



# JURNAL IPTEK

## MEDIA KOMUNIKASI TEKNOLOGI

homepage URL : [ejurnal.itats.ac.id/index.php/iptek](http://ejurnal.itats.ac.id/index.php/iptek)



## Pengaruh Penambahan Serat Ijuk Dapat Meningkatkan Kuat Tarik pada Beton Mutu Normal

Mikael Wora<sup>1</sup> dan Fransiskus Xaverius Ndale<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Flores Ende, NTT<sup>1,2</sup>

### INFORMASI ARTIKEL

Jurnal IPTEK – Volume 22  
Nomer 2, Desember 2018

Halaman:  
51 – 58  
Tanggal Terbit :  
20 Desember 2018

DOI:  
[10.31284/j.iptek.2018.v22i2.435](https://doi.org/10.31284/j.iptek.2018.v22i2.435)

### EMAIL

[ata\\_kelisoke@yahoo.co.id](mailto:ata_kelisoke@yahoo.co.id)

### PENERBIT

LPPM- Institut Teknologi  
Adhi Tama Surabaya  
Alamat:  
Jl. Arief Rachman Hakim  
No.100,Surabaya 60117,  
Telp/Fax: 031-5997244

*Jurnal IPTEK by LPPM-  
ITATS is licensed under a  
Creative Commons  
Attribution-ShareAlike 4.0  
International License.*

### ABSTRACT

An experimental study of the use of palm fiber as an added ingredient in a concrete mixture, so-called fiber concrete. The research method uses palm fiber which varies in length (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm and 3 cm). Comparison of the weight of fiber to the weight of cement with the composition of 0%, 1%, 2% and 3% for each behavior. Use of fine aggregate materials, coarse aggregates, and cement with standard conditions. Test objects that make cylindrical shapes with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm are 68 pieces. Testing of compressive strength and tensile strength of concrete was carried out on 28 days old concrete. The results of the 4 behaviors were as follows: Concrete without palm fiber obtained a compressive strength of 24.11 MPa and tensile strength of 2.04 MPa. Palm fiber 1%; there was a decrease in compressive strength from 23.31 MPa to 22.40 MPa, the tensile strength increased from 2.52 MPa - 2.87 MPa. Palm fiber concrete 2%; there was a decrease in compressive strength from 22.53 MPa - 21.92 MPa, while the tensile strength increased from 2.75 MPa - 3.10 MPa. Palm fiber 3%; there was a decrease in compressive strength from 22.32 MPa - 19.81 MPa, the tensile strength increased from 2.92 MPa - 3.35 MPa.

**Keyword:** Fiber Concrete; Palm Fiber; Compressive Strength; Tensile Strength

### ABSTRAK

Studi eksperimental penggunaan serat ijuk sebagai bahan tambah dalam campuran beton, sehingga dinamakan beton berserat. Metode penelitian menggunakan serat ijuk yang bervariasi ukuran panjang (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm). Perbandingan berat serat terhadap berat semen dengan komposisi 0%, 1%, 2%, dan 3% untuk setiap perilaku. Penggunaan material agregat halus, agregat kasar, maupun semen dengan kondisi standar. Benda uji yang buat berbentuk silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 68 buah. Pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton dilakukan pada beton berumur 28 hari. Hasil penelitian dari 4 perilaku sebagai berikut: Beton tanpa serat ijuk memperoleh kuat tekan 24,11 MPa dan kuat tarik 2,04 MPa. Beton berserat ijuk 1%; terjadi penurunan kuat tekan dari 23,31 MPa ke 22,40 MPa, kuat tarik terjadi peningkatan dari 2,52 MPa - 2,87 MPa. Beton berserat ijuk 2%; terjadi penurunan kuat tekan dari 22,53 MPa - 21,92 MPa, sedangkan kuat tarik terjadi peningkatan dari 2,75 MPa - 3,10 MPa. Beton berserat ijuk 3%; terjadi penurunan kuat tekan dari 22,32 MPa - 19,81 MPa, kuat tarik terjadi peningkatan dari 2,92 MPa - 3,35 MPa.

**Kata kunci:** Beton Berserat; Serat Ijuk; Kuat Tekan; Kuat Tarik

## PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya kebutuhan dalam pembangunan perumahan, dermaga, jalan dan jembatan akan berdampak pada peningkatan kebutuhan bahan-bahan pendukungnya. Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak dipergunakan dalam struktur bangunan saat ini. Perkembangan teknologi untuk memperbaiki sifat-sifat beton dan kinerja beton tanpa mengurangi

mutunya maka beton diberi bahan tambahan berasal dari limbah buangan seperti; serat ijuk, sabut kelapa, serat nilon, abu sekam padi, ampas tebu, sisa kayu, limbah gergajian, abu cangkang sawit, abu terbang (*fly ash*), mikrosilika (*silica fume*), cangkang kemiri dan lain-lain [1]. Sifat yang paling penting dari beton adalah sifat mekaniknya yang terdiri dari kuat tekan, kuat lentur, kuat tarik dan daktilitas. Sifat daktil beton dapat mencegah keruntuhan terjadi secara tiba-tiba, sehingga serat yang dicampurkan kedalam beton diharapkan dapat memperbaiki karakteristik beton.

Serat ijuk merupakan hasil dari pelepah enau (*arenga pinnata*) yang banyak dijumpai di seluruh wilayah Indonesia. Bentuk fisik serat ijuk berupa helaian benang yang berwarna hitam pekat serta ujung-ujungnya berwarna kemerah-merahan, bersifat kaku dan ulet serta mempunyai kemampuan tarik yang cukup. Sehingga serat ijuk dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam campuran beton. Penggunaan serat ijuk pada pembuatan genteng beton telah terbukti mampu memperbaiki sifat fisis mekanis yang dimiliki, seperti meningkatkan kekuatan lentur dan mengurangi sifat regasnya [2]. Penambahan ijuk menyebabkan benda uji (genteng dan panel dinding) tidak mengalami patah kejut saat dibebani [3]. Beton berserat dapat meningkatkan beberapa sifat beton seperti kuat tarik, keuletan, ketahanan kejut, kuat lentur dan kuat lelah [4]. Campuran beton dengan bahan tambahan serat, dapat juga memperbaiki kinerja komposit beton berserat dengan kualitas yang lebih bagus. Tujuan Penelitian untuk mengetahui penurunan kuat tekan dan peningkatan kuat tarik beton, setelah beton dicampur dengan serat ijuk.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Beton

Beton adalah campuran dengan komposisi bahan-bahan antara semen portland atau sembarang hidraulik yang lain, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil) dan air atau tanpa bahan campuran tambahan (*Adinixture/Additiv*) yang menyebabkan terjadinya suatu hubungan yang erat antara bahan-bahan tersebut [5]. Beton adalah campuran dari agregat halus dan agregat kasar (pasir, kerikil, batu pecah atau jenis agregat lainnya) dengan semen yang dipersatukan dengan air dalam perbandingan tertentu [6].

### Bahan-Bahan Dasar Pembuatan Beton

#### a. Semen

Semen yang boleh digunakan untuk pembuatan beton adalah Semen Portland yaitu semen hidraulik yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klingker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulik bersama bahan tambahan, yang biasanya digunakan gips (*gipsyum*).

#### b. Air

Air yang digunakan dalam campuran beton harus memenuhi syarat-syarat teknik. Karena penggunaan air pada beton dapat membentuk pasta semen yang sangat berpengaruh pada sifat-sifat beton yaitu: adukan beton, kekuatan susut, dan keawetan.

#### c. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan campuran dalam beton. Komposisi agregat 70% - 75% dari volume beton [1]. Agregat yang baik adalah agregat yang keras kuat dan ulet. Agregat dapat dibagi menjadi:

#### Agregat Halus (Pasir)

Pasir untuk beton bisa berupa pasir hasil disintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh mesin pemecah batu.

#### Agregat Kasar (Kerikil)

Kerikil atau split untuk beton dapat berupa kerikil alam sebagai hasil disintegrasi alami dan batu-batuan atau berupa kerikil atau batu pecah yang dihasilkan oleh mesin pemecah batu.

### Pengertian Ijuk

Ijuk merupakan bahan alami yang dihasilkan oleh pangkal pelepah enau (*arenga pinnata*) yaitu sejenis tumbuhan bangsa palma. Serabut ijuk biasa dipintal sebagai tali, sapu, penutup atap. Dalam dunia konstruksi bangunan ijuk digunakan sebagai lapisan penyaring pada sumur resapan. Ijuk mempunyai sifat yang awet dan tidak mudah busuk baik dalam keadaan terbuka maupun kondisi tertanam dalam tanah. Karakteristik serat ijuk yang diperoleh massa jenis serat ijuk sebesar

1,136 gram/cm<sup>3</sup>, kandungan kimia berupa kadar air 8,90%, selulosa 51,54%, hemiselulosa 15,88%, lignin 43,09% dan abu 2,54% [7]. Kekuatan tarik ijuk tergantung pada diameter seratnya, apabila diameter kecil maka kekuatan tarik semakin besar, sedangkan diameternya besar kekuatan tarik semakin kecil [8].

### Beton Berserat Ijuk

Beton berserat ijuk merupakan hasil campuran beton yang tambah dengan serat ijuk. Beton berserat ijuk dapat mempengaruhi berat jenis beton akan menjadi menurun, serta kekuatan tekan pun akan menurun pula, dan menjadi andal adalah kuat tariknya akan meningkat [6].

### Kuat Tekan Beton

Kekuatan beton dinyatakan dengan harga kuat tekan suatu benda uji berbentuk kubus atau silinder. Adapun kekuatan tekan beton tersebut dipengaruhi oleh: Faktor air semen (w/c), Kekuatan agregat halus dan kasar, Umur beton, Prosedur pemeriksaan mutu untuk pengecoran dan pengangkutan serta pemadatan di lapangan, serta mutu bahan-bahan dasar. Pengujian kuat tekan beton yang diperoleh dan benda uji silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm [9]. Kuat tekan beton ( $f'_c$ ) dapat dirumuskan dengan persamaan sebagai berikut:

$$f'_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$f'_c$  = kuat tekan beton (Mpa)

$P$  = beban maximum (N)

$A$  = luas penampang (mm<sup>2</sup>)

### Kekuatan Tarik Belah

Pengujian tarik bertujuan untuk mengetahui tegangan, regangan, modulus elastisitas bahan dengan cara menarik spesimen sampai putus. Pengujian tarik dilakukan dengan mesin uji tarik atau dengan *universal testing standar* [10].

Gaya terbesar  $P$  dicatat dan tegangan tarik silinder dihitung dengan rumus:

$$f'_{ct} = \frac{2P}{\pi dl} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

$f'_{ct}$  = kekuatan tarik kg/cm<sup>2</sup>

$P$  = gaya terbesar (ton)

$l$  = tinggi silinder = 30 cm

$d$  = diameter silinder = 15

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Bahan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Flores. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Air yang digunakan untuk penelitian ini, berasal dari air PDAM Kabupaten Ende. Semen yang dipakai adalah Semen *PC* merk Semen Tonasa Type I dengan kemasan 50 kg. Agregat yang dipakai adalah agregat halus dari Quarry kali Nangaba, Kecamatan Ende, serta agregat kasar dari Quarry kali Nangapanga, Kecamatan Nangapanda Kabupaten Ende. Serat ijuk Serat ijuk yang dipakai dalam penelitian ini berdiameter  $\pm 0,3$  mm dalam kondisi jenuh kering muka atau SSD (*Saturated Surface Dry*) dan dipotong-potong dengan panjang  $\pm 1$  cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm dengan persentase 0%, 1%, 2%, dan 3% terhadap berat semen yang digunakan. Serat ijuk ini diperoleh dari Desa Likanaka, Kecamatan Wolowaru, Kabupaten Ende.

Adapun tahapan-tahapan penelitian meliputi hal-hal berikut ini : Pemeriksaan agregat kasar, meliputi analisa saringan, Kadar air, kadar lumpur, berat jenis dan penyerapan air, berat isi dan keausan dengan mesin Los Angeles. Pemeriksaan agregat halus, meliputi analisa saringan, kadar air, kadar lumpur, berat jenis dan penyerapan air dan berat isi. *Job mix design* menggunakan *British standar*. Menggunakan benda uji silinder diameter 15cm dan panjang 30cm. Jumlah sampel uji sebanyak 8 buah sampel untuk setiap perilaku. Perilaku I Serat ijuk 0%, Perilaku; IIa 1%-1cm, IIb 1%-1,5cm, IIc 1%-2cm, IId 1%-2,5cm, dan IIE 1%-3cm. Perilaku; IIIa 2%-1cm, IIIb 2%-1,5cm,

IIIc 2%-2cm, IIId 2%-2,5cm, dan IIIE 2%-3cm. Perilaku; IVa 3%-1cm, IVb 3%-1,5cm, IVc 3%-2cm, IVd 3%-2,5cm, dan IVE 1%-3cm. Pengujian *slump test* untuk menentukan tingkat *workability*. Perawatan (*curing*). Pengujian kuat tekan tarik belah beton pada umur 28 hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Agregat Halus

Hasil pemeriksaan di Laboratorium mengenai sifat-sifat fisik agregat halus (pasir kali) quarry Kali Nangaba seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Sifat-sifat Agregat Halus

No	Jenis Pemeriksaan	Pasir Kali Quarry Nangaba
1.	Analisa Saringan	Zone 1
2.	Air resapan	3,20%
3.	Kelembaban	6,08%
4.	Berat volume	1,18 g/cm <sup>3</sup>
5.	Pengembangan volume	28,92%
6.	Kadar lumpur	6,67%
7.	Berat jenis pasir	2,66

### Agregat Kasar (Batu Pecah)

Hasil pemeriksaan di Laboratorium mengenai sifat-sifat fisik agregat kasar (batu pecah) quarry Kali Nangapanda seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Sifat-sifat Agregat Kasar

No	Jenis Pemeriksaan	Batu pecah* Quarry Kali Nangapanda
1.	Analisa Saringan	(2,36 – 50,8) mm
2.	Air resapan	3.66%
3.	Kelembaban	0,4%
4.	Berat volume	1,335 gram/cm <sup>3</sup>
5.	Kadar lumpur	0,50%
6.	Berat jenis	2,50

Note: \* Stone Crusher

### Semen

Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen Tipe I Merk Tonasa yang umumnya digunakan tanpa persyaratan-persyaratan khusus atau semen yang telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SI.U IS-2049 -1994).

### Air

Air yang digunakan adalah air dari PDAM Ende yang dijamin tidak mengandung banyak mineral, bersih, dan dapat diminum dan memenuhi ketentuan yang berlaku.

### Rencana Campuran Beton (Mix Design)

Hasil analisa rencana campuran beton (Mix Design) diperoleh komposisi material yang akan digunakan pada campuran dalam 1 m<sup>3</sup> beton. Kebutuhan bahan untuk 68 benda uji silinder dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Mix Design Beton ( $f'_c = 22,5$  MPa)

Banyak Bahan	Semen (kg)	Air (liter)	Agregat Halus (kg)	Agregat Kasar (kg)
Campuran per m <sup>3</sup>	355,80	195	773,82	908,38
Campuran benda uji 0,6786 m <sup>3</sup> (untuk 128 benda uji)	241,44	132,32	525,10	616,41

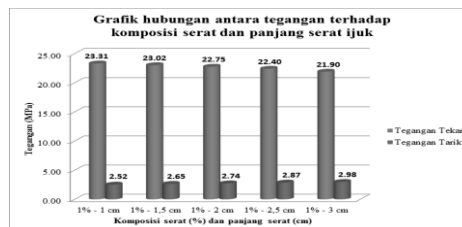
### Proses Pengerjaan Benda Uji

Proses pembuatan benda uji silinder beton harus dilakukan sesuai dengan metode pembuatan dan perawatan benda uji beton dilaboratorium. Hasil uji eksperimentalnya sebagai berikut: Hasil kuat tekan dan kuat tarik beton normal pada umur 28 hari:



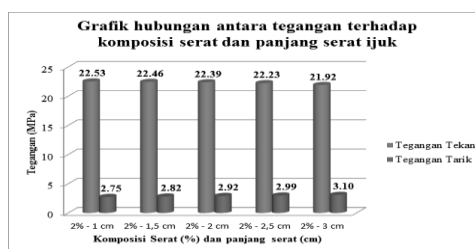
Gambar 1. Grafik hubungan antara tengangan terhadap komposisi serat 0%

Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa pada beton umur 28 hari tegangan tekan yang diperoleh sebesar 24,11 MPa, sedangkan tegangan tarik yang diperoleh sebesar 2.04 MPa.



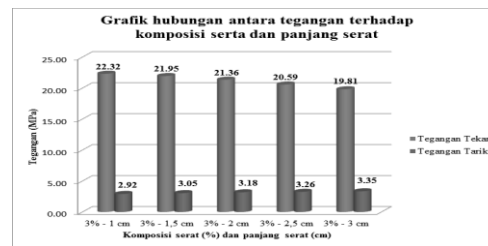
Gambar 2. Grafik hubungan antara tengangan terhadap komposisi serat 1% dengan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

Pada Gambar 2. menunjukkan bahwa beton umur 28 hari; untuk komposisi 1% serat ijuk dengan panjang serat 1 cm nilai kekuatan tekan sebesar 23,31 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,52 MPa. panjang serat 1,5 cm nilai kekuatan tekan sebesar 23,02 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,65 MPa. Panjang serat 2 cm memperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 22,75 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,74 MPa. panjang serat 2,5 cm nilai kekuatan tekan sebesar 22,40 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,87 MPa. Panjang serat 3 cm memperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 21,92 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,98 MPa.



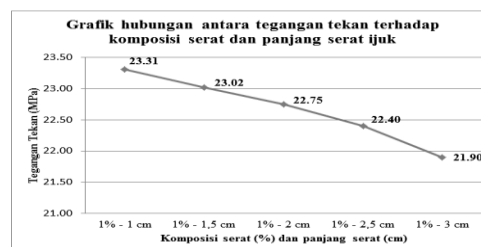
Gambar 3. Grafik hubungan antara tengangan terhadap komposisi serat 2% dengan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

Pada Gambar 3. dapat menunjukkan bahwa pada umur 28 hari; untuk komposisi 2% serat ijuk dengan panjang serat 1 cm memperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 22,53 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,75 MPa. panjang serat 1,5 cm nilai kekuatan tekan sebesar 22,46 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,82 MPa. Panjang serat 2 cm memperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 22,39 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,92 MPa. panjang serat 2,5 cm nilai kekuatan tekan sebesar 22,23 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,99 MPa. Panjang serat 3 cm memperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 21,92 MPa dan kekuatan tarik sebesar 3,10 MPa.



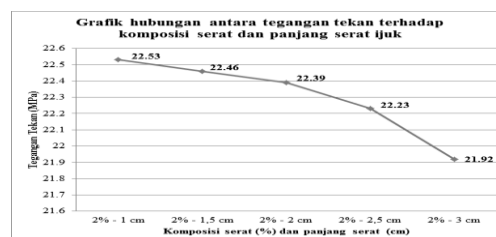
Gambar 4. Grafik hubungan antara tegangan terhadap komposisi serat 3% dan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

Pada Gambar 4. menunjukkan bahwa beton pada umur 28 hari; untuk komposisi 3% serat ijuk dengan panjang serat 1 cm memperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 22,32 MPa dan kekuatan tarik sebesar 2,92 MPa. panjang serat 1,5 cm nilai kekuatan tekan sebesar 21,95 MPa dan kekuatan tarik sebesar 3,05 MPa. Panjang serat 2 cm memperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 21,36 MPa dan kekuatan tarik sebesar 3,18 MPa. panjang serat 2,5 cm nilai kekuatan tekan sebesar 20,59 MPa dan kekuatan tarik sebesar 3,26 MPa Panjang serat 3 cm memperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 19,81 MPa dan kekuatan tarik sebesar 3,35 MPa.



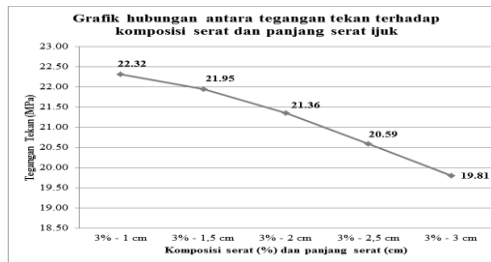
Gambar 5. Grafik hubungan antara tegangan tekan terhadap komposisi serat 1% dengan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

Pada Gambar 5. menunjukkan bahwa kekuatan beton berserat dengan komposisi campuran 1% dan panjang serat yang bervariasi dari 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm kekuatan tariknya dipengaruhi akibat semakin panjang serat ijuk nilai kekuatan semakin menurun pula. Hal ini ditunjuk pula dengan menurunnya nilai dari 23,31 MPa, 23,02 MPa, 22,75 MPa, 22,40 MPa sampai 21,90 MPa.



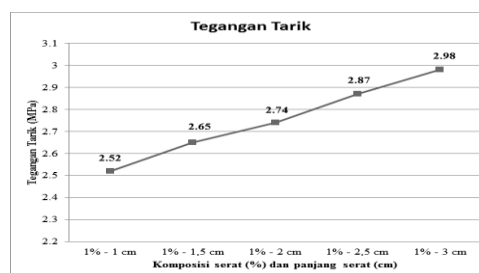
Gambar 6. Grafik hubungan antara tegangan tekan terhadap komposisi serat 2% dengan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

Pada Gambar 6. dapat menunjukkan bahwa kekuatan beton berserat dengan komposisi campuran 2% dan panjang serat yang bervariasi dari 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm kekuatan tariknya dipengaruhi akibat semakin panjang serat ijuk nilai kekuatan semakin menurun pula. Hal ini ditunjuk pula dengan menurunnya nilai dari 22,53 MPa, 22,46 MPa, 22,39 MPa, 22,23 MPa, sampai 21,92 MPa.



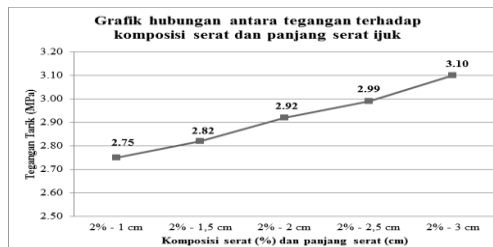
Gambar 7. Grafik hubungan antara tengangan tekan terhadap komposisi serat 3% dengan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

Pada Gambar 7. dapat menunjukkan bahwa kekuatan beton berserat dengan komposisi campuran 3% dan panjang serat yang bervariasi dari 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm kekuatan tariknya dipengaruhi akibat semakin panjang serat ijuk nilai kekuatan semakin menurun pula. Hal ini ditunjuk pula dengan menurunnya nilai dari 22,32 MPa, 21,95 MPa, 21,36 MPa, 20,59 sampai 19,81 MPa.



Gambar 8. Grafik hubungan antara tengangan tarik terhadap komposisi serat 1% dengan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

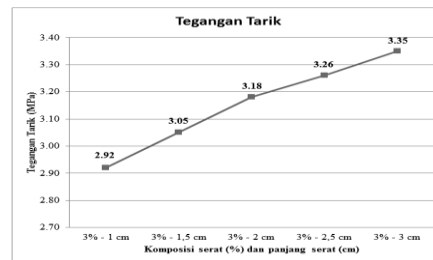
Pada Gambar 8. menunjukkan bahwa kekuatan beton berserat dengan komposisi campuran 1% dan panjang serat yang bervariasi dari 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm kekuatan tariknya dipengaruhi akibat semakin panjang serat ijuk nilai kekuatan semakin bertambah pula. Hal ini ditujuk pula dengan meningkatnya nilai dari 2.52 MPa, 2.65 MPa, 2.74 MPa, 2.87 MPa sampai 2,98 MPa.



Gambar 9. Grafik hubungan antara tengangan tarik terhadap komposisi serat 2% dan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

Pada Gambar 9. menunjukkan bahwa kekuatan beton berserat dengan komposisi campuran 2% dan panjang serat yang bervariasi dari 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm kekuatan tariknya dipengaruhi akibat semakin panjang serat ijuk nilai kekuatan semakin bertambah pula. Hal ini ditujuk pula dengan meningkatnya nilai dari 2.75 MPa, 2.82 MPa, 2.92 MPa, 2.99 MPa sampai 3,10 MPa.

Pada Gambar 10. menunjukkan bahwa kekuatan beton berserat dengan komposisi campuran 3% dan panjang serat yang bervariasi dari 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm kekuatan tariknya dipengaruhi akibat semakin panjang serat ijuk nilai kekuatan semakin bertambah pula. Hal ini ditujuk pula dengan meningkatnya nilai dari 2.92 MPa, 3,05 MPa, 3.18 MPa, 3,26 MPa, sampai 3,35 MPa.



Gambar 10. Grafik hubungan antara tegangan tarik terhadap komposisi serat 3% dan panjang serat ijuk bervariasi (1 cm, 1,5 cm, 2 cm, 2,5 cm dan 3 cm).

## KESIMPULAN

Merujuk pada hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Beton normal memperoleh kuat tekan sebesar 24,11 MPa dan kuat tarik sebesar 2,04 MPa. Beton berserat ijuk 1%; serat ijuk 1 cm kuat tekan sebesar 23,31 MPa dan kuat tarik sebesar 2,52 MPa, serat ijuk 1,5 cm kuat tekan sebesar 23,02 MPa dan kuat tarik sebesar 2,65 MPa, serat ijuk 2 cm kuat tekan sebesar 22,75 MPa dan kuat tarik sebesar 2,74 MPa, serat ijuk 2,5 cm kuat tekan sebesar 22,40 MPa dan kuat tarik sebesar 2,87 MPa, dan serat ijuk 3 cm kuat tekan sebesar 21,90 MPa dan kuat tarik sebesar 2,98 MPa. Beton berserat ijuk 2%; serat ijuk 1 cm kuat tekan sebesar 22,53 MPa dan kuat tarik sebesar 2,75 MPa, serat ijuk 1,5 cm kuat tekan sebesar 22,46 MPa dan kuat tarik sebesar 2,82 MPa, serat ijuk 2 cm kuat tekan sebesar 22,39 MPa dan kuat tarik sebesar 2,92 MPa, serat ijuk 2,5 cm kuat tekan sebesar 22,23 MPa dan kuat tarik sebesar 2,99 MPa, dan serat ijuk 3 cm kuat tekan sebesar 21,90 MPa dan kuat tarik sebesar 3,10 MPa. Beton berserat ijuk 3%; serat ijuk 1 cm kuat tekan sebesar 22,32 MPa dan kuat tarik sebesar 2,92 MPa, serat ijuk 1,5 cm kuat tekan sebesar 21,95 MPa dan kuat tarik sebesar 3,05 MPa, serat ijuk 2 cm kuat tekan sebesar 21,36 MPa dan kuat tarik sebesar 3,18 MPa, serat ijuk 2,5 cm kuat tekan sebesar 20,59 MPa dan kuat tarik sebesar 3,26 MPa, dan serat ijuk 3 cm kuat tekan sebesar 19,81 MPa dan kuat tarik sebesar 3,35 MPa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Abdul E. Kapitan, S.T. sebagai Kepala Laboratorium serta adik-adik mahasiswa yang telah bantu pembuatan Benda Uji.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulyono, T., Teknologi Beton. Yogyakarta : C.V. Andi Ofset, 2006.
- [2] Randing, "Pengaruh penambahan serat ijuk pada pembuatan genteng beton." Jurnal Penelitian Permukiman volume 11-1/1995. Bandung: Puslitbangkim, 1995.
- [3] Yuwono, S., "Pengaruh penambahan serat ijuk dan serabut kelapa bahan bangunan genteng dan panel limbah PDAM.: dinding". Jurnal Penelitian Permukiman volume 10-6/1994. Bandung: Puslitbangkim, 1994.
- [4] Neville dan Brooks, "Concrete Technology." Second Edition. Prentice Hall, 2010.
- [5] Subakti, A., "Teknologi Beton Dalam Praktek." Surabaya : ITS, 1995.
- [6] Samekto, W & Rahmadiyanto, C., "Teknologi Beton." Yogyakarta : Kanisius, 2001.
- [7] Christiani S. Evi, "Karakteristik Ijuk pada Papan Komposit Ijuk Serat Pendek Sebagai Perisai Radiasi Neutro." Medan : Universitas Sumatra Utara, 2008.
- [8] Munandar, I., Savetlana, S., Sugiyanto, "Kekuatan Tarik Serat Ijuk." Jurnal FEMA, Volume 1, Nomor 3, Juli 2013.
- [9] Badan Standar Nasional, "SNI 03-1974-1990 tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton."
- [10] Badan Standar Nasional, "SNI 2491:2014 tentang Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder."