



ANALISA KUAT LENTUR BETON SERAT PELEPAH PISANG (KEPOH) ANALYSIS OF THE BENDING STRENGTH OF BANANA FROND FIBER CONCRETE (KEPOH)

Muhammad Latif^{1*}, Bagus Acung Billahi², dan Suliistyowati³

(^{1,2,3}) Universitas Semarang, Kota Semarang, Jawa Tengah

Abstrak

Beton Serat yaitu perpaduan antara campuran beton dengan serat. Beton serat mampu menahan gaya tarik yang lebih baik. Ada beberapa jenis serat yang dapat digunakan antara lain beton serat almandan serat buatan. Ukuran serat yang digunakan didalam beton sebesar 1- 3 cm. Serat pisang kepoth ini diketahui memiliki kekuatan yang cukup tinggi serta bersifat ramah lingkungan. Pelepa pisang yang sudah dijemur kering selama 1 minggu kemudian dipotong ukuran 3-5 cm. Serat pelepa pisang dimasukkan dalam campuran beton. Sampel beton serat berbentuk balok ukuran panjang 60 cm x lebar 15 cm x tinggi 15 cm. Proses pembuatan sampel dilakukan di Eka Mandiri Jaya Beton di Jalan Argosari Raya Randu Acir Salatiga Jawa Tengah. Dengan mutu beton FS 3,0 MPa perendaman selama 1 hari, 3 hari 7 hari. Pengujian beton serat anantara diperoleh nilai kuat lentur beton normal umur 7 hari = 3.07 MPa, Kuat Lentur serat 2% umur 7 hari = 3.13 MPa, Kuat lentur serat 3% umur 7 hari 3.33 Mpa. Kuat Lentur beton serat 5% umur 7 hari = 2.93 MPa. Penambahan serat pelepa pisang kepoth berdampak positif meningkatkan nilai kuat lentur sebesar 0,33 MPa pada persentase 3% dibandingkan standrt mutu FS 3.0 MPa.

Kata Kunci: Beton, serat, kepoth, kuat lentur

Abstract

Fiber Concrete is a combination of concrete and fiber. Fiber concrete is able to withstand tensile forces better. There are several types of fibers that can be used, including natural fiber concrete and artificial fibers. The size of the fibers used in concrete is 1-3 cm. Kepoth banana fiber is known to have quite high strength and is environmentally friendly. Banana stems that have been dried in the sun for 1 week are then cut into 3-5 cm pieces. Banana stem fiber is included in the concrete mixture. The fiber concrete sample is in the form of a block measuring 60 cm long x 15 cm wide x 15 cm high. The sample making process was carried out at Eka Mandiri Jaya Beton on Jalan Argosari Raya Randu Acir Salatiga, Central Java. With concrete quality FS 3.0 MPa, soak for 1 day, 3 days or 7 days. Testing fiber concrete between the values obtained for the flexural strength of normal concrete aged 7 days = 3.07 MPa, the flexural strength of 2% fiber aged 7 days = 3.13 MPa, the flexural strength of 3% fiber aged 7 days 3.33 MPa. Flexural strength of 5% fiber concrete aged 7 days = 2.93 MPa. The addition of kepoth banana frond fiber had a positive impact on increasing the flexural strength value by 0.33 MPa at a percentage of 3% compared to the FS quality standard of 3.0 MPa.

Keywords: Concrete, fiber, stiffness, flexural strength

PENDAHULUAN

Beton Serat yaitu perpaduan antara campuran beton dengan serat yang diharapkan akan meningkatkan nilai kuat lentur beton. Beton serat mampu menahan gaya tarik yang lebih baik, gaya tarik tersebut akibat perubahan cuaca iklim, temperatur yang terjadi pada permukaan beton. Ada beberapa jenis serat yang dapat digunakan antar a lain beton serat alam, memakai serat ijuk, serat bambu, serat kelapa, sedangkan serat buatan antara lain polypropilene, polyetilene buatan pabrik (Fajar et al., 2023). Ukuran serat yang digunakan didalam beton menggunakan rasio 50-100 yaitu diameter serat 1 mm untuk panjang berkisar 50-100 mm, untuk hasil kuat lentur yang baik (Lubis et al., 2020)

Pelepa Pisang merupakan tanaman yang hampir masyarakat memelihara untuk diambil

buahnya. Pelepa pisang memiliki tingkat pelapah pisang diketahui memiliki jutaan serat tipis seperti benang. Serat ini diketahui memiliki kekuatan yang cukup tinggi serta bersifat ramah lingkungan. Salah satu metode dalam mengekstraksi serat yang terdapat di dalam pelepa pisang adalah dengan metode konvensional (Kesuma et al., 2017). Pelepa pisang yang sudah dijemur kering selama 1 minggu kemudian dipotong ukuran 3-5 cm. Serat pelepa pisang dimasukkan dalam campuran beton. Sampel beton serat berbentuk balok ukuran panjang 60 cm x lebar 15 cm x tinggi 15 cm. Proses pembuatan sampel dilakukan di Eka Mandiri Jaya Beton. Setelah sampel balok selesai dibuat dilakukan proses perendaman 1 hari, 3 hari, 7 hari (SNI 2493:2011, 2011)

(Pranoto et al., 2021) "Studi Kuat Lentur Beton Dengan Bahan Tambah Serat Abaka" menunjukkan hasil kuat lentur yang meningkat." Studi

(*)Corresponding author

Telp :
E-mail :

<http://doi.org/10.33506/rb.v10i2.3426>

Received 04 Juni 2024; Accepted 11 Oktober 2024; Available online 31 Oktober 2024

E-ISSN: 2614-4344 P-ISSN: 2476-8928

Eksperimental Kuat Lentur Beton Serat Sisal (Sofyan & Sarana, 2022) Menghasilkan hasil kuat lentur yang meningkat. Sedangkan penelitian sekarang menggunakan bahan tambahan serat pelepah pisang yang memiliki kuat tarik tinggi beton serat yang dihasilkan lebih baik mutunya, terlebih lagi serat pelepah pisang mudah didapat.

Agar beton serat menghasilkan nilai kuat lentur yang optimal maka perlu dibuatkan mix design beton yang terukur. Serta penambahan serat pelepah pisang yang diberikan sebanyak 2%, 3%, 5% dari rasio berat beton. Untuk kontrol pengujian dibandingkan dengan beton normal (Abdul et al. 2023). Penelitian ini menggunakan metode pengujian laboratorium dengan standart pengujian kuat lentur beton serat. Untuk mengetahui nilai kuat lentur beton serat pelepah pisang kepong, Dari hasil pengujian akan memasukan dalam kelompok beton serat yang tepat untuk bidang konstruksi jalan (Zivie-Cohce, 1997). Mengingat Konstruksi Jalan memerlukan Beton dengan Kriteria kuat tekan serta Kuat lentur yang tinggi, dengan beton serat ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas beton khususnya konstruksi Jalan. Beberapa Kasus Kontruksi Jalan yang retak karena nilai kuat tarik kecil (Julmile et al. 2023.). Beton serat pelepah pisang (Kepoh) memiliki kuat tarik yang tinggi bisa jadi alternatif bahan tambah untuk campuran beton jalan namun pada saat ini masih belum ada pengujian terkait beton serat Pelepah Pisang (Kepoh). Manfaat penelitian ini memberikan tambahan khasanah ilmu pengetahuan mengenai beton serat. Penelitian ini penting dilaksanakan untuk menjadi alternatif bahan material untuk meningkatkan mutu kuat lentur beton serat. Mengingat pentingnya penelitian ini untuk menemukan bahan tambahan lain untuk meningkatkan mutu kuat lentur balok yang diaplikasikan ke konstruksi jalan. Penelitian ini juga untuk mengidentifikasi komposisi jumlah serat yang optimum dalam beton serat dan nilai *tensile strength* pelepah pisang kepong.

TINJAUAN PUSTAKA

Dasar Teori

Mix design beton merupakan tahapan awal pemilihan material yang berkualitas, serta kuantitas mencukupi untuk menjadi bahan campuran beton. Beton normal diperoleh dengan cara mencampurkan semen Portland, air, dan agregat normal (pasir, dan kerikil atau batu pecah). Metode perancangan campuran beton dengan menggunakan (SNI 2493-2011) Beton merupakan campuran antara semen, pasir (Agregat halus), kerikil (Agregat kasar), dan air..

Persamaan (Rumus/Formulasi)

Uji kuat lentur beton dilaksanakan dengan menggunakan *Flexure Beam*. Prosedur dan mekanisme pengujian mengacu pada *Flexure Beam E 8-04, Standard Test Method for Flexure Beam*. Proses pengujian balok beton diletakkan pada dua tumpuan. Selanjutnya permukaan sampel balok ditekan secara bertahap sampai balok patah (Lubis et al., 2020). Skala manometer yang bergerak menunjukkan nilai besarnya gaya tekan yang bekerja. Skala manometer maksimal digunakan sebagai Gaya maksimum dan selanjutnya dihitung menggunakan Perhitungan nilai kuat lentur

Balok

$$Fb = \frac{3.P.L}{2.B.H^2} \quad (1)$$

dengan,

Fb = Kuat Lentur Beton (MPa)

P = Beban Maksimal (Newton)

L = Jarak Tumpuan (mm)

B = Lebar Benda Uji (mm)

H = Tinggi Benda Uji (mm)

METODE

Tahapan penelitian beton serat diawali dengan metode eksperimen laboratorium. pengujian material beton dan pembuatan sampel dilaksanakan di Eka Mandiri Jaya Beton. Untuk Serat pelepah Pisang kepong untuk Uji Tensile strength dilaksanakan di laboratorium Cendikia Nanotech Utama menggunakan metode (Nemeth, 1995)

Untuk pelepah pisang yang digunakan setelah dikeringkan selama 1 minggu. terlihat warna pelepah pisang coklat akibat proses pengeringan. tersaji pada Gambar 1 dibawah ini.



Sumber : Dokumentasi Penelitian 2024

Gambar 1. Pelepah Pisang Kepoh

Adapun proses pembuatan sampel beton serat pelepah pisang dilakukan di Bacthing plan Eka Mandiri Jaya Beton jalan Argosari Raya Kecamatan Randuacir Salatiga. Tersaji Pada Gambar 2 Dibawah ini:



Sumber: Laboratorium Eka Mandiri Jaya Beton 2024

Gambar 2. Pembuatan sampel beton serat

Untuk Sampel Beton serat uji sifat fisik beton sejumlah 5 buah dengan ukuran 150 mm x 150 mm x 600 mm . Untuk Uji sifat mekanik beton yaitu Uji Kuat Lentur sejumlah 20 buah dengan ukuran 150mm x 150mm x 600mm terdiri dari serat pelepah 2 %, 3% dan 5% dan 5 Sampel Balok normal sebagai control uji(GROSREY, 1996)

Teknik pengumpulan data yang digunakan berdasarkan data primer yang diperoleh berdasarkan pengujian kuat lentur balok yang di uji di Laboratorium Bahan Bangunan dan Struktur Universitas Semarang. Selanjutnya hasil pengujian kuat lentur sesuai standart SNI 2847-2019.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian beton serat pelepah pisang kepong yang dilaksanakan pada Batching Plan Eka Mandiri Jaya Beton yang beralamat di Jalan Argosari Raya Kecamatan Randu Acir Salatiga. Jumlah sampel yang dibuat 20 sampel balok. Terdiri dari Beton Normal 5 sampel, beton serat kepong 2%= 5 buah, beton serat kepong 3% = 5 buah dan beton serat kepong 5% = 5 buah. Tahap awal dengan melakukan pengujian material penyusun beton FS 3.0 MPa. Adapun hasil pengujian tersaji pada Tabel 1 .dibawah ini.

Tabel 1. Pengujian material beton

No	Tinjauan	Sampel A	Sampel B	Rata Rata
1	Berat Jenis	2,66	2,67	2,66
2	Berat Jenis (SSD)	2,69	2,70	2,70
3	Berat Jenis Semu	2,76	2,76	2,70
4	Penyerapan (Absorbition)	1,36	1,32	1,34

Sumber: Laboratorium Eka Mandiri Jaya Beton

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium diperoleh hasil uji karakteristik agregat diperoleh berat jenis 2.66 dengan nilai penyerapan material sebesar 1,34%. Sudah memenuhi syarat nilai berat

jenis agregat yang digunakan untuk bahan konstruksi beton.

Untuk bahan tambah pada beton serat. Penelitian ini menggunakan serat alam yaitu Serat Pelepah Pisang yang sudah selesai tahap pengeringan dilakukan uji tensile strength di Laboratorium Cendekia Nanotech Utama yang beralamat di Jalan Madusari I Plamongsari Pedurungan Semarang . Adapun Hasil Uji tersaji Pada Tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Uji *tensile strength*

No	Sampel	Tensile Strength (N/mm ²)	Tensile Strength (Kgf/cm ²)
1	Pelepah Pisang Kepoh 1	0,370	3,773
2	Pelepah Pisang Kepoh 2	0,563	5,741

Sumber: Laboratorium CNH 2024

Berdasarkan hasil uji *tensile strength* pelepah pisang kepong diperoleh nilai tarik serat rata –rata sebesar 4.757 kgf/cm².Serat tersebut digunakan sebagai bahan tambahan pada campuran beton FS 30 untuk pengaplikasian pada konstruksi jalan

Tahap selanjutnya pengujian kuat lentur beton serat menggunakan alat flexture beam, terlihat pada gambar 3. Dibawah ini



Sumber: Laboratorium Bahan Bangunan dan Struktur 2024

Gambar 4. Proses Uji kuat lentur

Hasil uji kuat lentur beton serat pelepah pisang kepong yang dilaksanakan di Laboratorium Bahan Bangunan dan Struktur Universitas Semarang tersaji pada Tabel 3. Dibawah ini

Tabel 3. Hasil Kuat lentur rata rata

No	Sampel	Umur 1 hari (Mpa)	Umur 3 hari (Mpa)	Umur 7 hari (Mpa)
1	Berat Normal	0,80	2,67	3,00
2	Berat Serat Kepoh 2%	0,67	2,87	3,13
3	Berat Serat Kepoh 3%	0,93	3,13	3,33
4	Berat Serat Kepoh 5%	0,53	2,47	2,93

Sumber : Laboratorium bahan bangunan dan struktur 2024

Dari hasil pengujian kuat lentur terlihat penambahan serat 3% pada campuran beton FS 3,0 Mpa

mengalami peningkatan sebesar 0.33 % Mpa. Dari standart mutu beton FS 3,0 MPa yang dibuat .

KESIMPULAN

Berdasarkan metode pengujian ASTM D638 *tensile strength* serat pelepah pisang kepong sebesar 0.37 Mpa Dan Kuat lentur Beton menggunakan metode SNI 03 -4431-1997 diperoleh hasil kuat lentur beton dengan penambahan serat pelepah pisang kepong sebesar 2%= 3,13 Mpa, Serat kepong 3% = 3,33 Mpa dan Serat kepong 5% = 2,93 Mpa. Dapat disimpulkan untuk campuran optimum penambahan serat pelepah pisang kepong untuk beton serat sebesar 3% diperoleh kuat lentur 3.33 Mpa berdampak positif meningkatkan mutu kuat lentur beton

REFERENSI

Abdul, M., Hanafi¹, A., Mahardana², Z. B., Addinfatkunada³, N., Susanto⁴, M. R., Murdianto, Y., Saputra⁵, E., Cintya⁶, H., & Asih⁷, M. S. (n.d.). *EFEKTIVITAS PEMBUATAN BETON DENGAN PENGGUNAAN AGREGAT KASAR KEDAK*.

Fajar, M. N., Parung, H., & Amiruddin, A. A. (2023). Perilaku Lekatan Tulangan Bambu Takikan Terhadap Beton Normal Dan Beton SCC. *Konstruksia*, 14(2), 1. <https://doi.org/10.24853/jk.14.2.1-8>

GROSREY, J. (1996). 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. *Portaria N° 146 de 07 de Março de 1996*, 19, 219.

Julmile, E. M., Phengkarsa, F., & Rapang Tonapa, S. (n.d.). *Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ) e-ISSN xxxx-Jurnal Teknik Sipil UKIPaulus-Makassar Volume 5 Issue 1, Maret 2023 Pengaruh Silica Fume dan Pecahan Batu Marmer Sebagai Bahan Subtitusi Pada Campuran Beton*.

Kesuma, A., Faza, Y., Febrida, R., Karlina, E., & Djustiana, N. (2017). Uji nilai kekuatan tarik serat pelepah pisang (Musa paradisiaca) sebagai bahan alternatif benang gigi biodegradable. In *Padjadjaran J Dent Res Student. Oktober* (Vol. 1, Issue 2).

Lubis, K., Hermanto, E., Kunci, K.-K., Genteng, :, Serat, B., Tambah, B., Kelapa, S., & Styrofoam, D. (2020). PEMBUATAN

GENTENG BETON SERAT DENGAN BAHAN TAMBAH SERAT SERABUT KELAPA DAN STYROFOAM. In *Cetak) Buletin Utama Teknik* (Vol. 15, Issue 2). Online.

Nemeth, I. (1995). Hotavvezetekek hoszigeteles alatti korrozioja elleni vedelem. *Korrozios Figyelo*, 35(2), 36–38.

Pranoto, Y., Halim, L., & Sudibyoy, A. (2021). STUDI KUAT LENTUR BETON DENGAN BAHAN TAMBAH SERAT ABAKA. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 11(1), 53.

<https://doi.org/10.29103/tj.v11i1.364>

SNI 2493:2011. (2011). SNI 2493:2011 Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 23. www.bsn.go.id

Sofyan, & Sarana, D. (2022). Studi Eksperimental Kuat Lentur Beton Serat Sisal. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 5(1 SE-), 23–29. <https://doi.org/10.54367/jrkms.v5i1.1869>

Zivie-Cohce, C. 199. (1997). METODE PENGUJIAN KUAT LENTUR NORMAL DENGAN DUA TITIK PEMBEBANAN. *Nucl. Phys.*, 13(1), 1–122.