

Pengaruh Serat Ijuk Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tarik Belah Beton

Nurul Rochmah₁

₁Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
e-mail: nurulita889@gmail.com

Abstract

Concrete is a strong material withstanding compressive strength. The tensile strength of the concrete is only about 9-15% of its compressive strength (Dipohusodo, 1999) and therefore often in the planning of tensile strength of concrete is considered equal to zero. In this research, the researcher tried to apply fiber concrete for the manufacture of concrete that is by addition of fiber of ijuk. Fiber Ijuk is a natural fiber at the base of enau midrib (arenga pinnata), this fiber is very special compared to other natural fibers. The black fibers produced from palm trees have many features that are durable and are not easy to decompose, resistant to acid and salt water, preventing the penetration of soil termites. Fiber fibers have sufficient tensile strength so it is expected to reduce the cracks early and the burden. With the addition of fiber fibers into the mortar is expected to increase the tensile strength of the optimum concrete, and the resulting concrete is lighter. Data of Fiber Research Result obtained by tensile strength of concrete at age 7 days got value for 0% percentage equal to 67,41 kg / cm², 3% equal to 71,85, 5% equal to 57,04, 8% equal to 70,37, 10% at 48.89. Concrete strength of concrete at age 14 days obtained value for 0% percentage of 68,15, 3% equal to 54,81, 5% equal to 79,26, 8% equal to 60,00, 10% equal to 60,74. Tensile strength of concrete at age 28 day got value for 0% percentage equal to 112,59, 3% equal to 97,04, 5% equal to 107,41, 8% equal to 87,41, 10% equal to 66,67. The decrease in the tensile strength of the fibers mixture due to the more fiber in units of strands it will increase the cracks that occur. Addition of the Ijuk may cause tensile strength to increase if it is in a small percentage.

Keywords: *concrete, compressive strength, The tensile strength, fiber*

PENDAHULUAN

Beton adalah suatu bahan komposit yang terdiri dari kumpulan, secara umum pasir dan kerikil atau agregat kasar, dengan bahan pengikat semen portland dan air (Gregor, 1997).

Nilai kuat tekan beton relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kuat tariknya, dan beton merupakan bahan yang bersifat getas, sehingga dapat mengakibatkan kegagalan secara tiba-tiba terutama pada beton mutu tinggi. Kuat tarik yang dimiliki beton hanya berkisar antara 9-15% dari kuat tekannya (Dipohusodo, 1999) karenanya sering kali dalam perencanaan kuat tarik beton dianggap sama dengan nol.

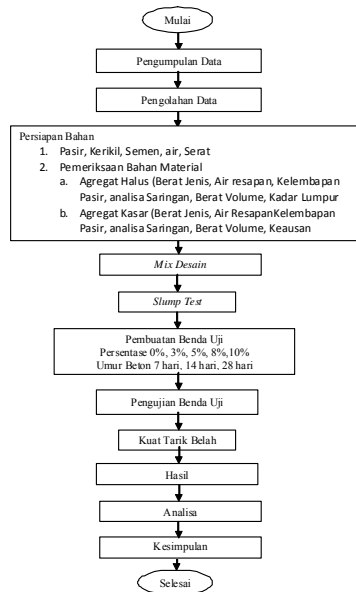
Seiring dengan perkembangan teknologi terutama dibidang pendidikan dan penelitian maka sudah ditemukan bahan penambah campuran beton untuk mengatasinya. Salah satunya adalah penambahan serat/fiber. Serat/fiber yang digunakan dalam penambahan beton merupakan serat alami maupun buatan.

Dalam penelitian ini peneliti mencoba mengaplikasikan beton fiber untuk pembuatan beton yaitu dengan penambahan serat ijuk. Serat Ijuk merupakan serat alami pada pangkal pelepah enau (*arenga pinnata*), mungkin hanya sebagian orang mengetahui kalau serat ini sangatlah istimewa dibandingkan serat alam lainnya. Serat berwarna hitam yang dihasilkan dari pohon aren memiliki banyak keistimewaan diantaranya tahan lama dan tidak mudah terurai, tahan terhadap asam dan garam air laut, mencegah penembusan rayap tanah. Serat ijuk mempunyai kemampuan tarik yang cukup sehingga diharapkan dapat mengurangi retak dini maupun akibat beban. Dengan penambahan serat ijuk ke dalam adukan beton diharapkan dapat menambah kuat tarik belah beton yang optimum, serta beton yang dihasilkan lebih ringan.

METODE

Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini secara singkat dapat dilihat dari diagram alir di bawah ini



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian

Pengujian Kuat Tekan Laboratorium

Evaluasi ini bertujuan untuk menguji apakah kekuatan beton. Pengujian dilakukan dengan benda uji berbentuk silinder berukuran diameter 150 mm tinggi 300 mm. Standar Nasional Indonesia telah memberikan langkah-langkah untuk melakukan evaluasi beton keras ini. Dalam Konsep Tata Cara Perancangan dan Pelaksanaan Konstruksi Beton-19895.6.2.3, atau dalam Pedoman Beton 1989.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Semen
Semen yang digunakan adalah semen Gresik S550 atau jenis Type 1.
2. Pasir
Pasir yang digunakan adalah pasir alami dari Lumajang.
3. Air
Air yang digunakan adalah air PAM yang bersih, dapat diminum dan yang tidak mengandung minyak, asam, alkali, garam-garam, bahan-bahan

organis atau bahan lain yang merusak beton.

4. Kerikil
Terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori, tidak hancur oleh pengaruh cuaca, tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1%, tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak adukan beton.
5. Serat Ijuk

Didalam penelitian ini, jenis benda uji yang digunakan adalah jenis Silinder berukuran Diameter 15cm Tinggi 30cm. Jumlah benda uji yang dibuat dalam penelitian ini sebanyak 45 buah dengan umur perawatannya 7, 14, 28 hari dengan perincian sebagai berikut :

1. 15 buah sampel diuji pada umur 7 hari
2. 15 buah sampel diuji pada umur 14 hari
3. 15 buah sampel diuji pada umur 28 hari

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Dimana variabel bebas terdapat campuran penambahan serat ijuk sedangkan variabel tergantung tanpa campuran penambahan serat ijuk. Dengan rincian:

1. Variabel bebas terdiri dari 36 buah benda uji yang menggunakan campuran penambahan serat ijuk.
2. Variabel tergantung terdiri dari 9 buah benda uji yang tanpa menggunakan campuran penambahan Serat ijuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan dengan menggunakan Tensile Splitting Test (TST) yaitu suatu pembelahan silinder oleh suatu desakan ke arah diameternya untuk mendapatkan kuat tarik belah. Pada mesin penguji ditambahkan suatu batangan agar dapat membagi beban merata pada panjang silinder.

Pembahasan yang dilakukan yakni dengan membandingkan hasil dari penelitian terdahulu dengan hasil penelitian yang saya lakukan, sehingga

Pengaruh Serat Ijuk Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tarik Belah Beton

bisa di dapatkan perbedaan yang terjadi dan ditarik kesimpulannya. Selain itu juga mendapatkan proporsi campuran serat ijuk yang akan mendapatkan kuat tarik belah beton yang optimum. Hasil pengamatan pasir dan kerikil yang dilakukan dipengaruhi oleh cuaca sehingga untuk pengecoran 7,14,28 hari berbeda.

Kadar Semen : 308 kg/m³

Tabel3.2
Proporsi Campuran Beton

Kebutuhan yg diperlukan									
agregat		air	semen	bahan aditif (serat ijuk)					
halus	kasar			0%	3%	5%	8%	10%	
14.65	21.24	3.79	5.89	0.00	0.18	0.29	0.47	0.59	

3.1. Analisa Mix Design Pasir, Kerikil, Serat Ijuk

Tabel 3.1
Formulir Perencanaan Campuran Beton

NO	URAIAN	KETENTUAN /ACUAN	NILAI	
1	Kelembaban relatif kerikil/ pasir (f _{cr})	diperkirakan	20 MPa (200 kg/cm ²) pada 28 hari. Kelas 5%	
2	Deviasi standar (s)	Tidak Ditetapkan Dari Data Sebelumnya	-	
3	Nilai tambah (m)	SNI 03-2834-2013	7 MPa (70 kg/cm ²) / tanpa data	
4	Kelembaban rata-rata yang beredar dipasaran (f _{cc})	[1] + [3]	20 + 7 = 27 MPa	
5	Jenis semen	diperkirakan	Type I	
6	Jenis agregat	kasar	batuan (batu pecah)	
		halus	pasir (pasir)	
7	Rasio air semen	SNI 03-2834-2000	0.60	
8	Rasio air semen maksimum	SNI 03-2834-2000	0.60	
9	Slump	SNI 03-2834-2000	60-180	mm
10	Ukuran agregat maksimum	SNI 03-2834-2000	40	mm
11	Kadar air bebas	SNI 03-2834-2000	185	kg/m ³
12	Kadar semen	11 : 7 atau 11 : 8	185 : 0,50 =	308,33 kg/m ³
13	Kadar semen minimum	SNI 03-2834-2000	275	kg/m ³
14	Sesuai besar butir agregat bebas	SNI 03-2834-2000	ditetap (sesuai) susunan butir	2
15	Pecahan bulat lebih banyak dari 4,75mm	SNI 03-2834-2000	40	%
16	Pecahan jenis relatif agregat SSD	Perencanaan 14 hari	2.63	
17	Berat jenis beton	SNI 03-2834-2000	2387	kg/m ³
18	Berat agregat maksimum	Perencanaan 14 hari	1893.67	kg/m ³
19	Berat agregat bebas	[15] x [18]	568.10	kg/m ³
20	Berat agregat kasar	[18]-[19]	1325.57	kg/m ³

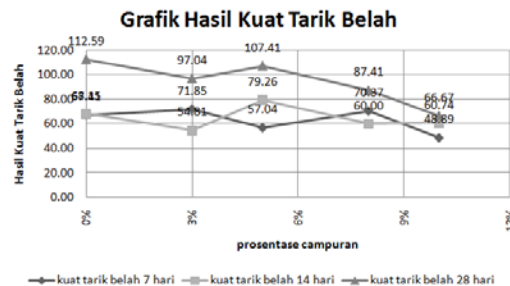
Hasil Slump Test

Tinggi slump awal adalah 30 cm yang disesuaikan dengan tinggi kerucut. Penelitian slump dilakukan pada campuran beton serat ijuk 0%, campuran serat ijuk 3%, campuran serat ijuk 5%, campuran serat ijuk dan campuran serat ijuk 10%.

Tabel 3.3
Slump Beton

Persentase Serat Ijuk	Slump Test
0%	6,67
3%	6
5%	7
8%	6,5
10%	6,5

Pembahasan
Pengujiuan Kuat Tarik Belah Beton



Gambar 3.1 Grafik Hasil Kuat Tarik Belah

Dari hasil pengujian kuat tarik belah beton terlihat bahwa kuat tarik belah beton turun dengan penggunaan serat ijuk, semakin besar penggunaan serat ijuk maka semakin kecil kuat tarik belah yang dihasilkan. Kuat tarik belah beton maksimum diperoleh sebesar 112,59 kg/cm² pada persentase penggunaan serat ijuk 0% (beton normal). Sedangkan kuat tarik belah beton minimum diperoleh sebesar 48,89 kg/cm² pada penggunaan persentase ijuk 10%. Dari hasil pengujian tersebut dapat

3.1.2. Perhitungan Mix Design

- Berat Jenis Pasir : 2.62 Kg/L
- Berat Jenis Kerikil : 2.63 Kg/L
- Kelembaban Pasir : 2.72%
- Kelembaban Kerikil : 0.42%
- Resapan Pasir : 1.43%
- Resapan Kerikil : 2.49%
- Volume Cetakan : 22/7 x 7,5 x 7,5 x 30 = 5303.57 cm³

(V = Luas alas x tinggi
= π x r² x t) : 0.0053036m³

Kadar Air Bebas : 185 kg/m³

disimpulkan bahwa penggunaan serat ijuk terhadap kuat tarik belah beton memberikan dampak yang kurang baik bagi mutu beton.

1. Kuat tarik beton pada umur 7 hari dengan panjang serat 3 cm didapat nilai untuk persentase 0% sebesar 67,41 kg/cm², 3% sebesar 71,85, 5% sebesar 57,04, 8% sebesar 70,37, 10% sebesar 48,89.
2. Kuat tarik beton pada umur 14 hari dengan panjang serat 3 cm didapat nilai untuk persentase 0% sebesar 68,15, 3% sebesar 54,81, 5% sebesar 79,26, 8% sebesar 60,00, 10% sebesar 60,74.
3. Kuat tarik beton pada umur 28 hari dengan panjang serat 3 cm didapat nilai untuk persentase 0% sebesar 112,59, 3% sebesar 97,04, 5% sebesar 107,41, 8% sebesar 87,41, 10% sebesar 66,67. Faktor yang mempengaruhi kuat tarik belah adalah
 1. Pada penelitian ini penambahan serat ijuk mengalami penurunan, salah satu kemungkinan penyebabnya ada factor pembuatan benda uji, yaitu tidak meratanya serat ijuk yang dicampurkan.
 2. Pada penelitian ini menurunnya kuat tarik belah campuran ijuk dikarenakan semakin banyak serat dalam satuan helai maka akan semakin tinggi mereduksi retakan yang terjadi.

KESIMPULAN DAN SARAN KESIMPULAN

1. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata penambahan serat ijuk dengan panjang 3 cm pada campuran beton dapat mempengaruhi nilai kuat tarik belahnya. Pada kondisi tertentu terjadi kenaikan dan penurunan yang dihasilkan pada kuat tarik belah beton. Pada umur 7 hari beton dengan campuran panjang serat 3 cm menghasilkan kuat tarik belah maksimum 71,85 kg/m². Pada umur 14 hari beton dengan campuran panjang serat 3 cm menghasilkan kuat tarik belah maksimum 79,26. Pada umur 28 hari beton dengan campuran serat 3 cm menghasilkan kuat tarik belah maksimum 112,59 kg/m². Akibat menurunnya kuat tarik belah campuran ijuk dikarenakan semakin banyak serat dalam satuan helai maka akan semakin tinggi mereduksi retakan yang terjadi. Penambahan Ijuk bisa

menyebabkan kuat tarik meningkat apabila berada di persentase yang kecil.

2. Pada penelitian penambahan serat ijuk tidak ditemukan data kuat tarik optimum dari variasi penambahan serat ijuk 3%-10%.

SARAN

Untuk mendapatkan mutu beton yang lebih baik lagi disarankan agar memperhatikan beberapa faktor seperti :

1. Lebih memperhatikan penyimpanan agregat halus dan kasar untuk menghindari perubahan kelembapan saat sebelum pengecoran ke 1,2 maupun ke 3.
2. Memperhatikan kadar lumpur agregat agar menghasilkan hasil yang lebih maksimal dan memenuhi syarat.
3. Mengembangkan teknik pencampuran sehingga lebih mudah dalam pencetakan
4. Pencampuran serat lebih diperhatikan untuk menghindari gumpalan yang lebih besar

REFERENSI

- BSN. 2013. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2013*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. 1999. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Gregor, J.G.M., (1997), *Reinforced Concrete Mechanics and Designs*, Third Edition. Prentice Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- Mulyono, Tri (2005). *Teknologi Beton SNI 03-2461-2002. Spesifikasi Agregat Ringan Untuk Beton Ringan Struktural*.
- SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*.
- SNI 03-2834-2002. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- SNI 03-2847-2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. SNI 2847:2013. (2013). *Persyaratan Beton Struktural Untuk*

Pengaruh Serat Ijuk Sebagai Bahan Tambah
Terhadap Kuat Tarik Belah Beton

- Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Sukirman, Silvia. 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta : Granit Teknik, Sipil. "Serat Ijuk Alam Indonesia". 12 Juni 2010. <http://arengabroom.blogspot.com/2009/08/serat-ijuk-merupakan-serat-alam-terbaik.html>
- Tjokrodinuljo, K., 1996, *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Nafiri.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2007. *Teknologi beton*. Yogyakarta: KMST FT Universitas Gajah Mada
- Widodo, Slamet. (2007). *Struktur Beton*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.