

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERAT IJUK
SEBAGAI BAHAN CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT
TARIK BELAH BETON DAN KUAT TEKAN BETON**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

BAMBANG SAPUTRA
200111101006

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY

2024

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan 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 (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 12 Juli 2024

Mahasiswa,



Bambang Saputra

NIM. 200111101006

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Bambang Saputra
NIM : 200111101006
Program Studi : Teknik Sipil (Struktur)
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Serat Ijuk Sebagai
Bahan Campuran Beton Terhadap kuat Tarik Belah
Beton Dan Kuat Tekan 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 : Lintang Dian Artanti, S.,Tr.,T.M.Tr.T

()

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

()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 12 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama Mahasiswa : Bambang Saputra
NIM : 200111101006
Semester/Jurusan : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Limbah Serat Ijuk Sebagai
Bahan Campuran Beton Terhadap Kuat Tarik
Belah Beton Dan Kuat Tekan 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 : Dedy Rutama, S.T., M.T

Penguji 2 : Ir. Sumudi Kartono, SpI

Penguji 3 : Ribut Nawang Sari, S.T., M.T

Ditetapkan di : Depok.....

Tanggal : 9 Agustus 2024.....

()
()
()

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Jakarta Global University, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bambang Saputra
NIM : 200111101006
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu komputer
Jenis Karya : Skripsi

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

Pengaruh Penambahan Limbah Serat Ijuk Sebagai Bahan Campuran Beton Terhadap kuat Tarik Belah Beton Dan Kuat Tekan Beton

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Royalti Noneksklusif ini Jakarta Global University berhak menyimpan, mengalih-media-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 15 Juli 2024

Yang menyatakan,

Bambang saputra

NIM.200111101006

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt, Karena hanya atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan limbah serat ijuk Sebagai Bahan Campuran Beton Terhadap Kuat Tarik Beton Dan Kuat Tekan Beton”.

Dalam penyusunan skripsi ini, Penulis telah mendapatkan bantuan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT melimpahkan Rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis.
2. Ibu Lintang Dian Artanti, S.Tr.,M Tr.T, selaku ketua jurusan teknik sipil dan dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Arief Subagyo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam memberikan bimbingan dan saran-saran selama penyusunan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof.Dr.apr.Eddy Yusuf, M.Fham, selaku Rektor Jakarta Global University.
5. Semua Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil, serta Dosen, Staff dan Karyawan Jakarta Global University.
6. Ibuku Rohisa dan Bapakku Sopian yang telah memberikan do'a, semangat dan kasih sayang yang tiada habis-habisnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kedua adikku Rahel dan Selvia serta keluargaku berkat doa dan dukungannya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Support system penulis yaitu sindi febianti yang selalu memberikan bantuan sekaligus penyemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat dan teman-teman ku yang memberikan semangat dan motivasi kepadaku sampai aku bisa menyelesaikan skripsi ini.
11. Bapak dan ibu semua jajaran laboratorium sipil burangkeng yang telah membantu tenaga dan pemikirannya untuk menyelesaikan skripsi saya.
12. Serta rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2020 yang telah membantu memberikan motivasi dan semangat dalam pengerjaan skripsi ini.

Depok, 15 juli 2024



Bambang Saputra
NIM.200111101006

ABSTRAK

Beton merupakan bahan yang membentuk struktur bangunan dan terdiri dari campuran agregat, air, dan semen. Adapun penambahan bahan dalam penelitian ini yaitu menggunakan serat ijuk, dengan persentase campuran sebesar 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% terhadap volume agregat halus dan agregat kasar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bahan tambah dengan serat ijuk terhadap kuat tekan beton dan kuat Tarik belah beton. Metode yang diterapkan dalam skripsi ini adalah pendekatan penelitian, Dengan membandingkan studi-studi sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan. Analisa perhitungan (*mix design*) menggunakan Metode *Design Mix* From Syazili's Grafh Laboratorium Sipil Burangkeng. Desain campuran (*mix design*) dilakukan untuk menentukan proporsi campuran yang sesuai dengan kekuatan mutu beton yang telah direncanakan. Hasil pengujian kuat tarik belah beton menggunakan SNI 1972-2008 dengan persentase 0% sebesar 26,5 kg/cm², pada persentase 0,5% sebesar 23,1 kg/cm², pada persentase 1% sebesar 24,5 kg/cm², pada persentase 1,5% sebesar 27,2 kg/cm², Dari hasil pengujian kuat Tarik belah diperoleh kesimpulan bahwa pencampuran serat ijuk sebesar 0,5%, 1%, 1,5% terjadi kenaikan beton di persentase 1,5% yaitu sebesar 27,2 kg/cm³, sedangkan untuk hasil dari pengujian kuat tekan beton menggunakan ASTM C39 dengan persentase 0% sebesar 352,1 kg/cm², pada persentase 0,5% sebesar 332,4 kg/cm², pada persentase 1% sebesar 340,8 kg/cm², pada persentase 1,5% sebesar 329,4 kg/cm², Dari hasil pengujian kuat tekan beton diperoleh kesimpulan bahwa pencampuran serat ijuk sebesar 0,5%, 1%, 1,5% terjadi kenaikan beton optimum di persentase 1% yaitu sebesar 340,8 kg/cm³

Kata kunci: Beton, Penambahan serat ijuk, *mix design*

ABSTRAK

Concrete is a material that forms the structure of a building and consists of a mixture of aggregate, water, and cement. The addition of materials in this study is using palm fiber, with a mixed percentage of 0%, 0.5%, 1%, and 1.5% to the volume of fine aggregate and coarse aggregate. The purpose of this study is to determine the effect of additives with palm fiber on the compressive strength of concrete and the tensile strength of concrete. The method applied in this thesis is a research approach, by comparing previous studies with the research to be conducted. Calculation analysis (mix design) using the Design Mix Method from Syazili's Graph of the Burangkeng Civil Laboratory. Mix design is carried out to determine the proportion of the mixture in accordance with the quality strength of the concrete that has been planned. The results of the tensile strength test of concrete using SNI 1972-2008 with a percentage of 0% of 26.5 kg/cm², at a percentage of 0.5% of 23.1 kg/cm², at a percentage of 1% of 24.5 kg/cm², at a percentage of 1.5% of 27.2 kg/cm². From the results of the tensile strength test, it was concluded that the mixing of palm fiber by 0.5%, 1%, 1.5% increased concrete at a percentage of 1.5%, which was 27.2 kg/cm²cm³., while for the results of the concrete compressive strength test using ASTM C39 with a percentage of 0% of 352.1 kg/cm², at a percentage of 0.5% of 332.4 kg/cm², at a percentage of 1% of 340.8 kg/cm², at a percentage of 1.5% of 329.4 kg/cm². From the results of the concrete compressive strength test, it was concluded that the mixing of palm oil fiber by 0.5%, 1%, 1.5% there was an increase in optimum concrete at a percentage of 1%, which was 340.8 kg/cm².

Keyword: Concrete, Addition of palm fiber, mix design

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	iv
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah Dan Ruang Lingkup.....	3
1.5.1 Batasan Masalah.....	3
1.5.2 Ruang Lingkup.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Deskripsi Beton.....	7
2.2.2 Beton Normal	7

2.2.3 Beton Berserat.....	8
2.2.4 Sifat Beton.....	8
2.2.5 Jenis Beton	11
2.2.6 Keunggulan Dan Kelemahan Beton.....	11
2.3 Bahan Penyusun Beton	12
2.3.1. Semen <i>portland</i> (PC)	13
2.3.2. Agregat	15
2.3.3 Air	18
2.4 Serat Ijuk	19
2.5 Pengujian Sifat Mekanik Beton	21
2.5.1 Pengujian Kuat Tekan Beton	21
2.5.2 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	22
2.5.3 Pengujian <i>Workability</i> (<i>Slump</i>)	23
2.5.4 Perawatan Beton.....	24
2.6 Penelitian Terdahulu	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Diagram Alir Penelitian	30
3.2 Lokasi Penelitian.....	31
3.3 Metode Penelitian.....	31
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.5 Persiapan Alat dan Bahan Material Penelitian.....	32
3.5.1 Alat-Alat Pengujian Material	32
3.5.2 Bahan - Bahan Yang Digunakan.....	37
3.6 Pengujian Material	39
3.6.1 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	39
3.6.2 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	41

3.7 Mix Design.....	43
3.8 Kebutuhan Benda Uji.....	46
3.9 Uji Slump Test	48
3.10 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Dan Kuat Tekan Beton	52
3.11 Analisa Data Menggunakan SPSS	54
3.11.1 Normalitas	54
3.11.2 Homogenitas	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Hasil Pengujian Bahan Penyusun Beton.....	58
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	58
4.1.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar	60
4.1.3 Hasil Pengujian Serat Ijuk.....	63
4.2 Hasil Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	64
4.3 Hasil Pengujian Slump.....	70
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	72
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	75
4.6 Hasil Analisa Data Menggunakan SPSS.....	78
4.6.1 Hasil uji normalitas	78
4.6.2 Hasil Uji Homogenitas Data	81
BAB V PENUTUP.....	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan materi konstruksi yang sangat esensial dalam periode pembangunan saat ini. Berbagai jenis bangunan, baik yang bersifat struktural maupun non-struktural, umumnya menggunakan beton sebagai bahan utama. Hal ini disebabkan oleh sejumlah keunggulan beton dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya. Beberapa keunggulan tersebut meliputi kekuatan tekan yang tinggi, kemampuan untuk dibentuk sesuai kebutuhan, harga yang relatif terjangkau, serta ketahanan terhadap korosi, yang membuat perawatannya menjadi lebih mudah.

Walaupun begitu, beton memiliki kelemahan, yaitu sifatnya yang rapuh karena tidak mampu menahan tegangan tarik. Untuk mengatasi masalah ini, beton diberi tulangan baja dengan cara pemasangan yang tepat guna menahan gaya tarik. Meski demikian, pada bagian yang mengalami tegangan tarik, retak-retak halus seringkali tetap muncul.

Salah satu metode untuk mengurangi retak-retak halus tersebut adalah melalui penambahan serat-serat ke dalam campuran beton. Dengan demikian, retak-retak yang muncul akibat tegangan tarik pada bagian beton yang mengalami tegangan tarik dapat dihindari oleh serat-serat tambahan tersebut. Prosedur penambahan serat ke dalam campuran beton dilakukan dengan mencampurkannya secara merata, dengan orientasi serat yang acak. Konsep dasar dari penambahan serat ini adalah memberikan tulangan serat pada beton, dengan harapan dapat menghindarkan munculnya retak-retak halus pada beton, sekaligus meningkatkan tegangan aksial dan tegangan lentur beton. (Marganda, 2023)

Seiring dengan kemajuan teknologi, terutama dalam bidang pendidikan dan penelitian, telah ditemukan bahan tambahan untuk campuran beton guna mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan menambahkan serat atau fiber. Serat atau fiber yang digunakan dalam penambahan beton bisa berasal dari alam atau buatan. Dalam penelitian ini, peneliti mencoba menerapkan beton serat dengan menambahkan serat ijuk. Serat ijuk berasal dari pangkal pelepah enau

(*arenga pinnata*), dan mungkin hanya sebagian orang yang mengetahui keistimewaan serat ini dibandingkan dengan serat alam lainnya. Serat hitam yang dihasilkan dari pohon aren memiliki keunggulan, seperti tahan lama dan tidak mudah terurai, ketahanan terhadap asam dan garam air laut, serta daya tahan terhadap serangan rayap tanah. Kemampuan tarik yang dimiliki oleh serat ijuk diharapkan dapat mengurangi risiko retak pada beton, baik yang disebabkan oleh faktor waktu maupun beban. Dengan penambahan serat ijuk ke dalam campuran beton, diharapkan dapat meningkatkan kekuatan tarik beton secara optimal, sambil menjadikan beton yang dihasilkan lebih ringan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan serat ijuk pada karakteristik beton segar?
2. Seberapa besar pengaruh serat ijuk sebagai bahan tambah pada campuran beton terhadap kuat tekan beton?
3. Apakah dengan menggunakan penambahan serat ijuk dapat mempengaruhi kuat tarik belah beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini penambahan serat ijuk pada campuran beton secara umum bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui pengaruh bahan tambah dengan serat ijuk sebagai *fiber concrete* terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui perbandingan antara kuat tarik belah beton yang menggunakan serat ijuk dengan kuat Tarik belah beton normal.
3. Untuk mengetahui presentase penambahan serat ijuk yang optimal dalam campuran beton.
4. Untuk mengurangi dan memanfaatkan limbah serat ijuk

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa di ambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bisa memberikan ide dalam hal pemanfaatan limbah serat ijuk sebagai bahan tambah dalam perancangan campuran beton.
2. Menjadikan penelitian ini sebagai sumber referensi dalam penelitian selanjutnya bagi pengembangan ilmu teknologi beton.
3. Mengetahui komposisi terbaik dari campuran beton dengan tambahan serat ijuk.

1.5 Batasan Masalah Dan Ruang Lingkup

1.5.1 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi oleh batasan-batasan berikut:

1. Perencanaan campuran beton normal berdasarkan Metode *Design Mix From Syazili's Graph* Laboratorium Sipil Burangkeng.
2. Kuat tekan beton rencana k-350.
3. Benda uji yang digunakan berbentuk kubus diameter 15x15x15 cm dan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
5. Presentase penambahan serat ijuk dengan variasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5% terhadap beton normal dari volume agregat halus dan agregat kasar.
6. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat Tarik belah beton pada umur 28 hari dan uji kuat tekan beton, pengujian dilakukan pada umur 7, 28 hari.
7. Bahan campuran yang digunakan:
 - a. Semen Portland OPC Tiga roda.
 - b. Agregat kasar yang berasal dari daerah sidamanik.
 - c. Agregat halus yang berasal dari daerah bangka.
8. Jenis serat yang digunakan adalah limbah serat ijuk dari daerah Empat Lawang.
9. Panjang ukuran serat ijuk yang digunakan 2 cm.
10. Perawatan beton dilakukan dengan cara merendam benda uji selama 28 hari.

1.5.2 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian material agregat kasar dan agregat halus
 - a. Pengujian gradasi
 - b. Pengujian kadar lumpur
 - c. Pengujian berat jenis dan penyerapan air
2. Membuat *mix design* beton normal
3. Pengujian slump
4. Pengujian kuat tekan beton
5. Pengujian kuat Tarik belah beton
6. Melakukan analisis perhitungan menggunakan SPSS

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:

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini menjelaskan tentang studi literatur, landasan teori beton, material penyusun beton, bahan tambah limbah serat ijuk, pengadukan (pencampuran) beton, perawatan beton, dan kuat tekan.

3. Bab III Metode Penelitian

Berisi tentang pemaparan dari diagram alir yang sudah dibuat mengenai studi literatur, pemilihan bahan, pengujian bahan, mix design, pengadukan

campuran, pengujian slump, pembuatan dan perawatan benda uji, pengujian kuat tekan, serta analisis data.

4. Bab IV Hasil Pembahasan

Berisikan tentang pengolahan data, pembahasan perencanaan dan analisisnya serta prosedur pengolahan data mulai dari cara pengumpulannya sampai dengan analisis dan perhitungannya hingga didapat hasil akhir yang ingin dicapai.

5. Bab V Penutup

Pada bab penutup ini berisikan tentang kesimpulan yang didapatkan dari penulisan tugas akhir ini, dan memberikan saran-saran yang sifatnya membangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Haristha, Y., & Bastian, E. (2022). ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN IJUK 0,25% DAN 0,5% PADA CAMPURAN BETON f_c' 14,5 MPa (NON STRUKTUR). *Rang Teknik Journal*, 5(1), 77–82. <https://doi.org/10.31869/rjt.v5i1.2762>
- Indoprect. (2023). *Slump Beton Dan Tahap Pengujian*. <https://indoprecast.com/slump-beton-dan-tahap-pengujian/>
- Marganda, J. (2023). Pemanfaatan Beton Terhadap Sapi. *Uhm*, 1–2.
- Nurjamilah, I., & Sihotang, A. (2018). Kajian Karakteristik Beton Memadat Sendiri yang Menggunakan Serat Ijuk (Hal. 54-65). *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 4(4), 54. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v4i4.54>
- Onvelife. (2021). *Mengenai Macam Macam Alat Pengukur pH Air*. <https://envilife.co.id/mengenai-macam-macam-alat-pengukur-ph-air/>
- Pratama, A. (2020). Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Sifat Mekanik Beton. *PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON Diajukan*, 1(11150331000034), 1–147.
- Primata, cv teguh. (2024). *Digital Concrete Compression Machine Test Electric*. <https://teguhprimatama.co.id/produk/jual/jual-mesin-kuat-tekan-beton/>
- Rundawa. (2020). *pengayak elektrik*. <https://generalkontraktor.com/alatteknik-20-pengayak-elektrik-atau-sieve-shaker-machine>
- Samudra, S. A. (2016). *Pembuatan, Perawatan, dan Capping Beton - Samuel Andromeda Samudra*.
- Solusikontruksi. (2024). *Jenis Slump Beton dan Kerucut Abram Untuk Pengujian Nilai Workabilitas*. <https://solusikonstruksi.com/jenis-slump-beton-dan-kerucut-abram-untuk-pengujian-nilai-workabilitas/>
- Suardana, I. N., Sudika, I. G. M., & Astariani, N. K. (2017). Pengaruh dan Perbandingan Serat Ijuk Lokal Bali dengan Serta Ijuk Lombok Pada Campuran Beton Normal terhadap Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton. *Jurnal Teknik Gradien*, 9(1), 199–214.
- P. Studi dan D. K. Bangunan. Studi Eksperimental Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton dengan Penambahan Serat Ijuk Aren, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil. Politeknik Negeri Manado, 2019.

- Apriliansa, A., Trinovia, A. N., Adawiah, D., Prasetyo, D. B., Muslich, Agil, M., & Nawalussalam, M. (2020). Penggunaan Serat Ijuk Dan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Tambahan Pada Pembuatan Beton. vol.10, no. 1, pp. 1-11, 2014. [2] Hutaeruk, D.M.H, Pengaruh Serat Bendrat Terhadap Kuat Tekan Paving Block Berbahan Dasar Limbah Plastik HDPE, Journal of Civil Engineering, Building and Transportation, vol. , no. 1, pp. 10-16, 2021.
- ANDRI JULIA, P. R. A. T. A. M. A. PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON. Diss. Universitas Muhammadiyah Mataram, 2020.
- ASTM C 39 – 04a, Standard Method of Test for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Spesimens.
- ASTM C 127 – 07, Standard Test Method for Density, Relative Density (Spesific Gravity), and absorption of coarse aggregate
- ASTM C 128-78. Standart Test Method For Density, Relative Density (Specific Gravity), And Absorbtion Of Fine Aggregate.
- Anonim., 1997. “ASTM C33: Standard Specification for Concrete Aggregates”, American Society for Testing and Materials, Pennsylvania.
- Standar Nasional Indonesia 2491:2014. Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder. Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2008. “Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat”. (SNI-03-1970-2008). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.