemanfaatan serabut kelapa di daerah empat lawang kurang efektif maka peneliti berinisiatif untuk menjadikanya sebagai bahan campuran beton.
10. Panjang ukuran hanya serabut kelapa yaitu 2-3 cm.
11. Perawatan beton dilakukan dengan cara merendam benda uji selama 28 hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari 5 bab dengan beberapa sub bab pembahasan pada setiap bab. Untuk lebih mempermudah memahami skripsi ini maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang topik studi, sebagai acuan yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan prosedur penelitian, pelaksanaan penelitian, metode yang digunakan, perlengkapan yang digunakan dalam penelitian, dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini bertujuan untuk menjelaskan proses analisis perhitungan dan upaya yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang terkandung dalam penelitian ini.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini, disajikan rangkuman hasil analisis yang telah dilakukan dan rekomendasi yang diajukan penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- 03-1969-2008, S. (2008). Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 20.
- Akhir, T. (n.d.). *Bab 3 metode penelitian 3.1*. 21–35.
- Area, U. M. (2022). 178110002 - Irwansyah Putra Simanullang - Fulltext. *Irwansyah Putra Simanullang*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1974). Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. *Badan Standarisasi Nasional, Jakarta*.
<https://www.academia.edu/download/57886647/SNI-1974-2011-.pdf>
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). SNI 03-4142-1996 Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 Mm). *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*, 200(200), 1–6.
- Beno, J., Silen, A. ., & Yanti, M. (2022). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Braz Dent J*, 33(1), 1–12.
- Gian. (2019). Penggunaan Beton Pada Jembatan. *Bab II Studi Pustaka 1.3.1 Air*, 2–6. https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/2517/8/UNIKOM_MuhamadIchsanGian_BABII.pdf
- Hamdi, F., Lapian, F. E., Tumpu, M., Mansyur, Irianto, Mabui, D. D. S., Raidyarto, A., Sila, A. A., Pérez, C., Aranceta, J., Serra, L., Carbajal, Á., Rangan, P. R., & Hamkah. (2022). 2021, Teknologi Beton. In *Tohar Media* (Vol. 1, Issue 1).
http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/prejuicios_y_verdades_sobre_grasas.pdf%0Ahttps://www.colectorfamiliar.org/formacion/guia.pdf%0Ahttps://www.colectorfamiliar.org/wp-content/uploads/2015/05/guia.pdf
- Hani, S., & . R. (2018). Pengaruh Campuran Serat Pisang Terhadap Beton. *Educational Building*, 4(1), 40–45. <https://doi.org/10.24114/eb.v4i1.10043>
- Hermansyah, H., & Sachroudi, M. R. (2023). Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 6(1), 23. <https://doi.org/10.31602/jk.v6i1.10997>
- J004.pdf. (n.d.).
- J009.pdf. (n.d.).

- Janna, N. M., & Herianto. (2021). Artikel Statistik yang Benar. *Jurnal Darul Dakwah Wal-Irsyad (DDI)*, 18210047, 1–12.
- Lumintang, R. C. A., Soenoko, R., & Wahyudi, S. (2011). Komposit Hibrid Polyester Berpenguat Serbuk Batang dan Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2(2), 145–153.
- Mataram, U. M. (2023). *Skripsi analisis kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton terhadap pengaruh bahan tambah kuningan pada proporsi agregat halus*.
- Mauliddiyah, N. L. (2021). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. 6.
- Nasional, B. S. (2000). Tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. *Sni*, 3, 2834.
- Oktavianus Zai, E., Oberlyn Simanjuntak, J., & Eddi Panri Hutagalung, E. (2022). Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Inersia*, 6(1), 1–14.
- Pandaleke, R. E., & Windah, R. S. (2017). Perbandingan Uji Tarik Langsung Dan Uji Tarik Belah Beton. *Jurnal Sipil Statik*, 5(10), 649–662.
- Penambahan, P., Serat, L., Bahan, S., Beton, C., Kuat, T., Belah, T., Dan, B., & Tekan, K. (2024). *Pengaruh penambahan limbah serat ijuk sebagai bahan campuran beton terhadap kuat tarik belah beton dan kuat tekan beton*.
- Penelitian, H., & Pembahasan, D. A. N. (n.d.). 2300 Kg / m³ . Dalam SK SNI-03-2847-2002 menyatakan bahwa beton normal adalah beton yang mempunyai berat jenis 2200 Kg / m³ sampai 2500 Kg / m³ .
- Pipit Mulyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, T. (2020). 済無No Title No Title No Title. *Journal GEEJ*, 7(2), 8–18.
- Prayoga, A. (2019). *Analisa Pengaruh Sabut Kelapa sebagai Bahan Campuran Material Batako terhadap Uji Kuat Tekan*. 1–74.
- Prayogi, G. (2024). Pengaruh Tambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 7(1), 33–39. <https://doi.org/10.14710/potensi.2024.21365>
- Purwanto, P., Rahmawati, D., & Sutarno, S. (2021). Pengaruh Penggunaan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton. *Teknika*, 16(2), 49. <https://doi.org/10.26623/teknika.v16i2.4224>

- Sembiring, A. N. (2020). *Analisis Pengaruh Pecahan Kulit Biji Karet (Hevea Brasiliensis) Sebagai Bahan Tambahan Agregat Halus Pada Campuran Beton*. 3–18.
- Sidabutar, R. A., Simanjuntak, J. O., & Simangunsong, J. M. (2022). Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Visi Eksakta*, 3(1), 51–58. <https://doi.org/10.51622/eksakta.v3i1.570>
- Sihombing, L. (2017). *Pengaruh penambahan sika fume® terhadap kuat tekan beton porous*. VI(2), 97.
- Sirait, E. G. (2023). *Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Silica Fume terhadap Kuat Tekan Beton Mutu 25 MPa*.
- SNI-1972. (2008). *Cara Uji Slump Beton*.
- SNI 03-1968-1990. (1990). Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. *Sni 03-1968-1990*, 1–5. <https://binamarga.pu.go.id/index.php/nspk/detail/sni-1970-2016-cara-uji-berat-jenis-dan-penyerapan-air-agregat-halus>
- SNI 03-1971-1990. (1990). Metode Pengujian Kadar Air Agregat. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 27(5), 6889.
- SNI 03-2417-1991. (1991). Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles. *Balitbang PU*, 12(12), 1–5.
- SNI 03-2816-1992. (1992). Metode Pengujian Kadar Zat Organik Agregat Halus. *Standardisasi Nasional Indonesia Nasional Indonesia*, 4, 2–3.
- SNI 2491:2014. (2014). Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens (ASTM C496/C496M-04, IDT). *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*, 1–17.
- SNI 2847:2013. (2013). *Sni 2847:2013. Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Sofiyanto, O. P., Alumni, Y., Diponegoro, U., Semarang, U., Teknik, F., & Teknik, J. (2020). *ANALISA UJI KUAT TEKAN BETON DENGAN*.
- Suara, S. P. (2016). *128110013 - Pinter Susanto Zalukhu - Fulltext*.
- Sungsang, A., Patria, N., & Haikal, F. (2022). *Pengaruh Kadar Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu*. 15(2), 12–22.

Tecori, L. (1987). 3.2. *Materi Penyusun Beton*.

Tjokrodinuljo, K. (2007). *Beton Dalam Teknologi Beton*. 12–28.

Zulkarnain, F., Kamil, B., Utara, S., & Kapten Mukhtar Basri No, J. (2021).

Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ Website:

<http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit> Perbandingan Kuat Tekan Beton

Menggunakan Pasir Sungai sebagai Agregat Halus Dengan Variasi Bahan

Tambah Sika Fume Pada Perendaman Air Laut. *Perbandingan Kuat Tekan*

Beton Menggunakan Pasir Sungai Sebagai Agregat Halus Dengan Variasi

Bahan Tambah Sika Fume Pada Perendaman Air Laut, 1–10.

<http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>