

Pengaruh Penambahan Variasi Limbah Serat Pelepeh Pisang terhadap Kuat Lentur Beton

Ahmad Rohman*, Bobby Damara

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Lamongan

*Correspondence: ahmadrohman200024@gmail.com

Abstrak. Beton merupakan salah satu bahan yang sering digunakan untuk pembangunan struktur bangunan, jembatan dan lain-lain. Beton terdiri dari campuran agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air, dan semen. Selain bahan tersebut, beton biasanya juga dicampur dengan bahan tambahan. Dalam penelitian ini digunakan serat batang pisang batu sebagai bahan tambahan dalam campuran beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi campuran serat batang pisang dalam beton, serta mengetahui perilaku keretakan beton saat dilakukan pengujian setelah adanya tambahan serat batang pisang pada campuran beton. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui dan menganalisis hasil uji kuat tekan beton, beton normal dan beton campuran serat pelepeh pisang. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan variasi serat batang pohon pisang, yaitu 0% (beton normal); 0.25% dan 0.5%. Dalam pengujian ini digunakan model benda uji, yaitu benda uji balok berukuran 60x15x15 cm. Pengujian yang dilakukan adalah kuat lentur beton yang dilakukan setelah beton mencapai umur 28 hari dan pengujian susut yang dapat dilihat secara visual. Dari hasil penelitian didapat bahwa semakin banyak campuran limbah serat pelepeh pisang maka nilai kuat lentur beton semakin mengalami penurunan, mulai dari beton normal dengan nilai 49,73 Mpa, campuran 0,25% dengan nilai 28,63 Mpa, dan campuran 0,5% dengan nilai 27,19 Mpa.

Kata Kunci: Limbah Serat Pelepeh Pisang, Kuat Lentur, Campuran Beton

Abstract. Concrete is a material that is often used for the construction of building structures, bridges and others. Concrete consists of a mixture of fine aggregate (sand), coarse aggregate (gravel), water and cement. In addition to these materials, concrete is usually also mixed with additional materials. In this study, stone banana stem fiber was used as an additional ingredient in the concrete mix. This study aims to determine the composition of the banana stem fiber mixture in concrete, as well as to determine the cracking behavior of the concrete during testing after the addition of banana stem fiber to the concrete mixture. The purpose of this study was to determine and analyze the results of the compressive strength test of concrete, normal concrete and banana fiber mixed concrete. The method used is an experimental method with variations of banana tree fiber, namely 0% (normal concrete); 0.25% and 0.5%. In this test, the specimen model was used, namely a test object measuring 60x15x15 cm. The tests carried out were the flexural strength of the concrete which was carried out after the concrete reached the age of 28 days and the shrinkage test which could be seen visually. From the results of the study it was found that the more the mixture of banana fiber waste, the flexural strength value of the concrete decreased, starting from normal concrete with a value of 49.73 MPa, a mixture of 0.25% with a value of 28.63 MPa, and a mixture of 0.5% with a value of 27.19 Mpa.

Keywords: Waste Banana Fiber, Flexural Strength, Concrete Mixture

PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan bangunan yang umum digunakan pada jembatan, jalan dan lainnya. Beton adalah campuran semen, agregat halus, agregat kasar, air atau bahan tambah yang kemudian mengeras membentuk benda padat.

Dalam perkembangannya, teknologi beton telah banyak melakukan inovasi dalam penggunaan bahannya, seperti pemanfaatan limbah yang tidak terpakai, seperti penggunaan abu ampas tebu, abu sekam padi, serbuk gergaji, serbuk besi, dll. Namun, studinya terkadang tidak mencapai kualitas beton yang diinginkan, dan penemuan lain dilakukan untuk memaksimalkan penggunaan lingkungan yang tersedia.

Lamongan merupakan daerah perkotaan di provinsi Jawa Timur, salah satu mata pencaharian penduduknya adalah hortikultura di perkebunan pisang, dimana pelepeh pisang tidak dimanfaatkan setelah dipanen dan menjadi limbah yang tidak terpakai, karena hanya buah atau isi pelepeh pisang saja yang diekspor. Dan limbah pisang ini merupakan limbah pertanian yang potensial, tidak berlebihan, terutama pada daun pisang. Bahwa pemanfaatan daun pisang merupakan cara yang baik

untuk mengurangi limbah daun pisang yang tidak terpakai sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis dari daun pisang itu sendiri. Sifat beton yang paling penting adalah sifat mekaniknya, yaitu kuat tekan, kuat lentur dan kuat tarik. Dimana sifat beton berubah serta rasio penggunaan dan pencampuran bahan beton yaitu semen, agregat dan air. Pisang adalah salah satu buah paling populer. Hal semacam ini tentu saja menghasilkan limbah yang sangat banyak. Daun pisang banyak memiliki nilai jual yang menguntungkan jika dapat digunakan sebagai campuran beton. Namun, banyak orang yang tidak mengetahui manfaat limbah pelepah pisang karena sering dibuang begitu saja.

Oleh karena itu, penulis meneliti pelepah pisang sebagai salah satu bahan campuran beton tersebut diharapkan dapat memberikan manfaat dan nilai ekonomi terhadap limbah yang tidak terpakai. Kandungan pelepah pisang mengandung senyawa kimia yang dapat mempengaruhi campuran beton, sehingga dilakukan uji kuat lentur beton dengan limbah daun pisang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengambil judul “Pengaruh penambahan variasi limbah serat pelepah pisang terhadap kuat lentur beton”.

Tinjauan Pustaka

Pemertian beton

Beton adalah bahan komposit (campuran) dari beberapa bahan, yang komponen utamanya terdiri dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, air, atau bahan tambahan lainnya dalam proporsi tertentu. Karena beton merupakan bahan komposit, kualitas beton sangat tergantung pada kualitas bahan. (Tjokrodimulyo, 2007).

Kelebihan dan Kekurangan Beton

Menurut Mulyono (2004), beton sebagai bahan bangunan memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

Kelebihan beton antara lain:

1. Dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi.
2. Mampu memikul beban yang berat.
3. Tahan terhadap temperatur yang tinggi.
4. Biaya pemeliharaan yang kecil.
5. Tahan terhadap serangan api dan juga terhadap serangan korosi.

Kekurangan beton antara lain:

1. Bentuk yang telah dibuat sulit diubah.
2. Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi.
3. Berat dan memiliki daya pantul suara yang besar.

Umur Beton

Kekuatan tekan beton meningkat seiring bertambahnya usia beton. Kekuatan beton meningkat secara cepat (linier) sampai umur 28 hari, setelah itu peningkatannya melambat. Dalam beberapa kasus, kuat tekan beton terus meningkat dari tahun ke tahun. Kuat tekan desain beton biasanya dihitung dalam 28 hari. Untuk struktur yang membutuhkan perubahan warna tingkat tinggi, campuran tersebut dikombinasikan dengan semen khusus atau dicampur dengan bahan tambahan kimia, meskipun semen Tipe I (OPC-1) masih digunakan. Tingkat penuaan beton sangat tergantung pada bahan awal yang digunakan. Yang paling penting adalah penggunaan semen. Hal ini karena semen cenderung langsung meningkatkan kinerja tekan (Mulyono, 2005). Kuat tekan beton meningkat seiring bertambahnya usia (Tjokrodimuljo, 2007). Umur disini dihitung setelah beton dicetak. Kekuatan tekan beton meningkat dengan cepat pada awalnya, melambat setelah beberapa saat, dan menjadi relatif sangat kecil setelah 28 hari. Secara default, kuat tekan beton (kecuali ditentukan lain) adalah kuat tekan beton berumur 28 hari. Bila benda uji berumur 28 hari dan belum diuji, perhitungan kuat tekan beton dikalikan dengan angka pembanding sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Kekuatan Beton Pada Berbagai Umur

Umur Beton	Faktor	Umur Beton	Faktor	Umur Beton	Faktor	Umur Beton	Faktor
3	0,40	13	0,847	23	0,964	50	1,06
4	0,463	14	0,8	24	0,971	51	1,09

5	0,525	15	0,89	25	0,979	55	1,09
6	0,588	16	0,90	26	0,986	56	1,10
7	0,65	17	0,91	27	0,993	65	1,15
8	0,683	18	0,92	28	1,00	66	1,18
9	0,716	19	0,93	35	1,00	90	1,20
10	0,749	20	0,94	36	1,03	350	1,35
11	0,781	21	0,95	45	1,03	360	1,35
12	0,814	22	0,957	46	1,06	365	1,35

Sumber: (Butarbutar, 2014)

Semen Portland (Portland Cement)

Semen *Portland* adalah suatu bahan pengikat hidrolis (*hydraulic binder*) yang dihasilkan dengan menggiling klinker yang terdiri dari kalsium silikat hidrolis, yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya (Steven. 2017).

1. Tipe I, semen Portland. Tidak seperti jenis lainnya, tidak ada persyaratan khusus untuk penggunaannya. Digunakan untuk bangunan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus.
2. Tipe II, semen Portland. Membutuhkan ketahanan sedang terhadap sulfat dan panas hidrasi selama penggunaan. Digunakan untuk bangunan menerus dan struktur beton.
3. Tipe III, semen Portland. Kekuatan hijau yang tinggi diperlukan pada tahap awal setelah proses curing.
4. Tipe IV, semen Portland. Membutuhkan panas hidrasi yang rendah saat digunakan.

Tipe V, semen Portland yang membutuhkan ketahanan sulfat yang tinggi dalam penggunaannya

Air

Produksi beton membutuhkan air untuk memulai proses kimia semen, melembabkan agregat, dan memudahkan pengerjaan beton. Air selalu bisa digunakan sebagai campuran beton. Penggunaan air dalam campuran beton yang mengandung senyawa berbahaya dan tercemar garam, minyak, gula bahkan bahan kimia lainnya dapat menurunkan mutu beton bahkan mengubah sifat beton yang dihasilkan (Mulyono, 2004). Air merupakan komponen yang digunakan sebagai campuran beton. Air merupakan faktor penting dalam produksi beton. Air bereaksi dengan semen menghasilkan pasta pengikat agregat. Air juga mempengaruhi kuat tekan beton, karena kelebihan air menyebabkan penurunan kekuatan beton itu sendiri. Selain itu, kelebihan air menyebabkan beton berdarah. H. Air bergerak bersama semen ke permukaan beton siap pakai yang baru dituang. Hal ini menyebabkan ikatan yang buruk antara lapisan beton dan kekuatan yang lemah. Persyaratan berikut harus dipenuhi ketika menggunakan air dalam beton (Tjokrodimuljo, 1992).

Agregat Halus

Agregat halus (pasir) adalah material alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton yang memiliki ukuran butiran kurang dari 5 mm atau lolos saringan no 4 dan tertahan pada saringan no 200. Agregat halus (pasir) berasal dari hasil disintegasi alami dari batuan alam atau pasir buatan yang dihasilkan dari alat pemecah batu (*stone crusher*). (PBI 1971).

Agregat kasar

Secara umum pengertian dari agregat kasar adalah bahan/material yang berasal dari alam ataupun dari proses pemecahan batu yang memiliki ukuran yang lebih besar dari 5 mm dan dalam pengujian ayakan biasanya agregat kasar lolos pada saringan 40 mm, 20 mm, dan 10 mm.

Serat Pelepeh Pisang

Serat Pelepeh pisang Tanaman pisang merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis. Indonesia menjadi salah satu negara di daerah tropis yang memiliki keragaman jenis tanaman pisang. Tanaman ini termasuk dalam jenis *annual crops*, yaitu kelompok tanaman yang siklus hidupnya hanya semusim atau sekali berbuah Buah dari tanaman pisang memiliki kandungan vitamin A, B dan unsur karbohidrat yang tinggi. Besarnya manfaat dan nilai guna dari buah pisang ini sehingga permintaan serta tingkat konsumsi di masyarakat sangat tinggi. Selain buahnya, daun

menjadi bagian tanaman pisang yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat. Namun dari keseluruhan sebuah tanaman pisang, batang tanaman menjadi bagian yang belum dimanfaatkan dengan baik. Batang tanaman pisang yang tidak terpakai menjadi sampah dan hingga kini belum terdapat penanganan dan teknologi sederhana yang digunakan untuk mendaur ulang bahan ini. Batang tanaman pisang memiliki susunan yang berlapis dari bagian muda di dalam hingga bagian yang tua di bagian luar. Disamping berlapis, batang tanaman pisang memiliki susunan serat-serat yang halus. Serat dapat diperoleh dari batang tanaman pisang yang telah tua atau batang dengan kandungan air yang sangat rendah maka serat-serat tersebut dapat teramati dengan baik dan mudah dipisahkan. Tes yang telah dilakukan pada serat pisang, meliputi konten karbon, penyerapan air, konten kelembapan, kuat Tarik, analisa elemen dan analisa kimiawi oleh Justiz Smith (2008).

Batang pisang yang biasa digunakan dalam penelitian berupa serat-serat. Tidak hanya berupa serat, tapi benda uji batang pisang dapat dibentuk menjadi anyaman, kemudian di kompositkan dengan epoxy resin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batang pisang anyaman komposit dengan epoxy resin meningkatkan nilai kuat tarik dan kuat lentur (M. A. Maleque, 2007).

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menjelaskan tentang pengaruh penambahan variasi limbah serat pelepeh pisang terhadap kuat lentur beton yang akan dibuktikan di Lab UNISLA dan menghasilkan suatu nilai yang akan jadi acuan oleh sang peneliti. Unit analisis dalam penelitian ini adalah mencari hasil nilai kuat lentur beton dengan bahan material normal atau ditambahkan serat pelepeh pisang. Bahan penelitian dikumpulkan langsung di lokasi penelitian.

Jenis Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini, penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen yaitu percobaan langsung di laboratorium yang tujuannya untuk mengetahui hubungan sebab akibat dan membandingkan hasilnya.

Lokasi Dan Waktu Penelitian

Waktu dan tempat penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan, JL. Veteran No. 53 A Lamongan, Subyek penelitian ini adalah kuat tekan campuran serat daun pisang tanpa serat dan kadar garam tinggi.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Proses pengumpulan data ditentukan oleh variabel yang dihipotesiskan. Pengumpulan data dilakukan dari sampel yang telah ditentukan. Data adalah sesuatu yang tidak ada.

itu penting bagi penerima dan masih membutuhkan pemrosesan. Data dapat mengambil banyak bentuk, mulai dari gambar, suara, huruf, angka, bahasa, simbol, bahkan situasi. Semua hal ini bisa disebut data selama kita bisa menggunakannya sebagai bahan untuk melihat lingkungan, objek, peristiwa atau konsep.

1. Data primer, yaitu. data dikumpulkan dan diolah oleh peneliti langsung dari obyek atau obyek penelitian.
2. Data sekunder, yaitu. data yang diperoleh secara tidak langsung dari seseorang atau subjek.
3. Data kuantitatif, yaitu data yang berupa angka tetap.
4. Data kualitatif, yaitu data yang tidak berbentuk angka.
5. *Cross-sectional*/acak, yaitu. data yang dikumpulkan hanya pada saat tertentu.
6. Data deret waktu terputus-putus. data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan atau kecenderungan kondisi/ peristiwa/ kegiatan.

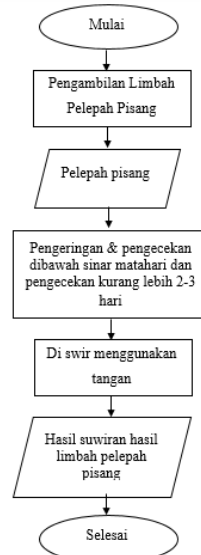
Kuat Lentur Beton

Kekuatan elemen fleksibel (penampang) bergantung pada distribusi material di dalam penampang dan jenis material. Menanggapi adanya aksi lentur di bagian struktur (reaksi), bagian tersebut memberikan gaya tarik (aksi) untuk menyeimbangkan gaya tarik dan tekan yang ada di bagian tersebut. (Mulyono, 2004). Oleh karena itu, kuat tekan lentur dapat didefinisikan sebagai

kemampuan suatu penampang struktur (balok beton) untuk menahan gaya normal terhadap sumbu benda uji sampai benda uji runtuh.

Alur Cara Pembuat Serat Pelepah Pisang

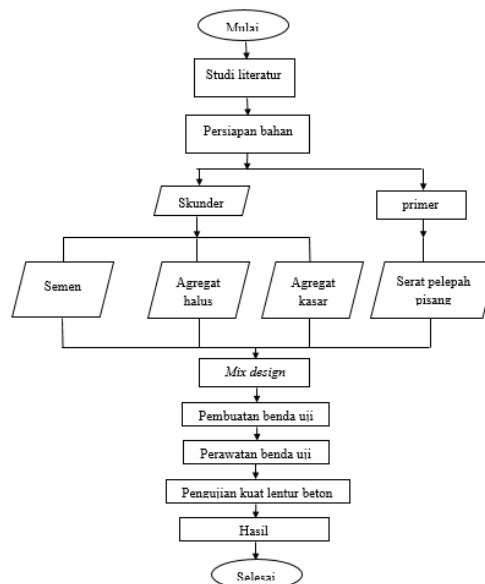
Terdapat alur cara pembuat serat pelepah pisang dapat dilihat seperti bagan dibawah ini:



Gambar 1. Bagan alur cara pembuatan serat pelepah pisang

Alur Penelitian

Terdapat alur penelitian dapat dilihat seperti bagan dibawah ini:



Gambar 2. Diagram alur penelitian

Penggunaan Metode Penelitan

Material yang diteliti adalah semen portland, agregat kasar dan agregat halus. Berikut hasil yang diperoleh dari hasil penelitian konstituen konkrit :

Semen

Hasil pengujian semen adalah sebagai berikut :

1. Hasil uji konsistensi semen memenuhi persyaratan standar (SNI 03-2834-2000), dimana terdapat penurunan 10 mm dengan 67 cc air untuk menentukan kondisi standar. Hasil konsistensi sama untuk semua tes karena formula tes konsistensi diambil dari, jadi tidak ada yang berbeda dari tes sebelumnya.
2. Diperlukan waktu 165 menit sebagai standar untuk menguji pengerasan semen normal dan waktu pengikat semen biasa tanpa bahan tambahan, hasil ini menentukan waktu yang dibutuhkan semen dalam proses *bonding*.
3. Berat Jenis Semen
Berdasarkan hasil pengujian, berat jenis semen adalah 2,66. Berdasarkan SNI 03-2834-2000, berat jenis semen Portland adalah 3,0 - 3,2.

Agregat Halus

1. Tes Kondisi Analisa Ayakan Pasir
Modulus halus butir Persyaratan modulus halus butir beton menurut SNI adalah 2,20% - 3,10%. Sebaliknya, penelitian ini memiliki modulus berbutir halus 3,07%.
2. Berat Jenis Pasir
Berat jenis pasir yang dipersyaratkan oleh SNI 03-2834-2000 adalah antara 2,4-2,7 gr/dm. dan hasil uji berat jenis pasir mencapai rata-rata 2,7 g/dm.
3. Kelembaban Pasir
SNI 03-2834-2000, yang memungkinkan kelembaban pasir < 0,1%, agregat halus tidak memenuhi persyaratan. Hasil uji kelembaban pasir memberikan nilai 2,25% gr/dm.
4. Air Resapan
Persyaratan penyerapan air menurut SNI 03-2834-2000 adalah 0,2% - 2%. Hasil penelitian memberikan nilai uji air resapan sebesar 3,1%.
5. Menentukan Berat Volume Pasir
Menurut SNI 03-2834-2000, berat volume agregat halus adalah 1,6 - 1,9 kg/lt. Hasil uji berat volume adalah 1,57 kg/lt.

Agregat Kasar

1. Kelembaban Kerikil (SNI 03-2834-2000)
Kadar air agregat kasar Menurut SNI, kadar air agregat kasar adalah 0% sampai 3%. Hasil tes adalah 2,91%.
2. Berat Jenis Kerikil (SNI 03-2834-2000)
Berdasarkan SNI, berat jenis kerikil yang dibutuhkan adalah 2,2 - 2,7 gr/dm. hasil tes adalah 2,65 gr/dm.
3. Air Resapan Kerikil (SNI 03-2834-2000)
Kadar air agregat kasar Menurut SNI, kadar air agregat kasar adalah 1-4%. Hasil tes adalah 2,92%.
4. Berat Volume Batu Pecah (SNI 03-2834-2000)
Menurut SNI, persyaratan berat volume adalah 1,4-1,7. Berat volume percobaan di atas adalah 1,5.

Campuran Mix Design

Perhitungan rancang campuran beton mutu K350 untuk 3 benda uji. Rencana kebutuhan material campuran beton dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Komposisi Bahan Beton Normal Untuk 3 Balok

Bahan	Berat
Air	12,45 ltr
Semen	27,08 kg
Pasir	41,74 kg
Kerikil	62,60 kg

Sumber: Hasil Penelitian 2023

Curing Beton

Agar beton tidak menguap, sebaiknya dibasahi dan ditutup dengan kantong basah minimal selama 14 hari. Diolah dengan uap bertekanan tinggi, uap bertekanan eksternal, pemanasan, atau metode lain yang dapat mempersingkat waktu pengeringan.

Kuat Lentur

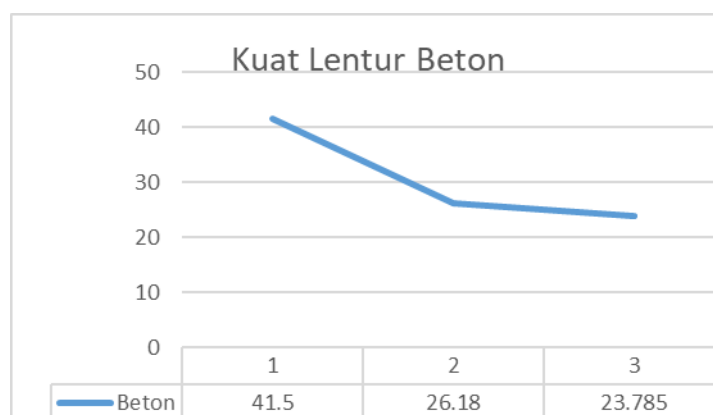
Pengujian dilakukan pada saat beton berumur 28 hari, pengujian dilakukan dengan mesin *Hydrolic*. Tabel 3 menunjukkan hasil kuat lentur setelah 28 hari, beton normal memberikan rata-rata 2 sampel sebesar 41,5 MPa, beton dengan persentase serat pelepeh pisang 0,25% memberikan rata-rata 2 sampel sebesar 26,18 MPa, untuk beton dengan persentase serat pelepeh pisang 0,5% menghasilkan nilai rata-rata dari 2 sampel sebesar 23,79 MPa.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari

No.	KODE SAMPEL BETON	Ukuran Balok Beton (cm)			Berat Benda Uji (kg)	Volume Benda Uji (kg)	Berat Jenis Beton (kg/m ³)	Beban Maksimum (N)	Jarak Perletakan		Kuat Lentur (Mpa)	Kuat Lentur Rata - Rata (Mpa)	Kuat Lentur Diisyaratkan (Mpa)
		Panjang (L)	Lebar (b)	Tinggi (h)					(Lo) (cm)	(LI) (cm)			
1	0% S1	60	15	15	31,74	0,0135	2.351,11	26.474,00	32	28	40,73	41,5	34,32
2	0% S2	60	15	15	31,7	0,0135	2.348,15	27.474,00	32	28	42,27	41,5	34,32
3	0,25% S1	60	15	15	31,84	0,0135	2.358,52	16.362,00	31	29	25,17	26,18	34,32
4	0,25% S2	60	15	15	30,92	0,0135	2.290,37	17.675,00	35	27	27,19	26,18	34,32
5	0,50% S1	60	15	15	32	0,0135	2.370,37	14.269,00	35	25	20,38	23,785	34,32
6	0,50% S2	60	15	15	30,92	0,0135	2.290,37	17.675,00	33	27	27,19	23,785	34,32

Sumber: hasil penelitian 2023

Dari hasil tabel 3 dapat dilihat nilai kuat lentur rata-rata setiap campuran mulai dari beton normal dengan nilai 49,73 Mpa, campuran 0,25% dengan nilai 28,63 Mpa, dan campuran 0,5% dengan nilai 27,19 Mpa pada umur 28 hari.



Gambar 3. Grafik Kuat Lentur

Berdasarkan gambar grafik 3 dapat diketahui jika beton mengalami penurunan kuat lentur apabila semakin banyak campuran.

SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa kuat lentur kedua model komposit mengalami penurunan seiring dengan peningkatan persentase penggantian serat pelepeh pisang. Ketika jumlah serat pelepeh pisang dalam beton meningkat dari 0,25% menjadi 0,5%, nilai lentur beton menurun. Untuk limbah serat pisang digunakan serat pohon pisang yang dikeringkan dan dipotong dengan panjang 20 cm, 25 cm dan tebal 4 mm. Pengujian limbah serat pisang merupakan pengujian fisik berupa pengujian agregat.rata-rata nilai air resapan = 0,08%. Dari hasil penelitian didapat bahwa semakin banyak campuran limbah serat pelepeh pisang maka nilai kuat lentur beton semakin mengalami penurunan, mulai dari beton normal dengan nilai 49,73 Mpa, campuran 0,25% dengan nilai 28,63 Mpa, dan campuran 0,5% dengan nilai 27,19 Mpa. Dan dari Hasil tes diketahui nilai berat jenis serat pelepeh pisang. bahwa berat jenis rata-rata serat = 2,56 gr. Berdasarkan persyaratan mutu standar, pengujian berat jenis serat yang diperbolehkan, nilainya adalah 2,2 gr - 2,7 gr. Oleh karena itu, serat pelepeh

pisang tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan. Dan untuk hasil tes diketahui nilai air resapan serat pelepah pisang dapat diketahui rata-rata nilai air resapan = 0,08%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1971, Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI -1971), Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung.
- Butarbutar, Ronald, 2014. Petunjuk Praktikum Merencanakan Komposisi Campuran Beton Struktural. Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Medan
- Jústiz-Smith, N. G., Virgo, G. J., & Buchanan, V. E. (2008). Potential of Jamaican banana, coconut coir and bagasse fibres as composite materials. *Materials characterization*, 59(9), 1273-1278
- Maleque, M. A., Belal, F. Y., & Sapuan, S. M. (2007). Mechanical properties study of pseudo-stem banana fiber reinforced epoxy composite. *The Arabian journal for science and engineering*, 32(2B), 359-364.
- Mulyono, T., (2004), Teknologi Beton, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Mulyono, 2005. Teknologi Beton edisi II. Andi offist: Yogyakarta
- SNI 03-2834-2000. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. Sni 03-2834-2000, 1–34.
- Steven. 2017. Pengaruh Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Tambah Semen Terhadap Sifat – Sifat Mekanik Beton Dengan Menggunakan Pasir Siantar. Universitas Sumatera Utara.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono. Teknologi Beton. KMTS FT UGM : Yogyakarta. 2007
- Tjokrodimuljo, K. (1992). Bahan Bangunan Dan Kontruksi Beton. Penerbit Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Gajahmada.