

TUGAS AKHIR

Pengaruh Penambahan Karet Remah (*Crumb Rubber*) Terhadap Kuat Lentur Beton

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



DISUSUN OLEH:

**HABIB SETIAWAN DWI DARMA
03011381823100**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Pengaruh Penambahan Karet Remah (*Crumb Rubber*) Terhadap Kuat Lentur Beton

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

DISUSUN OLEH:

HABIB SETIAWAN DWI DARMA

03011381823100

Palembang, Juli 2025
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

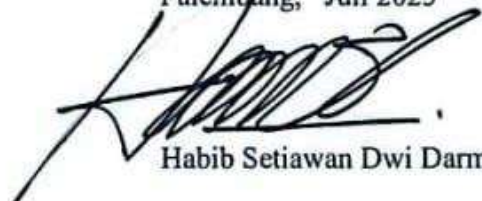
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penelitian Tugas Akhir ini berjudul **“Pengaruh Penambahan Karet Remah (*Crumb Rubber*) Terhadap Kuat Lentur Beton”**. Pada proses penyelesaian laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Karena itu penulis menyampaikan terimakasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya
4. Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan tugas akhir.
5. Dr. Febrian Hadinata, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik saya di Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
6. Orang tua, Keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan civitas akademika Program Studi Teknik Sipil.

Palembang, Juli 2025



Habib Setiawan Dwi Darma

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
RINGKASAN.....	viii
SUMMARY	ix
HALAMAN PERSETUJUAN	xii
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xiii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xiv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Limbah Karet.....	4
2.2 Beton.....	4
2.3 Material Penyusun Beton.....	5
2.3.1 Agregat Kasar	5
2.3.2 Agregat Halus.....	6
2.3.3 Semen.....	7
2.3.4 Air 7	
2.3.5 Crumb rubber.....	8
2.4 Pengujian Beton.....	9
2.4.1 Pengujian Kuat Lentur	9
2.4.2 Pengujian Slump Test.....	10

BAB III.....	12
METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Lokasi Penelitian.....	12
3.2 Persiapan Penelitian.....	12
3.2.1 Bahan	12
3.2.2 Peralatan.....	12
3.2.3 Pemeriksaan Bahan	13
3.3 Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton.....	15
3.3.1 Berat Satuan Agregat	15
3.3.2 Berat Jenis Agregat	16
3.3.3 Gradasi Agregat.....	16
3.3.4 Ketahanan Aus Agregat Kasar.....	20
3.3.5 Kandungan Lumpur Agregat Halus	21
3.4 Perendaman <i>Crumb Rubber</i>	21
3.6 Kebutuhan Benda Uji	22
3.7 Pemeriksaan Slump Beton Segar.....	23
3.8 Pembuatan Benda Uji	24
3.9 Perawatan Benda Uji	25
3.10 Pengujian Benda Uji.....	25
3.10.1 Pengujian Kuat Lentur Beton	25
3.11 Analisis Hasil Penelitian.....	26
3.12 Diagram Alir Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Pengujian <i>Slump</i> Beton Segar.....	28
4.2 Pengujian Kuat Lentur Beton	29
4.2.1 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	29
4.2.2 Pengaruh Penambahan <i>Crumb Rubber</i> terhadap Kuat Lentur	31
4.3. Perbandingan Nilai Kuat Lentur terhadap Nilai Kuat Tekan Beton dengan Penambahan <i>Crumb Rubber</i>	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
DAFTAR LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Pengujian Kuat Lentur.....	10
Gambar 3. 1. Grafik Gradasi Agregat Halus	17
Gambar 3. 2. Gradasi <i>Crumb Rubber</i>	18
Gambar 3. 3. Grafik Gradasi Campuran Agregat Halus dan <i>Crumb Rubber</i> 5%	19
Gambar 3. 6. Grafik Gradasi Campuran Agregat Halus dan <i>Crumb Rubber</i> 10%.....	19
Gambar 3. 6. Grafik Gradasi Campuran Agregat Halus dan <i>Crumb Rubber</i> 15%.....	19
Gambar 3. 6. Gradasi Agregat Kasar.....	20
Gambar 3. 7. Sketsa Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton	25
Gambar 4. 1. Contoh Hasil Pengujian <i>Slump</i>	28
Gambar 4. 2. Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok.....	30
Gambar 4. 3. Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Balok 28 hari.....	31
Gambar 4. 4. Grafik Perbandingan Kuat Lentur Rata-rata Beton Normal dan Beton <i>Crumb Rubber</i>	32
Gambar 4. 5. Grafik Perbandingan Perubahan Kuat Lentur Beton Rata-rata Beton <i>Crumb Rubber</i> Terhadap Beton Normal	32
Gambar 4. 6. Grafik Perbandingan Kuat Lentur Beton Normal dan Beton CR 5%.....	33
Gambar 4. 7. Grafik Perbandingan Kuat Lentur Beton Normal dan Beton CR 10%.....	34
Gambar 4. 8. Grafik Perbandingan Kuat Lentur Beton Normal dan Beton CR 15%.....	34
Gambar 4. 9. Grafik Hubungan Kuat Lentur Terhadap Kuat Tekan Efrizcky Henry Unsri (2023).	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Gradasi Standar Agregat Kasar Alam Berdasarkan ASTM C33-78.....	5
Tabel 2.2. Daerah Gradasi	6
Tabel 2.3. Komposisi Utama Semen <i>Potland</i>	7
Tabel 2.4. Spesifikasi <i>Recycled Crumb Rubber</i>	9
Tabel 2.5. Klasifikasi Tingkat Workabilitas Adukan Beton	11
Tabel 3. 1. Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton.....	15
Tabel 3. 2. Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus	16
Tabel 3. 3. Hasil Pengujian Gradasi <i>Crumb Rubber</i>	17
Tabel 3. 4. Proporsi Campuran Beton Balok Tiap m ³	22
Tabel 3. 5. Proporsi Campuran Beton Balok per Sampel.....	23
Tabel 3. 6. Campuran dan Jumlah Benda Uji.....	23
Tabel 4. 1. Hasil Uji <i>Slump</i>	28
Tabel 4. 2. Hasil Kuat Lentur 28 hari (MPa).....	30
Tabel 4. 3. Hubungan Kuat Lentur Terhadap Kuat Tekan Efrizcky Henry Unsri (2023.....	36

RINGKASAN

PENGARUH PENAMBAHAN KARET REMAH (*CRUMB RUBBER*) TERHADAP KUAT LENTUR BETON

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Juli 2025

Habib Setiawan Dwi Darma ; Dibimbing oleh Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T,
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
xii + 41 halaman, 17 gambar, 14 tabel, 1 lampiran

Pengembangan beton yang dibuat dengan menggantikan pasir dengan partikel karet merupakan upaya memanfaatkan limbah dan diharapkan dapat mengurangi dampak lingkungan. Namun namun sifat mekanik dan perilaku beton dengan campuran partikel karet yang disebut sebagai karet remah (*crumb rubber*) tersebut masih perlu dieksplorasi. Penelitian ini dilakukan pada beton dengan menggunakan *crumb rubber* sebagai pengganti agregat halus untuk diuji kuat lenturnya. Bahan karet diberikan perlakuan berupa perendaman selama 24 jam sebelum disiapkan untuk dicampurn pada beton dengan mutu 30 MPa. Persentase *crumb rubber* sebesar 5%, 10%, 15% dalam campuran beton digunakan dalam penelitian ini yang dibandingkan dengan beton normal. Berdasarkan standar ASTM C-293, benda uji dibuat dalam bentuk balok dengan ukuran 15x15x60 cm dan diuji lentur dengan pengujian menggunakan 2 titik pembebanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *crumb rubber* dengan persentase 5%, 10%, 15% sebagai pengganti agregat halus belum mampu memberikan kontribusi kekuatan lentur baik sama maupun lebih tinggi.

Kecenderungan hasil menunjukkan semakin tinggi persentase *crumb rubber* dalam campuran beton, peningkatan kekuatan lenturnya semakin turun dengan nilai penurunan sebesar 17, 28 dan 50% untuk masing-masing campuran *crumb rubber* dengan persentase 5%, 10%, 15%.

Kata kunci: *crumb rubber concrete*, perendaman, kuat lentur, beton, balok,

SUMMARY

THE EFFECT OF CRUMB RUBBER ADDITION ON THE FLEXURAL STRENGTH OF CONCRETE

Scientific papers in form of Final Projects, Juli 2025

Habib Setiawan Dwi Darma; Dimbing oleh Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xi + 41 pages, 17 images, 14 tables, 1 attachments

The development of concrete using crumb rubber as a replacement for sand is an effort to utilize waste and reduce environmental impact. However, the mechanical properties and behavior of rubberized concrete still require further investigation. This study was conducted on concrete using crumb rubber as a partial substitute for fine aggregate, tested for its flexural strength. The rubber particles were pretreated by soaking for 24 hours before being mixed into concrete with a target strength of 30 MPa. The crumb rubber was added at proportions of 5%, 10%, and 15% and compared with normal concrete. Based on ASTM C-293 standards, the specimens were shaped into beams measuring 15×15×60 cm and tested for flexural strength using the two-point loading method. The results showed that the addition of crumb rubber at 5%, 10%, and 15% as a fine aggregate replacement did not provide equal or greater flexural strength compared to normal concrete. The trend showed that increasing crumb rubber content led to a decrease in flexural strength, with reductions of 17%, 28%, and 50%, respectively.

Keywords: crumb rubber concrete, soaking, flexural strength, concrete, beam.

PENGARUH PENAMBAHAN KARET REMAH (*CRUMB RUBBER*) TERHADAP KUAT LENTUR BETON

Habib Setiawan Dwi Darma¹⁾, Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M. T.²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: habibsetiawan10@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail:

Abstrak

Pemanfaatan limbah karet remah (*crumb rubber*) dalam campuran beton merupakan salah satu inovasi ramah lingkungan yang bertujuan mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus meningkatkan kinerja beton dalam aspek tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan *crumb rubber* sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat lentur beton. *Crumb rubber* yang digunakan diperoleh dari limbah ban bekas dan diperlakukan dengan perendaman selama 24 jam sebelum dicampurkan. Variasi yang digunakan yaitu sebesar 5%, 10%, dan 15% terhadap volume pasir, dengan mutu beton yang dirancang sebesar 30 MPa. Pengujian kuat lentur dilakukan pada benda uji berbentuk balok berukuran 15×15×60 cm pada umur 28 hari dengan metode dua titik pembebanan sesuai ASTM C-293. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *crumb rubber* menyebabkan penurunan kuat lentur beton secara signifikan. Semakin tinggi persentase *crumb rubber*, semakin besar penurunan kuat lenturnya, dengan nilai penurunan berturut-turut sebesar 17%, 28%, dan 50% untuk variasi 5%, 10%, dan 15% dibandingkan beton normal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa *crumb rubber* belum mampu meningkatkan atau mempertahankan kekuatan lentur beton pada persentase yang digunakan dalam penelitian ini.

Kata kunci: *crumb rubber*, beton, kuat lentur, limbah ban, beton ramah lingkungan.

Palembang, Juli 2025
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,

Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

The Effect of Crumb Rubber Addition on the Flexural Strength of Concrete

Habib Setiawan Dwi Darma¹⁾, Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M. T.²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: habibsetiawan10@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail:

Abstract

The utilization of crumb rubber in concrete mixtures is an environmentally friendly innovation aimed at reducing pollution while enhancing certain properties of concrete. This study aims to evaluate the effect of crumb rubber as a partial replacement for fine aggregate on the flexural strength of concrete. The crumb rubber used was obtained from waste tires and treated by soaking for 24 hours before being mixed. The variations used were 5%, 10%, and 15% of the sand volume, with a targeted concrete strength of 30 MPa. Flexural strength testing was conducted on beam specimens measuring 15×15×60 cm at 28 days of age using the two-point loading method in accordance with ASTM C-293. The results showed that the addition of crumb rubber significantly reduced the flexural strength of concrete. The higher the percentage of crumb rubber, the greater the reduction in flexural strength, with decreases of 17%, 28%, and 50% for the 5%, 10%, and 15% variations, respectively, compared to normal concrete. This study concludes that crumb rubber, at the tested percentages, does not enhance or maintain the flexural strength of concrete.

Keywords: crumb rubber, concrete, flexural strength, tire waste, eco-friendly concrete.

Palembang, Juli 2025
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Pengujian Penambahan Karet Remah (*Crumb Rubber*) Terhadap Kuat Lentur Beton” yang disusun oleh Habib Setiawan Dwi Darma, 03011381823100 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2025.

Palembang, Juli 2025

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

1. Dr. Ir. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

()

Anggota:

1. Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031002

()

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197502112003121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Habib Setiawan Dwi Darma

NIM : 03011381823100

Judul : "Pengaruh Penambahan Karet Remah (*Crumb Rubber*) Terhadap Kuat Lentur Beton"

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya tulis merupakan hasil karya sendiri yang didampingi tim pembimbing. Karya tulis Tugas Akhir saya bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2025


Habib Setiawan Dwi Darma
NIM. 03011381823100

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Habib Setiawan Dwi Darma

NIM : 03011381823100

Judul : Pengaruh Penambahan Karet remah (*Crumb Rubber*) Terhadap Kuat Lentur Beton

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Juli 2025



Habib Setiawan Dwi Darma
NIM. 03011381823100

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Habib Setiawan Dwi Darma

Jenis Kelamin : Laki-laki

E-mail : habibsetiawan10@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDN 4 LUBUKLINGGAU			SD	2006-2012
SMPN 1 LUBUKLINGGAU			SMP	2012-2015
SMAN 1 LUBUKLINGGAU		MIPA	SMA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2018-2025

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Habib Setiawan Dwi Darma

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton dikenal sebagai material yang sangat dibutuhkan dan menjadi material utama dalam dunia konstruksi. Beton pada dasarnya adalah campuran yang terdiri dari agregat kasar dan agregat halus yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara agregat kasar dan agregat halus serta banyak yang memodifikasi dengan campuran bahan-bahan inovasi teknologi terbaru (Adi, 2018). Keunggulan beton pada kekuatan tekannya berbanding terbalik dengan kelemahannya pada kekuatan tarik dan kekuatan lenturnya. Oleh karena itu inovasi berupa penggunaan material tambahan sebagai upaya untuk memperbaiki kekuatan tarik dan lentur menjadi hal yang penting. Pemanfaatan limbah dalam penggunaan bahan tambah tersebut menjadi solusi yang patut dipertimbangkan.

Salah satu limbah padat yang jumlahnya semakin meningkat adalah limbah ban kendaraan. Ban bekas sulit terurai secara alami dan dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Salah satu upaya pemanfaatan limbah ban adalah dengan mengubahnya menjadi *crumb rubber*, yaitu partikel karet berukuran kecil yang diperoleh melalui proses pencacahan. Penggunaan *crumb rubber* dalam beton menjadi alternatif menarik untuk mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus mengembangkan beton dengan karakteristik khusus.

Kekuatan lentur merupakan parameter penting yang menggambarkan kemampuan beton menahan beban tarik tidak langsung, terutama pada elemen struktur yang mengalami pembebanan lentur seperti balok, pelat, dan jalan beton. Hasil dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penambahan *crumb rubber* dalam campuran beton dapat memperbaiki sifat deformasi dan ketahanannya terhadap retak, namun cenderung menurunkan kekuatan mekanik beton akibat interaksi yang lemah antara permukaan karet dengan pasta semen (Guo Yang, dkk, 2019). Penggunaan *crumb rubber* dengan sifat fisiknya yang sesuai digunakan sebagai pengganti agregat halus menghasilkan nilai kuat lentur yang bervariasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *crumb rubber* dalam campuran beton menghasilkan kekuatan lentur yang menurun, mampu dipertahankan, dan

meningkat. Dalam penelitian lain menyebutkan bahwa treatment pada karet dapat membantu memperbaiki sifat mekanik beton. Selain itu juga M. Sienkiewicz (2017) menyebutkan bahwa diperlukan pembatasan persentase penggunaan *crumb rubber* dalam campuran beton karena jumlah yang banyak dapat mengurangi kekuatan mekanik secara signifikan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi berupa persentase 5%, 10%, 15% kadar *crumb rubber* sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat lentur beton dengan menggunakan perawatan terhadap *crumb rubber* terlebih dahulu.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan beton ramah lingkungan serta menjadi alternatif solusi untuk pemanfaatan limbah karet secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah yang dibahas pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan *crumb rubber* yang mengalami perlakuan perendaman selama 24 jam sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tarik lentur beton.
2. Bagaimana perbandingan capaian kuat tarik lentur beton *crumb rubber* yang mengalami perlakuan perendaman air terhadap beton normal.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh penambahan *crumb rubber* yang mengalami perlakuan perendaman selama 24 jam sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tarik lentur beton.
2. Menganalisis perbandingan capaian kuat tarik lentur beton *crumb rubber* yang mengalami perlakuan perendaman air terhadap beton normal.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Presentase *crumb rubber* yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, 15%.
2. *Crumb rubber* yang digunakan pada penelitian ini sudah menggunakan perlakuan perendaman terlebih dahulu selama 24 jam.
3. Menggunakan beton dengan mutu 30 MPa.
4. Menggunakan semen *portland* tipe I merk Semen Baturaja.
5. Menggunakan pasir Tanjung Raja dan Split dari ex Merak.
6. Pengujian material mengacu pada ASTM C-293.
7. Benda uji berbentuk Balok 15 cm x 15cm x 60 cm.
8. Pengujian kuat tarik lentur pada umur 28 hari.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Data penelitian dapat diperoleh dengan dua cara, yakni:

1. Data Primer

Data primer penelitian ini merupakan hasil dari percobaan, pengamatan langsung di laboratorium, serta data yang diperoleh selama pengujian.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang berasal dari hasil pengolahan penelitian terdahulu. Pada penelitian ini, data sekunder diperoleh melalui studi pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini membahas pengaruh variasi persentase *crumb rubber* untuk terhadap kuat lentur beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P. (2018). *Kajian jenis agregat dan proporsi campuran terhadap beton*.
- Yang, G., Chen, Xudong., Guo, Shengshan. 2019. "Dynamic Mechanical Performance of Self-compacting Concrete Containing Crumb Rubber under High Strain Rates".
- Tjokrodinuljo, K., (2012), Teknologi Beton. , Nafiri, Jogjakarta Ubaidi, B. (2021).
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). *SNI 03-1974-1990: Metode pengujian kuat tekan beton*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). *SNI 03-3976-1995: Tata cara pengadukan dan pengecoran beton*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (1997). *SNI 03-4431-1997: Metode pengujian kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03-2874-2002: Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 15-2049-2004: Semen portland*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 4156:2008: Cara uji slump*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Deshpande, N., Kulkarni, S. S., Pawar, T., & Gunde, V. (2014). Experimental investigation on strength characteristics of concrete using tyre rubber as aggregates in concrete. *International Journal of Applied Engineering Research and Development*, 4(2), 97–108.
- Djedjen, A. (2008). *Jobsheet pengujian bahan II*. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.
- Gupta, T., Chaudhary, S., & Sharma, R. K. (2014). Assessment of mechanical and durability properties of concrete containing waste rubber tire as fine aggregate. *Construction and Building Materials*, 73, 562–574. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.09.040>
- Hernández-Olivares, F., Barluenga, G., Bollati, M., & Witoszek, B. (2002). Static and dynamic behaviour of recycled tyre rubber-filled concrete. *Cement and Concrete Research*, 32(10), 1587–1596. [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(02\)00833-5](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(02)00833-5)

- Kardiyono, T. (1992). *Gradasi dan agregat halus*. Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Lativa, E. Z. (2003). *Teknologi bahan II*. Depok: Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
- Najim, K. B., & Hall, M. R. (2013). Crumb rubber aggregate coatings/pre-treatments and their effects on interfacial bonding, air entrapment and fracture toughness in self-compacting rubberised concrete (SCRC). *Materials and Structures*, 46(12), 2029–2043. <https://doi.org/10.1617/s11527-013-0031-3>
- M Sienkiewicz, M., Janik, H., Borzędowska-Labuda, K., & Kucińska-Lipka, J. (2017). Environmentally friendly polymer–rubber composites obtained from waste tyres: A review. *Journal of Cleaner Production*, 147, 560–571. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.121>
- Situmeang, R. (2017). *Proses pengolahan karet*. Retrieved from <http://www.slideshare.net/RosmaSitumeang/proses-pengolahan-karet/2017/>
- Susilowati, A. (2003). *Jobsheet laboratorium uji bahan*.
- Subandi. (2014). *Karet remah standar Indonesia: Upaya industri karet nasional dalam menghadapi persaingan pasar internasional*. Retrieved from <http://bangsosekgamas.blogspot.com/2014/09/karet-remah-standar-indonesia.html>
- Varga, N., Mushule, M., & Lakshmipathy, M. (2010). A review on construction technologies that enables environmental protection: Rubberized concrete. *American Journal of Engineering and Applied Sciences*, 1(1), 5.
- Sherif Araby. (2019) *Novel approach to improve crumb rubber concrete strength using thermal treatment*.
- Efrizcky Henry. (2023) Pengaruh Penambahan Karet Remah (*Crumb Rubber*) Terhadap Kuat Tekan Beton. Universitas Sriwijaya.