

SKRIPSI
PEMANFAATAN LIMBAH KARET REMAH
(*CRUMB RUBBER*) SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS
TERHADAP KUAT TEKAN BETON



PANCA ADE PUTRA
NPM. 2019250083

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023

SKRIPSI
PEMANFAATAN LIMBAH KARET REMAH
(*CRUMB RUBBER*) SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS
TERHADAP KUAT TEKAN BETON

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



PANCA ADE PUTRA
NPM. 2019250083

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN LIMBAH KARET REMAH (*CRUMB RUBBER*) SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON

SKRIPSI

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

Oleh:

PANCA ADE PUTRA

NPM: 2019250083

Dekan Fakultas Teknik,

FAKULTAS TEKNIK

The image shows a pink circular stamp with the text 'FAKULTAS TEKNIK' and 'UIGM' inside. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Anta Sastika, S.T., M.T.
NIDN: 021407401

Palembang, ²⁹ Agustus 2023
Ketua Program Studi Teknik Sipil,


The image shows a handwritten signature in black ink.

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

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN LIMBAH KARET REMAH (CRUMB
RUBBER) SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

SKRIPSI

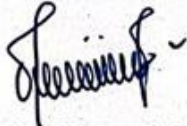
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.

Oleh:

PANCA ADE PUTRA

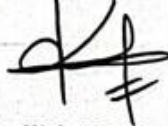
NPM: 2019250083

Dosen Pembimbing I,




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

Palembang, 29 Agustus 2023
Dosen Pembimbing II,



Khodijah Al Qubro, S.T., M.T.
NIDN: 0224029103

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil



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


HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan skripsi dengan judul "Pemanfaatan Limbah Karet Remah (*Crumb Rubber*) Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton" telah dipertahankan dihadapan TIM Penguji Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada Agustus 2023.



Palembang, 29 Agustus 2023

Tim Penguji Skripsi:

Ketua:

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

Anggota:

I	Dr. Eng Utari Sriwijaya Minaka, S.T., M.T. NIDN: 0230078903		Tanggal:
II	Ghina Amalia, S.T., M.T NIDN: 0224119501		Tanggal:

Palembang, 29 Agustus 2023
Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Panca Ade Putra
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 09 November 1999
Alamat : Komplek Griya Keramat Indah 1
BlokD.06 RT.019 RW.003. Kelurahan
Kenten, Kecamatan Talang Kelapa
Kabupaten Banyuasin

Riwayat Pendidikan

2006 – 2012 : SD Negeri 57 Palembang
2012 – 2015 : SMP Negeri 4 Palembang
2015 – 2018 : SMA Negeri 18 Palembang
2019 – 2023 : Universitas Indo Global Mandiri (Program Studi S1 Teknik Sipil)



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 oleh 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 yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Kalibang, 29 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



(Panca Ade Putra)

NPM: 2019250083

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Panca Ade Putra

NPM : 2019250083

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif atas Karya Ilmiah saya yang berjudul:

Pemanfaatan Limbah Karet Remah (*Crumb Rubber*) Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton

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

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Tanggal : 29 Agustus 2023

Yang Menyatakan :


(Panca Ade Putra)

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi bangunan. Saat ini, masih banyak yang menggunakan beton sebagai konstruksi pada pekerjaan gedung, jembatan, jalan dan bangunan infrastruktur yang umumnya memiliki sifat kokoh. Perkembangan teknologi dalam inovasi material semakin maju termasuk juga pada pembuatan beton dalam memanfaatkan limbah. Limbah anorganik ialah limbah yang tidak dapat terurai oleh alam sehingga dapat dikatakan sebagai polusi lingkungan, salah satunya limbah karet. Salah satu limbah karet yang dapat digunakan adalah ban bekas yang diolah menjadi karet remah (*crumb rubber*). Ban bekas kendaraan yang sudah tidak bisa digunakan semakin meningkat dan menjadi limbah yang berdampak pada pencemaran lingkungan. Sehingga perlu adanya upaya untuk melakukan proses daur ulang terhadap limbah karet agar tidak semakin bertambah. Sehingga perlu adanya upaya untuk melakukan proses daur ulang terhadap limbah karet agar tidak semakin bertambah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *crumb rubber* dengan variasi 5%, 10% dan 15% sebagai substitusi agregat halus terhadap pengujian kuat tekan beton. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental dengan melakukan pengujian kuat tekan beton. Dari hasil pengujian pengaruh *crumb rubber* sebagai substitusi agregat halus mampu mencapai kuat tekan beton yang direncanakan yaitu 25 Mpa. Persentase optimum tercapainya kuat tekan beton maksimum adalah dengan penambahan *crumb rubber* sebesar 5%, sementara pada campuran 10% dan 15% tidak dapat mencapai kuat tekan beton yang direncanakan karena *crumb rubber* memiliki sifat elastisitas yang tinggi sehingga mengakibatkan kuat tekan beton menurun. Penurunan kuat tekan beton yang paling besar terjadi pada campuran *crumb rubber* dengan persentase 15%. Hal ini disebabkan sifat *crumb rubber* yang tahan terhadap regangan tetapi kalah terhadap kekakuan.

Kata Kunci: Kuat Tekan, Beton, Karet Remah

ABSTRACT

Concrete is one of the building construction materials. Currently, there are many people who use concrete as construction in building works, bridges, roads and infrastructure buildings that generally have sturdy properties. The Development of Technology in material innovation are increasingly, including the manufacture of concrete which using waste as a material. Inorganic waste is waste that cannot be decomposed by nature so that it can be an environmental pollution, one of them is rubber waste. One of the rubber waste that can be used is scrap tires that are processed into crumb rubber. Scrap tires that no longer used are increased and become waste that has an impact on environmental pollution. So there needs to be an effort to recycle rubber waste so that it does not increase. So it needs to be an effort to recycle rubber waste to prevent the increasing of rubber waste. The purpose of this study was to determine the effect of crumb rubber with variations of 5%, 10% and 15% as a substitute for fine aggregate on concrete compressive strength testing. The research method used in this study is experimental by testing the compressive strength of concrete. Based on the results, the effect of crumb rubber as a substitute for fine aggregate is able to achieve the planned compressive strength of concrete which is 25 Mpa. The optimum percentage of achieving maximum concrete compressive strength is by adding crumb rubber by 5%, while in a mixture of 10% and 15% cannot achieve the planned concrete compressive strength because crumb rubber has high elasticity properties which can decreased concrete compressive strength. The biggest decrease in compressive strength of concrete occurs in the crumb rubber mixture with a percentage of 15%. This is due to the properties of crumb rubber which is resistant to strain but inferior to stiffness.

Keywords: Compressive Strength of Concrete, Concrete, Crumb Rubber.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

“Sometimes Allah SWT holds you back temporarily until the road is safe and clear to continue. Be thankful for the stall”

Alhamdulillahirobbil’alamin, dengan mengucapkan Syukur atas Rahmat Allah SWT. Sebagai ungkapan terimakasih, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua yang tiada hentinya selalu memberikan kasih sayang, motivasi, semangat, doa dan dukungan agar dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
2. Keempat saudara perempuan saya, terimakasih untuk doa dan semangat yang senantiasa selalu diberikan.
3. Diri saya sendiri yang selalu kuat dan yakin tanpa jeda bahwa semua ini mampu untuk saya lewati.
4. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Tasya Sasti Ayunda. Terimakasih untuk selalu menjadi bagian dari perjalanan dalam hidup saya. Terimakasih telah menemani, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, selalu setia mendengar keluh kesah dan memberikan semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah selalu memberikan keberkahan dalam hidup mu.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Sipil UIGM Palembang yang telah meluangkan banyak waktu dan memberikan bantuan dalam penulisan skripsi ini.
6. Keluarga Ajaib (Jakta, Eko, Dany, Kurnia, Kak Fitri, Belli, Azizah, Leni, dan Brain) terimakasih telah memberikan warna-warni di dunia perkuliahan selama 4 tahun ini. Semoga langkah kita selalu diberkahi oleh Allah SWT.
7. Kepada seluruh teman – teman Teknik Sipil UIGM Angkatan 2019.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat, kasih sayang, dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun judul skripsi ialah “Pemanfaatan Limbah Karet Remah (*Crumb Rubber*) sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton”. Pada proses penyelesaian skripsi 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. Bapak Dr. H. Marzuki Alie, SE.,MM., selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Bapak Anta Sastika, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
3. Ibu Sartika Nisumanti, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I Skripsi.
4. Ibu Khodijah Al-Qubro, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri.

Palembang, 29 Agustus 2023

Panca Ade Putra
NIM. 2019250083

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
RIWAYAT HIDUP	
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS	
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI	
ABSTRAK	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Beton	4
2.2 Bahan Penyusun Beton	4
2.2.1 Semen	4
2.2.2 Agregat	6
2.2.3 Air	10
2.2.4 Hancuran Karet Remah (<i>Crumb Rubber</i>)	11
2.3 Faktor Air Semen (FAS)	11
2.4 Jenis – Jenis Pemeriksaan	13
2.5 Kuat Tekan Beton	17

2.6 Penelitian Terdahulu	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Pengujian Pendahuluan Bahan.....	20
3.2 Bahan dan Peralatan.....	20
3.3 Perencanaan Campuran Beton	26
3.4 Pengujian Slump	30
3.5 Kebutuhan Benda Uji	31
3.6 Pembuatan Benda Uji	31
3.7 Perawatan Benda Uji	32
3.8 Pengujian Kuat Tekan	33
3.9 Diagram Alir Penelitian	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pengujian Material	35
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat Kasar	35
4.1.1.1 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar.....	35
4.1.1.2 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar	36
4.1.1.3 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	36
4.1.1.4 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	36
4.1.2 Hasil Pengujian Agregat Halus	37
4.1.2.1 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus.....	37
4.1.2.2 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	38
4.1.2.3 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	38
4.1.2.4 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	38
4.1.3 Hasil Pengujian Analisis Saringan <i>Crumb Rubber</i>	39
4.2 Hasil Pemeriksaan Slump Test	39
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal dan Variasi	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Ukuran Saringan Agregat Kasar	7
Tabel 2.2 Standar Ukuran Saringan Agregat Halus	7
Tabel 2.3 Batas Gradasi Agregat Halus	8
Tabel 2.4 Batas Gradasi Agregat Campuran	9
Tabel 2.5 Persyaratan Jumlah Semen Maksimum	13
Tabel 2.6 Perkiraan Kadar Air Bebas dalam Campuran Beton	14
Tabel 2.7 Rekomendasi Nilai Slump pada Beton Segar	16
Tabel 3.1 Proporsi Campuran Beton dalam 1m ³	29
Tabel 3.2 Proporsi Campuran Beton dalam 1 Silinder	30
Tabel 3.3 Kebutuhan Benda Uji.....	31
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Kasar	35
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Grafik Gradasi Pasir No.1 dan 2	8
Gambar 2.2. Grafik Gradasi Pasir No. 3 dan 4	9
Gambar 2.3. Grafik Gradasi Campuran Butir Maksimum 40 dan 20mm	10
Gambar 2.4. Grafik Gradasi Campuran Butir Maksimum 10mm	10
Gambar 2.5. Hancuran Karet Remah (<i>Crumb Rubber</i>).....	11
Gambar 2.6. Hubungan Antara Kuat Tekan dengan FAS.....	12
Gambar 2.7. Pengujian Slump Test	16
Gambar 2.8. Grafik Perkiraan Berat Isi Beton Basah	17
Gambar 3.1. Semen PCC	20
Gambar 3.2. Agregat Halus	21
Gambar 3.3. Agregat Kasar.....	21
Gambar 3.4. Crumb Rubber	22
Gambar 3.5. Saringan / Ayakan	22
Gambar 3.6. Cetakan Benda Uji	23
Gambar 3.7. Oven	23
Gambar 3.8. Timbangan Digital	24
Gambar 3.9. Piknometer	24
Gambar 3.10. <i>Sieve Shaker</i>	25
Gambar 3.11. Tabung Ukur	25
Gambar 3.12. <i>Mixer</i>	26
Gambar 3.13. Mesin Uji Kuat Tekan Beton	27
Gambar 3.14. Diagram Alir Penelitian	34
Gambar 4.1. Analisis Saringan Agregat Kasar	36
Gambar 4.2. Analisis Saringan Agregat Halus	38
Gambar 4.3. Analisis Saringan <i>Crumb Rubber</i>	39

Gambar 4.4. Grafik Nilai <i>Slump</i> Beton Segar.....	40
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	41
Gambar 4.7 Diagram Batang Hasil Uji Kuat Tekan Beton	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	45
Lampiran 1.1 Perencanaan Campuran Beton	46
Lampiran 2	50
Lampiran 2.1 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar	51
Lampiran 2.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar	51
Lampiran 2.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	52
Lampiran 2.4 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	52
Lampiran 3	54
Lampiran 3.1 Hasil Analisis Saringan Agregat Halus	55
Lampiran 3.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	55
Lampiran 3.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	56
Lampiran 3.4 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	56
Lampiran 4	57
Lampiran 4.1 Hasil Analisis Saringan <i>Crumb Rubber</i>	58
Lampiran 5	59
Lampiran 5.1 Hasil Pengujian Nilai Slump Beton Segar.....	60
Lampiran 5.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	60
Lampiran 6	61
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian	62