

# PENGARUH SERAT BUAH PINANG TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Hermawati<sup>1,\*</sup>, Herawati,<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Ogan Komering Ilir

Kayuagung

\*E-mail : hermawatiema75@gmail.com

## Abstract

*Concrete material innovations are now emerging more and more and are something that is really needed, one of which is material innovation with the addition of fiber. Fiber concrete is a mixture of concrete plus fiber. The fiber material can be asbestos fiber, plastic fiber (poly-propylene), or pieces of steel wire, plant fibers (hemp, coconut fiber, bamboo, palm fiber). The purpose of adding fiber is to improve or increase the mechanical properties of concrete in the form of tensile strength, compressive strength and flexural strength. This research uses areca nut skin fiber, the skin and seeds are separated, then the betel nut fiber is spread apart so that it does not clump when mixing, then the betel nut fiber is mixed little by little into the concrete mixture. This research aims to determine the effect of adding Areca nut fiber on the compressive strength of concrete aged 7, 14 and 28 days. The percentage of areca nut shell fiber used in this research was 1.6%, 2.4% and 4%. The research used test objects in the form of cubes measuring 15 x 15 x 15 cm, with a sample of 12 pieces of concrete, including 9 pieces of concrete with a mixture of betel nut fiber according to each type of concrete aged 7, 14 and 28 days, and 3 pieces of concrete without mixed/normal. The test carried out on the concrete mixture is the compressive strength of the concrete. From the research results obtained, the results of testing the compressive strength of fiber concrete with a percentage of Areca fruit fiber of 1.6% at concrete ages of 7, 14, and 28 days obtained an average compressive strength result of 7.65 MPa, for testing the compressive strength of concrete with a percentage 2.4% for concrete ages of 7, 14 and 28 days experienced a decrease in average compressive strength of 5.88 MPa and for concrete compressive strength testing with a percentage of 4% for concrete ages of 7, 14 and 28 days there was an increase in average concrete compressive strength. The average is 11.43 MPa.*

**Keywords:** *Fiber Concrete, Areca Nut Skin Fiber, Compressive Strength*

## 1. PENDAHULUAN

Beton menurut SNI-03-2847-2002 adalah campuran antara semen portland atau semen hidrolik, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat. Proses pengerasan pada beton terjadi karena adanya reaksi kimiawi antara air dengan semen yang terus berlangsung dari waktu ke waktu. Penambahan umur beton akan membuat beton semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ( $f_c'$ ) padausia 28 hari (Hasanah et al, 2019).

Beton serat merupakan campuran beton ditambah serat. Bahan serat dapat berupa serat asbestos, serat plastik (*poly-propylene*), atau potongan

kawat baja, serat tumbuh- tumbuhan (rami,sabut kelapa, bambu, ijuk) (Trimulyono, 2004). Tujuan penambahan serat tersebut adalah untuk memperbaiki atau menaikkan sifat mekanik beton berupa kuat tarik, kuat tekan, dan kuat lentur (Irawan et al., 2023). Penelitian ini menggunakan serat kulit buah pinang pada serat buah pinang dipisahkan kulit dan bijinya kemudian serat buah pinang diberai agar tidak bergumpal pada saat terjadi pencampuran, lalu serat buah pinang dicampur sedikit demi sedikit ke campuran beton.

Bahan Serat adalah bahan tambahan yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat beton yang getas menjadi lebih daktail. Serat merupakan bahan yang kuat dan lentur. Penambahan serat bertujuan

meningkatkan kuat tekan, menambah ketahanan terhadap retak, serta meningkatkan keawetan pada beton. Serat yang panjang dan tipis dengan rasio  $l/d > 100$  mempunyai lekatan dengan beton yang lebih besar dibandingkan dengan serat yang pendek dengan rasio  $l/d < 50$ .

Peningkatan aspek rasio serat akan memberikan pengaruh terhadap kekuatan beton maupun lentur beton, sama halnya penambahan volume serat ke dalam campuran beton. Penambahan serat dilakukan dengan cara memberi serat pada beton yang disebar merata ke dalam adukan beton dengan orientasi acak yang dimaksudkan untuk mencegah terjadinya retakan pada beton di daerah tarik. Retak pada beton di daerah tarik diakibatkan karena pengaruh pembebanan, pengaruh susut, atau pengaruh panas hidrasi (Hasanah, et al, 2019)

Serat pinang merupakan salah satu material serat alam (*natural fiber*) alternatif dalam pembuatan komposit yang secara ilmiah pemanfaatannya masih dikembangkan. Pinang (*Areca catechu L.*) merupakan tanaman family *Arecaceae* yang dapat mencapai tinggi 15-20 m dengan batang tegak lurus bergaris tengah 15 cm (Hasanah, et al, 2019).

Penambahan serat pada beton, serat buah keringkan atau di oven dengan suhu 100 C, lalu dipisahkan kulit dan bijinya kemudian serat buah pinang diberai agar tidak bergumpal pada saat terjadi pencampuran lalu serat buah pinang dipotong sepanjang 5 cm, lalu serat buah pinang dicampur sedikit demi sedikit ke campuran beton (Naim et al, 2018).

Serat buah pinang sendiri merupakan serat keras yang menutupi bagian edosperma yang komposisinya 30 hingga 45% dari total buah. Serat buah pinang sendiri mengandung 13 hingga 24 senyawa lignin, 35 hingga 64,8 hemiselulos, kandungan abu sebanyak 4,4 sisanya 8 hingga 25 kandungannya adalah air. Serat sendiri memiliki dampingan lapisan dalam yang berupa kelompok sel yang mengalami lignifikasi secara tidak teratur yang di

sebut serat keras dan lapisan tengah yang mengandung serat lembut.

Serat buah pinang sendiri merupakan serat yang paling tinggi hemiselulosa nya. Sifat dari serat alami tergantung dari sifat tanamannya, wilayah di mana tanaman itu berkembang, umur tanaman, dan metode yang di gunakan dalam mengekstraksi serat, serat buah pinang merupakan serat yang lentur dan kuat. Serat kulit pinang memiliki kadar hemiselulosa yang apabila ditambahkan pada campuran semen dan pasir pembentuk beton, senyawa ini akan terserap pada permukaan mineral/partikel.

Kuat Tekan Beton SNI 03-1974-1990 mengemukakan bahwa kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton whancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan (Hidayat R & Zulkarnain F, 2020). Biasanya, kuat tekan dilakukan terhadap benda uji berbentuk kubus berukuran 100x100x100 mm, atau kubus 150x150x150 mm, atau kubus 200x200x200 mm, atau dengan benda uji berbentuk silinder berdiameter 100 mm dan tinggi 200 mm, atau silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Penggunaan mutu kekuatan karakteristik rencana ditetapkan sesuai dengan kebutuhan struktur yang akan dibuat (Pratama & Hisyam, 2016).

Hal lain yang mendasari pemilihan dan penggunaan beton sebagai bahan konstruksi adalah faktor efektifitas dan tingkat efisiensinya. Secara umum bahan pengisi beton terbuat dari bahan-bahan yang mudah diperoleh, mudah diolah (*workability*), dan mempunyai keawetan (*durability*) serta kekuatan (*strength*) yang sangat diperlukan dalam suatu kontruksi (Indra, Muhammad & Zulkarnain, 2020).

Rumus yang digunakan untuk perhitungan kuat tekan beton berdasarkan (SNI1974-2011, 2011), adalah:

$$f'c = P/A \quad (1)$$

di mana:

$P$  = gaya tekan aksial, dinyatakan dalam Newton (N)

$A$  = luas penampang melintang benda uji, dinyatakan dalam  $mm^2$

Kode Benda Uji	7 Hari	14 Hari	28 Hari	Jumlah	Ket
BN + S 4 %	3	3	3	9	Beton serat pinang 4 %
Jumlah Benda Uji				36	

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti melakukan studi literatur terlebih dahulu yang wberkaitan dengan beton baik dari buku-buku dan jurnal-jurnal. Proses pembuatan benda uji dilakukan di Laboratorium Beton Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah.

### Bahan-bahan penelitian

Bahan yang digunakan adalah semen Portland tipe I, Agregat halus yang digunakan pasir dari Tanjung Raja Kabupaten Ogan Ilir, air yang digunakan air dari jaringan PDAM Tirta Musi Palembang, Agregat kasar berupa batu pecah Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan dan Serat Buah Pinang yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari daerah Sungai Pinang kab.Ogan Ilir, dengan persentase 0%, 1,6%, 2,4% dan 4%.

### Pembuatan benda uji

Benda uji yang dibuat dalam penelitian ini adalah benda uji beton yang wberbentuk silinder 150 mm x 300 mm. Benda uji yang dicetak pada penelitian ini sebanyak 36 Bh. Komposisi benda uji dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Pembuatan Benda Uji

Kode Benda Uji	7 Hari	14 Hari	28 Hari	Jumlah	Ket
BN	3	3	3	9	Beton Normal
BN + S 1,6%	3	3	3	9	Beton serat pinang 1,6 %
BN + S 2,4 %	3	3	3	9	Beton serat pinang 2,4 %

## Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan kekuatan beton adalah dengan kuat tekan karakteristik K 300  $kg.cm^2$  menggunakan metode SNI. Dimana wpembuatan perencanaan campuran beton dilalui dengan pengujian dasar terlebih dahulu yaitu penujian fisik material denan pengujian analisa saringan, penujian kadar air, penujian berat jenis dan penyerapan air, penujian kadar lumpur, penujian berat isi. Setelah melakukan pengujian dasar maka nilai-nilai tersebut dapat digunakan untuk perencanaan campuran beton Mix Design dengan kuat tekan beton. Perencanaan campuran beton bertujuan untuk memperoleh proposi campuran yang sesuai dengan kuat tekan beton rencana.

## Pengujian Beton Segar dan Beton Keras

### 1. Pengujian Slump

Setelah dilakukan proses pengadukan dengan molen berkapasitas 60 L3 dan dilihat campuran benar-benar tercampur dengan rata barulah dilakukan pengujian slump untuk mengukur kelecakan dari campuran yang dibuat. Pengujian slump berdasarkan SNI dengan alat uji kerucut Abrams.

### 2. Pengujian Kuat Tekan

Setelah benda uji dibuat dan dirawat pada umur 7, 14, 28 hari, benda uji dikeluarkan dari bak dan diangin-anginkan selama 4 jam lalu dilakukan penimbangan untuk mendapatkan berat isi beton. Setelah benda uji ditimbang barulah dilakukan pengujian kuat tekan sesuai dengan standar SNI.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Pemeriksaan Agregat Halus dan Kasar

Pada penelitian ini digunakan agregat halus wberupa pasir alam yang diperoleh dari Sungai Musi, Palembang. Pada agregat halus dilakukan pemeriksaan bahan yang meliputi pengujian analisa saringan, pemeriksaan kadar air, pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air, pemeriksaan kadar lumpur. Dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Hasil Uji Fisis Aregat Halus

No	Pengujian	Agregat Halus	Agregat Kasar
1.	Analisa saringan	2,6	2,6
2.	Kadar Air %	9,49	0,67
3.	Berat Jenis	2,45	2,87
4.	Penyerapan	2,4	1,1
5.	Kadar Lumpur %	21	1
6.	Keausan %		31

#### Perencanaan Campuran

Perencanaan campuran beton menggunakan metode SNI Perencanaan campuran dibuat 4 variasi yaitu dengan variasi pertama denan kode BN adalah variasi beton normal tanpa tambahan, variasi kedua dengan kode BN + 1,6 % adalah campuran beton dengan penambahan serat kulit pinang sebanyak 1,6 %. Variasi ketiga dengan kode BN + 2,4 % adalah campuran beton dengan penambahan serat kulit pinang sebanyak 2,4 %, variasi ke empat dengan kode BN + 4 % adalah campuran beton dengan penambahan serat kulit pinang sebanyak 4%, Seluruh pengujian menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Perencanaan campuran beton dapat diihat pada table 3.

Tabel 3. Perencanaan Campuran Beton

Proporsi Campuran	Semen (kg)	Air (Liter)	Pasir (kg)	Batu Pecah (kg)
Tiap 1 m <sup>3</sup>	410	205	563,20	1196,8

Proporsi Campuran	Semen (kg)	Air (Liter)	Pasir (kg)	Batu Pecah (kg)
1 adukan	6,15	3,75	8,448	17,952

Tabel 4. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal

Umur	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
	(kg/cm <sup>2</sup> )	(MPa)
7	157,5	
14	198	18,97
28	225	

Hasil kuat tekan beton tanpa bahan tambah serat buah pinang atau beton normal digunakan sebagai acuan/pembanding. Hasil kuat tekan beton normal mengalami peningkatan pada umur 7, 14 dan 28 hari, dengan nilai tertinggi berada pada umur beton 28 hari yaitu 18,97 Mpa.

Hasil Kuat Tekan Beton dengan variasi penambahan kulit pinang campuran wumur 7, 14 dan 28 Hari yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan variasi Campuran kulit Pinang

Kode Test	Umur	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)
		(MPa)	
1,60 %	7	7,5	7,65
	14	7,6	
	28	7,9	
2,40 %	7	5,2	5,88
	14	6,2	
	28	6,3	
4%	7	10,4	11,43
	14	11,1	
	28	12,8	

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan eton serat dengan persentase serat buah Pinang 1,6% pada umur beton 7, 14, dan 28 hari diperoleh hasil kuat tekan rata-rata sebesar 7,65 MPa, untuk pengujian kuat tekan beton dengan persentase 2,4 % pada umur beton 7, 14 dan 28 hari mengalami penurunan kuat tekan rata-rata sebesar 5,88 MPa dan untuk pengujian kuat tekan beton dengan persentase 4% pada umur beton 7, 14 dan 28 hari mengalami kenaikan kuat tekan beton rata-rata yaitu sebesar 11,43 MPa.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh pada penelitian kuat tekan beton serat menggunakan variasi serat buah pinang variasi 1,6%, 2,4% dan 4 % dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Hasil pengujian kuat tekan beton tanpa campuran serat buah pinang lebih besar di bandingkan dengan hasil kuat tekan beton dengan campuran serat buah pinang dimana hasil kuat tekan beton normal tanpa campuran dengan rata-rata mencapai 18,97 Mpa sedangkan pada beton normal dengan tambahan campuran kulit pinang dengan persentasi 1,6% mencapai 7,65 MPa, 2,4% mencapai 5,88 MPa dan campuran 4% mencapai 11,43 MPa.
2. Kuat tekan beton dengan campuran serat buah pinang menghasilkan kuat tekan yang rendah itu pada campuran kulit pinang dengan persentasi 2,4 % sedangkan kuat tekan tertinggi dengan campuran kulit pinang dengan persentasi 4 % .

#### REFERENSI

- Asrullah. (2019). Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Sika Concrete Refair Mortar Dan Tempurung Kelapa Pada Campuran Beton K 300. 9(1).
- Bobby N, Z. F. (2020). Sikacim Concrete Additive Terhadap Kuat Tekan Beton (Studi Penelitian ).
- Elnov, D., Debrinda Rama, A., & Fernando, R. (2018). Pengaruh Pecahan Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Agregat Kasar Dalam Campuran Beton Effect of Coconut Shell Fragments As Substitute for Coarse Aggregate in Concrete Mixture. 07(4), 157–166.
- Fani Surya Rizki, Z. F. (2020). Tugas akhir pengaruh penambahan limbah serbuk kayu sebagai subsitusi parsial agregat halus dengan bahan tambahan 78 concrete additive terhadap kuat tekan beton.
- Hidayat R, Z. F. (2020).Pengaruh Serbuk Kaca Pada Kuat Tekan Sebagai Subtitusi Parsial Semen Dengan Bahan Tambah Sikacim Concrate Additive.
- Indra, Muhammad & Zulkarnain, F. (2020). Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Abu Cangkang Kelapa Sawit Dengan Bahan Tambah Bondcrete.
- Irawan, T., Utama, A. and Agustini, M. (2023) “Studi Mikrostruktur Foamed Concrete dengan Penambahan Serat Daun Nanas Menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM)”, Jurnal Deformasi, 8(1), pp. 31–37. doi: 10.31851/deformasi.v8i1.11637.
- Mukhlis Iwan Mustaqim, Juli Marliansyah, A. R. (2017). Pengaruh Penambahan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Paving Block. Jurnal Mahasiswa Teknik, 3, 1–9.
- Pratama, E., & Hisyam, E. S. (2016). Kajian Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Kertas (Papercrete) Dengan Bahan Tambah Serat Nylon. Forum Profesional Teknik Sipil, 4(1), 28–38.
- Prayogi, A. (2021). Pengaruh campuran abu sekam padi dan abu arang tempurung sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton. 1, 1–9.
- Riyanto, D., Cahyadi, H., & Respati, R. (2018). Pengaruh Pemakaian Arang Batok Kelapa terhadap Kuat Tekan Beton K225. Media Ilmiah Teknik Sipil, 6(2), 94–101. <https://doi.org/10.33084/mits.v6i2.252>.
- Suriansyah, Ahmad, S.A. (2016). Universitas Lambung Mangkurat.

Polyacrylonitrile (PAN), 2020(0511),  
22.