

Studi Eksperimental Kuat Lentur Beton Serat Sisal

SOFYAN^{1*}, David SARANA¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, email: sofyan@unimal.ac.id

Sejarah artikel

Diserahkan: 20 April 2022
Dalam bentuk revisi: 30 Mei 2022

Diterima: 31 Mei 2022
Tersedia online: 18 Juni 2022

Abstract

Concrete is one of the most demanded construction materials because it is relatively cheap and can be molded in any shape, however it has a low tensile strength and flexural strength. The use of natural fiber in the form of sisal fiber (agave sisalana) in the concrete mixture is expected to increase the value of both strength parameter. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of sisal fiber in the concrete mixture. The methodology used is a mixture of concrete added with sisal fiber with variations of 0%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25% and 1.5% printed in the form of a beam with a size of 15x15x60 cm which is then loaded transversely with two loading points to get the value of flexural strength. The beam is also installed with strain gauge to measure the strain value of the concrete against a given load. The results showed that the used of sisal fiber in the concrete mixture caused a decrease in the flexural strength of the concrete. Meanwhile, the load-strain relationship in the mixture of which was added sisal fiber showed an increase in the level of ductility of the concrete which was getting better.

Keywords: sisal fiber, flexural fibre, ductility

Abstrak

Beton adalah salah satu material konstruksi yang paling diminta karena harganya relatif murah dan dapat dicetak dalam bentuk apapun, meskipun kekurangannya adalah mempunyai nilai kuat tarik dan kuat lentur yang rendah. Penggunaan serat alam berupa serat sisal dalam campuran beton diharapkan dapat meningkatkan nilai kuat tarik dan kuat lentur beton. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serat sisal dalam campuran beton. Metodologi yang digunakan adalah campuran beton yang ditambahkan serat sisal dengan variasi 0%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25% dan 1,5% dicetak dalam bentuk balok dengan ukuran 15x15x60 cm yang selanjutnya dibebani secara melintang dengan dua titik pembebanan untuk mendapatkan nilai kuat lentur. Pada balok tersebut juga dipasang strain gauge untuk mengukur nilai regangan beton terhadap beban yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan serat sisal dalam campuran beton menyebabkan penurunan nilai kuat lentur beton. Sementara untuk hubungan beban dan regangan pada beton yang campurannya ditambahkan serat sisal menunjukkan peningkatan tingkat daktilitas beton yang semakin baik.

Kata kunci: serat sisal, kuat lentur, daktilitas

1. Pendahuluan

Beton adalah salah satu material konstruksi yang paling diminati oleh masyarakat Indonesia. Kemudahan dalam pembuatannya, bentuk yang mudah disesuaikan dan material yang mudah diperoleh merupakan daya tarik utama dari penggunaan beton sebagai bahan bangunan. Selain itu, harganya juga relatif lebih murah karena menggunakan material dasar (*raw material*) yang mudah ditemukan. Beton merupakan salah satu bahan elemen struktur bangunan yang terdiri

dari campuran agregat sebagai bahan pengisi (*filler*) dan pasta semen sebagai pengikat (*binder*). Kekuatan beton akan sangat tergantung pada kekuatan rekatan yang dihasilkan oleh bahan pengikat, kekerasan bahan pengisi dan kepadatan yang dihasilkan oleh gradasi material. Salah satu sifat beton yang sering menjadi hambatan dalam aplikasi beton dalam konstruksi, terutama untuk komponen yang terlentur adalah kuat tariknya yang rendah, sekitar 8% - 15% dari kuat tekannya (Pane, dkk., 2015).

Penambahan serat kedalam campuran beton (*fiber concrete*) adalah salah satu pendekatan yang dilakukan untuk mendongkrak kuat tarik beton. Berbagai jenis serat telah diuji coba, baik serat buatan (*artificial fiber*) maupun serat alam (*natural fiber*). Penggunaan serat kaca (*fiberglass*) dalam campuran beton menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kuat lentur beton sebesar 121% seperti yang diteliti oleh (Nurokhman, 2020), Kemudian penggunaan serat kawat (*steel fiber*) dalam campuran beton juga menunjukkan peningkatan kuat lentur beton seperti yang diteliti oleh (Siswanto, 2011). Dari penggunaan serat tersebut dalam campuran beton menunjukkan hasil yang baik.

Beberapa serat alam lainnya juga memiliki potensi untuk digunakan dalam campuran beton. Serat Sisal (*Agave Sisalana*) sangat berpotensi untuk dikembangkan. Dalam penelitian ini serat sisal akan ditambahkan kedalam campuran beton dengan benda uji berbentuk balok dan dibebani lentur.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat lentur beton dengan penambahan serat sisal. *Setting* penelitian yang diajukan ditujukan untuk menjawab hal-hal sebagai berikut, yakni menginvestigasi bagaimana penambahan serat sisal (kadar serat yang bervariasi) dalam campuran beton akan mempengaruhi nilai kuat lentur beton. Lebih lanjut, dari hasil penelitian ini juga akan ditinjau hubungan antara beban lentur dan regangan yang terjadi akibat penambahan serat sisal.

2. Serat Alam

Berdasarkan sumbernya, serat alam dapat berasal dari hewan atau tanaman. Berbeda dengan serat hewan yang terdiri atas protein, serat tanaman terdiri dari selulosa. Beberapa contoh jenis serat tanaman antara lain serat daun, serat kulit pohon, sereal gandum, buah, benih, kayu, dan serat rumput lainnya. Banyak dari serat alam ini telah dikembangkan menjadi material yang bersifat penguat dalam bahan komposit. Bahan komposit yang terbuat dari serat alam semakin banyak digunakan karena cenderung murah, *recyclable*, dan kompetitif berdasarkan kekuatan per berat bahan. Serat tanaman biasanya sering dibagi menjadi 2, yakni: serat kayu dan serat nonkayu. Serat nonkayu dikategorikan seperti dibawah ini (Suryanto, dkk., 2012):

1. Jerami, contoh: jagung, gandum, dan padi;
2. Kulit pohon, contoh: kenaf (*Hibiscus cannabicus*), flax (*Linum usitatissimum*), jute (*Corchorus*), rami (*Boehmeira nivea*), dan hemp (*Cannabis sativa*);
3. Daun, contoh: sisal (*Agave sisalana*), daun nanas (*Ananas comosus*), dan serat henequen (*Agave fourcroydes*);
4. Serat rumput/grass, contoh: serat bambu, rumput, rotan, switch grass (*Panicum virgatum*), dan rumput gajah (*Erianthus elephantinus*)

Serat alam memiliki karakteristik atau sifat yang bervariasi. Karakteristik seperti derajat polimerisasi selulosa, kandungan selulosa di dalam serat tersebut, serta besaran sudut mikrofibrilnya cenderung memberikan pengaruh terhadap modulus dan kuat tarik (Mohanty, dkk., 2005). Lebih lanjut, komposisi kimia juga bervariasi antartanaman bahkan antarbagian di dalam satu tanaman. Variasi komposisi kimia ini juga bergantung pada sejumlah faktor seperti kondisi tanah, lokasi geografis, iklim dan umur (Rowell, dkk., 2000). Komposisi yang sering digunakan umumnya terdiri atas kandungan selulosa, hemiselulosa, lignin, dan sejumlah kecil lilin dan pektin.

Penggunaan serat alam dalam campuran beton telah banyak diteliti, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Marbawi & Gunawan (2015) yang meneliti tentang pemanfaatan serat dari resam sebagai bahan tambah dalam campuran beton. Sarana (2021) meneliti tentang bagaimana

serat pelepah kelapa sawit dapat meningkatkan kuat lentur dari sebuah *paving block sandwich*, selanjutnya Junnaid (2017) meneliti tentang penggunaan serat bambu pada campuran beton untuk meningkatkan daktilitas pada keruntuhan beton. Lebih lanjut Perdana (2015) meneliti tentang bagaimana perilaku kuat tarik belah beton jika diberikan perlakuan penambahan serat ijuk, dimana faktor air semen ditentukan sebesar 0,5.

Serat sisal adalah salah satu serat alam yang paling banyak digunakan dan mudah dikembangkan. Sisal adalah serat keras yang diperoleh dari daun tanaman sisal (*agave sisalana*). Komposisi kimia dari serat sisal terdiri dari 65% selulosa, 12% hemi-selulosa dan 9,9% lignin. Serat sisal ini sering digunakan untuk pembuatan batu bata dan atap genteng (Darshan, dkk., 2020). Penelitian serat sisal yang pernah dilakukan diantaranya oleh Mithun, dkk (2019) tentang studi karakteristik serat sisal dalam campuran beton, kemudian oleh Iniya & Nirmalkumar (2020) tentang *review* penggunaan serat sisal pada beton bertulang. Lebih lanjut Dalvi (2016) meneliti tentang pengaruh panjang dan jumlah serat sisal terhadap kekuatan beton.

3. Metodologi

Rancangan Benda Uji

Langkah pertama dalam pembuatan benda uji adalah penyiapan bahan penyusun beton yaitu semen *portland*, agregat kasar (batu pecah), agregat halus (pasir), serat sisal sebagai bahan tambah dan air. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan benda uji ini adalah *concrete mixer*, cetakan balok, spatula, sendok semen, mesin kuat lentur. Jumlah benda uji balok dengan penambahan serat sisal dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Jumlah dan variasi benda uji

No	Nama	Variasi Serat (%)	Jumlah (buah)
1.	BV1	0	3
2.	BV2	0,5	3
3.	BV3	0,75	3
4.	BV4	1	3
5.	BV5	1,25	3
6.	BV6	1,5	3

Sebelum dilakukan pembuatan benda uji balok, dilakukan pengujian percobaan dengan benda uji silinder dengan mutu kuat tekan rencana sebesar 25 MPa. *Mix design* untuk kuat tekan rencana dihitung mengacu pada SNI 7656:2012 (Badan Standardisasi Nasional, 2012) tentang tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa. Jumlah benda uji silinder dibuat sebanyak 3 buah dengan variasi serat sisal sebesar 0%. Setelah didapat *mix design* sesuai dengan mutu yang direncanakan, dilanjutkan dengan pembuatan benda uji balok dengan ukuran benda uji 60×15×15 cm. Adapun bentuk benda uji balok dapat dilihat seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Benda uji balok

Proses pembuatan benda uji dimulai dengan mempersiapkan semua bahan campuran beton yang telah ditimbang untuk selanjutnya dimasukkan kedalam *concrete mixer* secara bertahap. Pengadukan dihentikan setelah material tercampur dengan baik dan terlihat telah homogen. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan tingkat kemudahan pengerjaan (*workability*) berdasarkan

pengujian *slump*, untuk selanjutnya adukan dicor ke dalam cetakan balok. Sebelum dilakukan pengujian, benda uji terlebih dahulu dilakukan perawatan (*curing*) selama 28 hari dengan cara di rendam air di dalam bak perawatan benda uji.

Pengujian Kuat Lentur

Berdasarkan SNI 4431:2011 (Badan Standardisasi Nasional, 2011), kuat lentur adalah nilai tegangan tarik hasil bagi dari momen lentur dengan momen penahan penampang balok uji. Pengujian kuat lentur beton dilakukan pada umur beton mencapai 28 hari. Beberapa faktor yang sangat mempengaruhi kuat lentur benda uji antara lain: komposisi serat, faktor air semen, mutu material (contoh: semen masih layak digunakan), serta bentuk dan ukuran benda uji.

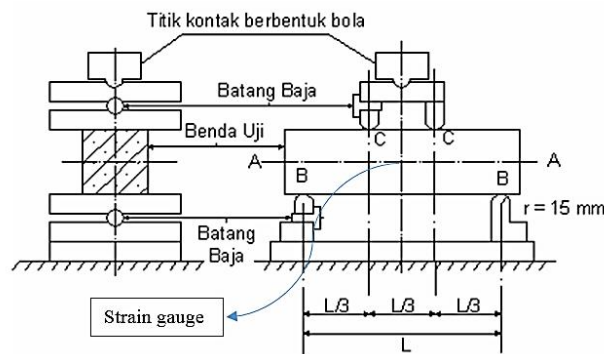
Rumus yang digunakan untuk perhitungan kuat lentur beton adalah sebagai berikut:

$$f_{lt} = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2} \quad (1)$$

Keterangan :

- f_{lt} : kuat lentur benda uji (MPa)
- P : beban tertinggi yang terbaca pada mesin uji (pembacaan dalam ton sampai 3 angka dibelakang koma)
- L : jarak (bentang) antara dua garis perletakan (mm)
- b : lebar tampang lintang patah arah horizontal (mm)
- h : lebar tampang lintang patah arah vertikal (mm)

Pengujian kuat lentur dilakukan sesuai SNI 4431:2011 tentang cara uji kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan. Dalam penelitian ini, alat yang digunakan untuk penentuan kekuatan benda uji adalah mesin uji kuat lentur beton yang dipasang *strain gauge* untuk mengukur regangan beton. Adapun *set up* benda uji balok yang digunakan untuk uji kuat lentur dapat dilihat seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Set up uji lentur

Pengujian kuat lentur beton dilakukan setelah benda uji mencapai umur beton 28 hari. Tahapan pengujian dilakukan sebagai berikut:

- a. Sampel benda uji diangkat dari rendaman, kemudian didiamkan selama 1 hari
- b. Berat sampel beton ditimbang dan dicatat. Pada tahap ini, cacat pada sampel beton juga diamati dan sebagai catatan dalam laporan
- c. Garis-garis melintang dibuat untuk menandai titik perletakan dan titik pembebanan. Jarak titik perletakan dari satu sisi ke sisi yang lain yaitu 45 cm; Jarak pembebanan dari satu sisi ke sisi lain yaitu 15 cm; Panjang dua sisi diluar titik perletakan sebesar 7,5 cm
- d. Memasang *strain gauge* di bagian bawah benda uji pada posisi lapangan, yang selanjutnya dihubungkan ke data logger.
- e. Sampel beton diletakkan ke dalam alat penguji, lalu mesin dinyalakan dan alat menekan sampel beton secara perlahan
- f. Hasil nilai beban lentur beton dan nilai regangan dicatat untuk setiap sampel benda uji yang dilakukan pengujian.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diuraikan berupa hasil yang didapat melalui pengujian. Adapun hasil dari penelitian yang sudah dilakukan meliputi perhitungan komposisi beton serat sisal, hasil pengujian kuat tekan dan hasil pengujian kuat lentur.

Komposisi Campuran Beton Serat Sisal

Perencanaan campuran beton adalah perhitungan komposisi bahan penyusun beton diantaranya semen, agregat halus, agregat kasar, air dan serat sisal sebagai bahan tambah yang dipergunakan. Berdasarkan SNI 7656-2012 perhitungan campuran beton dengan kuat tekan rencana ($f'c$) 25 Mpa. Komposisi campuran beton diperlihatkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Komposisi campuran beton dengan dan tanpa serat sisal

Material	Berat Material					
	0%	0,5%	0,75%	1%	1,25%	1,5%
	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)
Air	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Semen	22,69	22,69	22,69	22,69	22,69	22,69
Agregat kasar	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9	58,9
Agregat halus	43,93	43,93	43,93	43,93	43,93	43,93
Serat sisal	0	0,113	0,170	0,227	0,284	0,340

Pengujian Kuat Tekan beton

Pengujian kuat tekan beton merupakan perbandingan antara beban yang bekerja dengan luas penampang benda uji. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur, semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, maka semakin tinggi pula nilai kuat beton yang diperlukan. Pada saat pengujian ini beban yang diberikan menggunakan alat uji kuat tekan, beban tersebut diberikan secara terus menerus sampai benda uji mengalami keretakan atau hancur. Nilai kuat tekan beton rata-rata yang diperoleh dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan beton

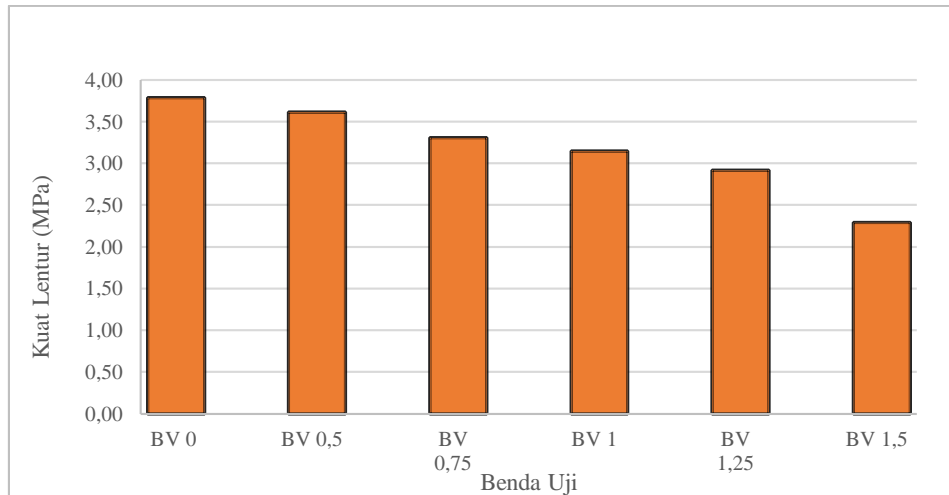
Sampel 0%	Umur Perawatan	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
	(hari)	(MPa)	
I	7	33,95	31,95
II	7	26,55	
III	7	35,35	

Pengujian Kuat Lentur

Nilai kuat lentur beton merupakan kemampuan benda uji balok untuk menahan gaya lentur yang diuji sesuai dengan *setup* benda uji. Hasil kuat lentur merupakan nilai rata-rata kuat lentur benda uji balok dari masing persentase penambahan serat sisal. Nilai kuat lentur rata-rata yang diperoleh dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Hasil pengujian kuat lentur beton serat sisal

Campuran Serat %	Umur Perawatan hari	Kuat Lentur Rata-rata MPa
0	28	3.79
0,5	28	3.61
0,75	28	3.31
1	28	3.15
1,25	28	2.92
1,5	28	2.29

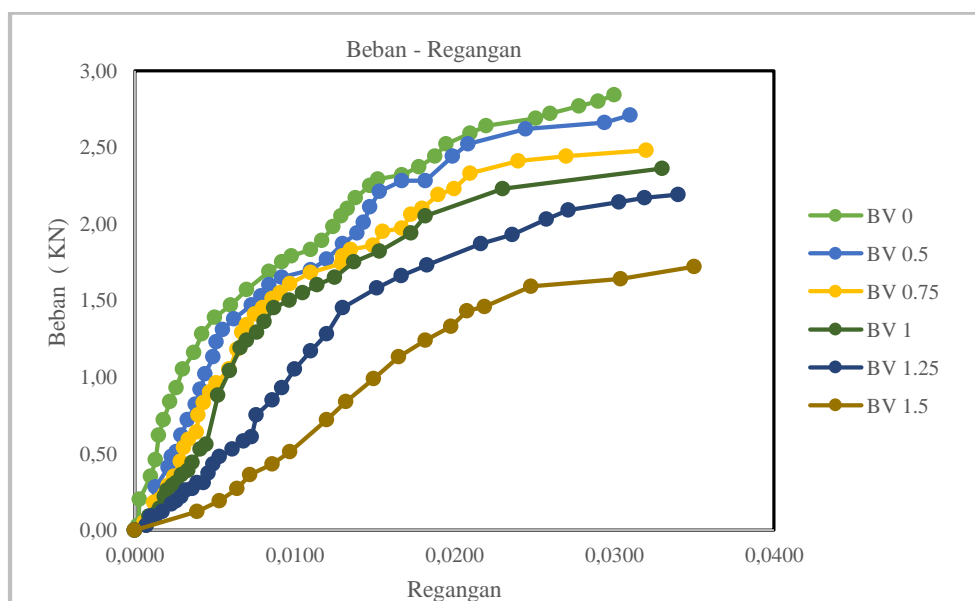


Gambar 3. Grafik nilai kuat lentur beton serat sisal

Berdasarkan tabel dan gambar di atas dapat dilihat bahwa beton tanpa menggunakan serat sisal diperoleh nilai kuat lentur sebesar 3,79 MPa. Beton yang menggunakan serat sisal dengan variasi 0,5% dari berat semen diperoleh nilai kuat lentur sebesar 3,61 MPa, variasi 0,75% diperoleh sebesar 3,31 MPa, variasi 1% diperoleh sebesar 3,15 MPa, variasi 1,25% diperoleh sebesar 2,92 MPa dan variasi 1,5% sebesar 2,23 Mpa. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa semakin banyak jumlah serat sisal yang digunakan dalam campuran beton, maka semakin rendah nilai kuat lentur beton. Penurunan nilai kuat lentur beton akibat penggunaan serat sisal ini terindikasi disebabkan karena serat sisal yang tercampur kedalam adukan beton mengalami penurunan kuat tariknya. Penyebab ini perlu divalidasi kembali dengan cara melakukan pengujian kuat tarik serat sisal sebelum dan sesudah dicampur dalam adukan beton.

Hubungan Beban Lentur dan Regangan

Hubungan beban lentur dan nilai regangan beton diperoleh dari hasil instrumen *strain gauge* yang dipasang di bagian bawah benda uji balok yang selanjutnya dihubungkan ke data *logger* untuk pencatatan nilai regangan yang terjadi berdasarkan peningkatan beban lentur yang diberikan saat pengujian. Hubungan beban lentur dan regangan beton yang diperoleh dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Grafik hubungan beban lentur dan regangan

Berdasarkan gambar 4 di atas dapat dilihat bahwa ada enam jenis hubungan beban dan regangan, yang mana untuk garis warna hijau muda merupakan hubungan beban dan regangan

untuk beton dengan tidak ada kandungan serat sisal di dalam campurannya. Selanjutnya, secara berurutan untuk garis warna biru muda, kuning, hijau tua, biru tua dan coklat adalah hubungan beban dan regangan untuk beton dengan kandungan serat sisal dalam campurannya sebesar 0,5% ; 0,75% ; 1% ; 1,25% dan 1,5%. Dari gambar tersebut ditunjukkan bahwa semakin banyak kandungan serat sisal dalam campuran beton, maka grafik hubungan beban dan regangan semakin landai, yang mana semakin landai grafik hubungan beban dan regangan dapat dinyatakan semakin mempunyai tingkat daktilitas yang baik untuk campuran beton tersebut. Dari hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa penggunaan serat sisal dalam campuran beton dapat meningkatkan tingkat daktilitas beton yang semakin baik.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan diperoleh bahwa penggunaan serat sisal dalam campuran beton menyebabkan penurunan nilai kuat lentur beton. Sementara, untuk hubungan beban dan regangan pada beton yang campurannya ditambahkan serat sisal menunjukkan peningkatan tingkat daktilitas beton yang semakin baik.

6. Referensi

- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 4431:2011 : Cara uji kuat lentur beton normal dengan dua titik pembebanan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *SNI 7656:2012 : Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal , beton berat dan beton massa*.
- Dalvi, J. D., Kalwane, U. B., Pasnur, P., Student, P. G., & Lohegaon, T. (2016). Effect Of Fibre Length And Percentage Of Sisal On Strength Of Concrete. *Multidisciplinary Journal of Research in Engineering and Technology*, 3(1), 923–932.
- Darshan, M. K., Abhisek, Gowda, I. J. P., G, M. C., & Ali, M. A. (2020). Strength And Analysis Of Sisal Fibre In Concrete. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 07(04), 2581–2589.
- Iniya, M. P., & Nirmalkumar, K. (2020). A Review on Fiber Reinforced Concrete using sisal fiber. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering PAPER*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1055/1/012027>
- Junnaidy, R., Masdar, A. ., Marta, R., & Masdar, A. (2017). Penggunaan serat bambu pada campuran beton untuk meningkatkan daktilitas pada keruntuhan beton. *Seminar Nasional Strategi Pengembangan Infrastruktur Ke-3 (SPI-3) Institut Teknologi Padang*, 3, 131–135. <https://doi.org/10.21063/spi3.1017.131-135>
- Marbawi, M., & Gunawan, I. (2015). Pemanfaatan Serat Dari Resam Sebagai Bahan. *Jurnal Fropil (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 3(2), 1–11.
- Mithun, K., Gowda, R. M. M., & Chandra, H. S. S. (2019). A Study on Structural Characteristics of Sisal Fibre Reinforced Concrete. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 8(06), 1093–1096.
- Mohanty, Mirsa, & M., Drzal, L. . (2005). *Natural fibers, biopolymers, and biocomposites: an introduction*. In: *Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites*.
- Nurokhman. (2020). Fiber Gelas Ex Limbah Porselen Sebagai Bahan Pada Beton Normal. *Civil Engineering and Technology Journal*, II(1), 50–57.
- Pane, F. P., Tanudjaja, H., & Windah, R. S. (2015). Pengujian kuat tarik lentur beton dengan variasi kuat tekan beton. *Jurnal Sipil Statik*, 3(5), 313–321.
- Perdana, A. O., Wahyuni, A. S., & Elhusna, E. (2015). Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Terhadap Kuat tarik Belah beton dengan Faktor Air Semen 0,5. *Jurnal Inersia*, 7(2), 7–12.
- Rowell, R. M., Han, J. S., & Rowell, J. S. (2000). Characterization and Factors Effecting Fiber Properties In: *Natural Polymer and Agrofibre Based Composites*. *Embrapa Instrumentação Agropecuária, Sao Carlos, Brazil*, 115–134.
- Sarana, D., Sofyan, Fasdarasyah, Hafli, Mudi, T., & Ramadhani, S. (2021). Studi Peningkatan Kuat Lentur Paving Block Sandwich Dengan Penambahan Serat Pelepah Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Terapan & Sains 4.0*, 2(3), 31–42.
- Siswanto, A. (2011). Pengaruh Fiber Baja pada Kapasitas Tarik dan Lentur Beton. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 193–199.
- Suryanto, H., Irawan, Y. S., Marsyahyo, E., Soenoko, R., Teknik, J., & Universitas, M. (2012). *Karakteristik Serat Mendong (Fimbristylis globulosa) : Upaya Menggali Potensi Sebagai Penguat Komposit Matriks Polimer*.

JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL

Efek Pemanasan Terhadap Kuat Tekan Mortar Semen Dengan Penambahan Fly Ash
Ardianto SOAMOLE, Mufti Amir SULTAN, Arbain TATA

Analisis Pengaruh Pemberian Gaya Prategang Pada Struktur Jembatan Gelagar Baja Komposit
Beatrix ZEBUA, Samsuardi BATUBARA, Martius GINTING

Studi Eksperimental Kuat Lentur Beton Serat Sisal
SOFYAN, David SARANA

Studi Pemanfaatan Curah Hujan Bulanan Satelit GPM di Kawasan Bandung Raya dengan Validasi Silang Monte-Carlo
S. SANJAYA, Doddi YUDIANTO, Wanny ADIDARMA, Finna FITRIANA

Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Keberhasilan Sebuah Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Gedung The Stature Jakarta)
Harris SINAGA, Edison Hatoguan MANURUNG, Kasimir SAWITO, Charles SITINDAON

Analisis Faktor Keterlambatan Pekerjaan Preservasi Jalan Weda-Sagea Berdasarkan Persepsi Stakeholder
Joone Seisi Margareth MANUS, Nurmaiyasa MARSAOLY, Raudha HAKIM



Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)

Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas berisi artikel-artikel ilmiah yang meliputi kajian di bidang teknik khususnya Teknik Sipil, seperti matematika teknik, mekanika teknik, analisis struktur, konstruksi baja, konstruksi beton, konstruksi kayu, konstruksi gelas, mekanika tanah, teknik pondasi, hidrologi, hidrolika, bangunan air, manajemen konstruksi, dinamika struktur, *earthquake engineering*, sistem dan rekayasa transportasi, ilmu ukur tanah, struktur bangunan sipil, rekayasa jalan raya, serta penelitian-penelitian lain yang terkait dengan bidang-bidang tersebut.

Terbit dalam 2 (dua) kali setahun yaitu pada bulan April dan September

Penasihat :

Rektor Universitas Katolik Santo Thomas

Ketua Penyunting (Editor in Chief) :

Ir. Oloan Sitohang, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Manajer Penyunting (Managing Editor):

Reynaldo, S.T., M.Eng. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Anggota Penyunting (Editorial Board):

Dr.-Ing. Sofyan, S.T, M.T. (Universitas Malikussaleh)

Ir. Martius Ginting, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Samsuardi Batubara, S.T., M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas)

Dr. Janner Simarmata (Universitas Negeri Medan)

Mitra Bestari (Peer Reviewer):

Dr.Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng. (Universitas Lampung, Indonesia)

Ir. Binsar Silitonga, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Budi Hasiholan, S.T., M.T., Ph.D (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)

Ir. Charles Sitindaon, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Erica Elice Uy (De La Salle University, Philippines)

Dr. Ernesto Silitonga, S.T, D.E.A. (Universitas Negeri Medan, Indonesia)

Prof. Dr-Ing. Johannes Tarigan (Universitas Sumatera Utara, Indonesia)

Linda Prasetyorini (Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia)

Dr.Eng. Mia Wimala (Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia)

Dr.Eng. Minson Simatupang (Universitas Halu Oleo, Indonesia)

Dr. Mochamad Raditya Pradana (Keppel Marine and Deepwater Technology, Singapura)

Dr. Ir. Shirley Susanne Lumeno, S.T., M.T. (Universitas Negeri Manado, Indonesia)

Dr. Senot Sangadji (Universitas Sebelas Maret, Indonesia)

Ir. Simon Dertha, M.T. (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Dr. Thi Nguyễn Cao (Tien Giang University, Viet Nam)

Ilustrator Sampul:

Yulianto, ST., M.Eng (Universitas Katolik Santo Thomas, Indonesia)

Penerbit & Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas

Jl. Setiabudi No. 479-F Tanjung Sari, Medan 20132

Telp. (061) 8210161 Fax : (061) 8213269

email : sipil@ust.ac.id

Konten

REKAYASA STRUKTUR	hal.
Efek Pemanasan Terhadap Kuat Tekan Mortar Semen Dengan Penambahan Fly Ash	1-10
<i>Ardianto SOAMOLE, Mufti Amir SULTAN, Arbain TATA</i>	
Analisis Pengaruh Pemberian Gaya Prategang Pada Struktur Jembatan Gelagar Baja Komposit	11-21
<i>Beatrix ZEBUA, Samsuardi BATUBARA, Martius GINTING</i>	
Studi Eksperimental Kuat Lentur Beton Serat Sisal	23-29
<i>SOFYAN, David SARANA</i>	
TEKNIK SUMBER DAYA AIR	
Studi Pemanfaatan Curah Hujan Bulanan Satelit GPM di Kawasan Bandung Raya dengan Validasi Silang Monte-Carlo	31-40
<i>S. SANJAYA, Doddi YUDIANTO, Wanny ADIDARMA, Finna FITRIANA</i>	
MANAJEMEN KONSTRUKSI	
Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Keberhasilan Sebuah Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Gedung The Stature Jakarta)	41-50
<i>Harris SINAGA, Edison Hatoguan MANURUNG, Kasimir SAWITO, Charles SITINDAON</i>	
Analisis Faktor Keterlambatan Pekerjaan Preservasi Jalan Weda-Sagea Berdasarkan Persepsi Stakeholder	51-59
<i>Joone Seisi Margareth MANUS, Nurmayasa MARSAOLY, Raudha HAKIM</i>	

Pengantar Redaksi

Puji dan syukur kami sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih karuniaNYA kami dapat menyelesaikan penerbitan Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS) Volume 5 Nomor 1, di bulan Mei tahun 2022 ini. Jurnal ini fokus pada beragam subbidang dalam Teknik Sipil antara lain Rekayasa Struktur, Rekayasa Geoteknik, Rekayasa Transportasi, Teknik Sumber Daya Air, dan Manajemen Konstruksi. Namun, tidak menutup kesempatan bagi subbidang lainnya yang berkaitan dengan keilmuan Teknik Sipil.

Pada edisi ini, kami menerima 6 *peer-reviewed* artikel untuk diterbitkan, yang mana terdiri atas 3 (tiga) artikel dalam topik Rekayasa Struktur, 1 (satu) artikel dalam topik Teknik Sumber Daya Air, serta 2 (dua) artikel dalam topik Manajemen Konstruksi.

Seiring dengan semakin tingginya tuntutan kualitas publikasi ilmiah oleh pemerintah, pada edisi ini tim editorial berusaha meningkatkan kualitas *review* dan penyuntingan dengan harapan semakin baik pula kapasitas kita bersama, dan kualitas artikel ilmiah yang kita terbitkan. Dewan redaksi menyampaikan apresiasi tinggi kepada para penulis yang tulisannya diterbitkan pada volume ini, atas kerja samanya merespon komentar dan rekomendasi dari tim editorial dan mitra bestari. Kami menyadari bahwa butuh dedikasi dan investasi waktu untuk menghasilkan karya tulis yang baik dan bermanfaat. Terkhusus, kami bersyukur atas para mitra bestari yang tidak pernah lelah dalam menyambut permintaan kami dengan penuh dedikasi.

Sebagai penutup, harapan kami adalah semoga jurnal ini dapat menjadi media ilmiah yang bermanfaat dan informatif bagi rekan-rekan dan praktisi bidang ketekniksipilan di Indonesia. Salam hangat dan Salam sehat.

Medan, Mei 2022

Tim Editorial

JURNAL REKAYASA KONSTRUKSI MEKANIKA SIPIL
| Volume 5 | Nomor 1 | Mei 2022 |

Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas
<https://doi.org/10.54367>

