

**PENGARUH CAMPURAN SERAT BATANG PISANG  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON  
MUTU  $f_c'$  14.5 MPa**

**Jihan Ramadhan<sup>1</sup>, Masril<sup>2</sup>, Selpa Dewi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat  
Email : ramadhanjihani1@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat  
Email : mri16030@gmail.com

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat  
Email : selvadewi1109@gmail.com

**Abstract:** Concrete is a mixture of portland cement or other hydraulic cement, fine aggregate, coarse aggregate and air with or without added materials to form a solid mass (SNI 03-2847, 2002). Additives that may increase the compressive strength of the concrete are the addition of fibers. The added material is believed to be able to increase the shear capacity (diagonal tension) in a concrete/mortar beam. One of the results of experiments conducted by previous researchers was a mixture of concrete with the addition of banana fiber which resulted in a reduction in the strength of the concrete, but the cracks produced by shrinkage were smaller. This study aims to determine how much influence banana stem fiber as a mixture has on the compressive strength of concrete. The compressive strength test of concrete was carried out on concrete aged 7, 14 and 28 days with a banana stem fiber composition of 0%, 6%, 10% of the cement weight. Based on the compressive strength of concrete resulting from testing at the age of 28 days, it can be said that a large increase in the banana fiber mixture increases the compressive strength of the resulting concrete. The percentage addition of 6% and 10% at the age of 28 days, respectively, was 9.44 MPa and 10 MPa but did not reach the normal concrete compressive strength value of 14.53 MPa. With the results of the study, further research needs to be done with a larger amount of banana fiber addition to get a more varied comparison.

**Keywords:** Concrete,  $f_c'$  14.53 MPa, Compressive Strength, Banana Trunk Fibe

**Abstrak:** Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat (SNI 03-2847, 2002). Bahan tambah yang mungkin dapat meningkatkan gaya tekan pada beton adalah dengan penambahan serat. Bahan tambah serat diyakini mampu meningkatkan kapasitas geser (tarik diagonal) pada suatu balok beton/mortar. Salah satu hasil eksperimen yang dilakukan peneliti sebelumnya adalah campuran beton dengan penambahan serat pisang yang memiliki dengan hasil berkurangnya kekuatan tekan beton, namun keretakan yang diakibatkan oleh susut menjadi lebih kecil. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui berapa besar pengaruh serat batang pisang sebagai campuran terhadap kuat tekan beton. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada beton berumur 7, 14 dan 28 hari dengan komposisi serat batang pisang 0%, 6%, 10% dari berat semen. Berdasarkan nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dari pengujian pada umur 28 hari dapat disimpulkan bahwa semakin besar persentase beton campuran serat batang pisang maka semakin meningkat kuat tekan beton yang dihasilkan. Penambahan persentase 6% dan 10% pada umur 28 hari secara berturut – turut yaitu 9,44 MPa dan 10 MPa namun tidak mencapai nilai kuat tekan beton normal yaitu 14,53 MPa. Dengan hasil penelitian yang didapatkan perlu dilakukan penelitian lanjut dengan jumlah persentase penambahan serat pisang yang lebih besar untuk mendapatkan perbandingan yang lebih bervariasi.

**Kata Kunci :** Beton,  $f_c'$  14.53 MPa, Kuat Tekan, Serat Batang Pisang

## PENDAHULUAN

Beton sangat banyak dipakai secara luas sebagai bahan bangunan. Bahan tersebut diperoleh dengan cara mencampurkan semen portland, air dan agregat dan kadang-kadang bahan tambah. Secara struktural beton mempunyai tegangan tekan cukup besar, sehingga sangat bermanfaat untuk struktur dengan gaya-gaya tekan dominan. Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat (SNI 03-2847, 2002). Beton merupakan campuran semen portland, pasir, kerikil. dan air. Semen portland dan air setelah bertemu akan bereaksi, butir-butir semen bereaksi dengan air menjadi gel yang dalam beberapa hari menjadi keras dan saling merekat. Beton memiliki gaya tekan tinggi dan gaya tarik yang lemah, dengan pemberian bahan tambah diharapkan memperbaiki tariknya. Untuk meningkatkan gaya tarik pada beton harus memperhatikan pemilihan bahan.

Konsep pemakaian serat pada adukan beton untuk struktur bangunan teknik sipil belum banyak dikenal dan belum dipakai dalam praktek. Salah satu hasil eksperimen yang dilakukan peneliti sebelumnya adalah campuran beton dengan penambahan serat pisang yang memiliki dengan hasil berkurangnya kekuatan tekan beton, namun keretakan yang diakibatkan oleh susut menjadi lebih kecil untuk panjang seratpisang ideal juga telah diteliti, yaitu 15 cm.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka masalah yang dapat dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana pengaruh dan nilai kuat tekan beton setelah mengalami penambahan dengan variasi 0%, 6%, 10% serat batang pisang?
- b. Bagaimana berat beton setelah mengalami penambahan dengan variasi 0%, 6%, 10% serat batang pisang?

## Batasan Masalah

Pada penelitian yang penulis lakukan ini, ada beberapa masalah yang dibatasi agar cakupannya tidak terlalu luas, batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menguji kuat tekan beton K 175 Fc' 14,53 MPa penambahan dengan variasi 0%, 6%, 10% terhadap berat semen.
2. Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 15cm x 30cm sebanyak 18 buah sampel.
3. Serat batang pisang yang digunakan adalah campuran serat batang pisang dengan variasi 0%, 6%, 10% terhadap berat semen.
4. Pengujian yang dilakukan adalah kuat tekan dan karakteristik beton. Adapun karakteristik beton yang akan diamati adalah pola retak, letakan agregat, dan *workability* beton.

## Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui berapa besar pengaruh serat batang pisang sebagai campuran terhadap kuat tekan beton dengan mutu k-175.
- b. Untuk mengetahui berapa besar pengaruh serat batang pisang sebagai bahan tambah dengan presentase 0%, 6%, 10% dari berat semen.

## LANDASAN TEORI

### Pengertian Beton

Menurut Ir. Tri Mulyono, MT, beton merupakan fungsi dari bahan penyusunannya yang terdiri dari bahan semen, agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*zat additive*). Menurut SK SNI 03-2847-2002, definisi beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Perencanaan mutu beton 250kg/m<sup>3</sup> dibuat menggunakan agregat alam. Dalam pengerjaan beton ada 3 sifat yang harus diperhatikan yaitu :

1. Kemudahan pengerjaan (*Workability*)  
Kemudahan pengerjaan dapat dilihat dari slump yang identik dengan tingkat keplastisan beton. Semakin plastis beton, semakin mudah pengerjaannya. Unsur-unsur yang mempengaruhinya antara lain :
  - a. Jumlah air pencampur  
Semakin banyak air, semakin mudah dikerjakan.

- b. Kandungan semen  
Jika FAS tetap, semakin banyak semen berarti semakin banyak kebutuhan air sehingga keplastisannya semakin tinggi.
- c. Gradasi campuran pasir-kerikil  
Jika memenuhi syarat dan sesuai dengan standar, akan lebih mudah dikerjakan.
- d. Bentuk butiran agregat kasar
- e. Agregat berbentuk bulat (guli) lebih mudah dikerjakan
- f. Butir maksimum
- g. Cara pemadatan dan alat pematat

## 2. Pemisahan kerikil (*Segregation*)

Kecenderungan butir-butir kasar untuk lepas dari campuran beton dinamakan segregasi. Hal ini akan menyebabkan sarang kerikil yang pada akhirnya akan menyebabkan keropos pada beton. Segregasi ini disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, campuran kurus atau kurang semen. Kedua, terlalu banyak air. Ketiga, besar ukuran agregat maksimum lebih dari 40 mm. Keempat, semakin besar permukaan butir agregat, semakin mudah terjadi segregasi.

Kecenderungan terjadinya segregasi ini dapat dicegah jika :

- a. Tinggi jatuh diperpendek
- b. Penggunaan air sesuai dengan syarat
- c. Cukup ruangan antara batang tulangan dengan acuan
- d. Ukuran agregat sesuai dengan syarat
- e. Pemadatan baik

## 3. *Bleeding* (Pemisahan air)

Kecenderungan air untuk naik kepermukaan pada beton yang baru dipadatkan dinamakan *bleeding*. Air yang naik ini membawa semen dan butir – butir halus pasir, yang pada saat beton mengeras nantinya akan membentuk selaput (*laitance*).

*Bleeding* ini dipengaruhi oleh :

- a. Susunan butir agregat  
Jika komposisinya sesuai, kemungkinan untuk terjadinya *bleeding* kecil.
- b. Banyaknya air  
Semakin banyak air berarti semakin besar pula kemungkinan terjadinya *bleeding*
- c. Kecepatan hidrasi

Semakin cepat beton mengeras, semakin kecil kemungkinan terjadinya *bleeding*

- d. Proses pemadatan
- e. Pemadatan yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya *bleeding*.

*Bleeding* ini dapat dikurangi dengan cara :

- a. Memberi lebih banyak semen
- b. Menggunakan air sesedikit mungkin
- c. Memasukan sedikit udara dalam adukan untuk beton khusus

## Serat Batang Pisang

Serat batang pisang merupakan serat yang mempunyai sifat mekanik yang baik. Sifat mekanik dari serat batang pisang mempunyai densitas 1,35 g/cm<sup>3</sup>, kandungan selulosanya 63-64%, hemiselulosa (20%), kandungan lignin 5%, kekuatan tarik rata-rata 600 MPa, modulus tarik rata-rata 17,85 GPa dan pertambahan panjang 3,36 %. Pada dasarnya semua jenis serat dapat digunakan sebagai bahan tambahan yang dapat memperkuat atau memperbaiki sifat-sifat beton. Penggunaannya tergantung dari maksud penambahan serat ke dalam beton baik bahan alami atau buatan, tapi yang harus diperhatikan adalah bahwa serat tersebut harus mempunyai kuat tarik yang lebih besar dari pada kuat tarik beton (Nopriantina, 2013). Batang tanaman pisang memiliki susunan yang berlapis dari bagian muda di dalam hingga bagian yang tua di bagian luar. 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 (Justiz, 2008).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik UMSB Jalan. Paninjauan, Kec. Mandiangin Koto Selayan, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat 26136.

### Teknik Pengumpulan Data

Pengujian laboratorium adalah salah satu metode yang dilakukan dalam penelitian ini, dimana pengujian laboratorium ini berfungsi

agar penulis dapat mengetahui hasil pengujian yang dilakukan, serta memperoleh data-data dari pengujian tersebut. Pengujian dilakukan sesuai dengan standar yang ada, sesuai dengan peraturan dan ketentuan - ketentuan yang berlaku.

Dari pengujian benda uji tersebut penulis akan mendapatkan hasil penelitian tentang pengaruh kuat tekan beton menggunakan campuran serat batang pisang sesuai persentase yang telah ditentukan sebelumnya.

### 1. Bahan Penelitian

- Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Semen Padang PCC tipe I.
- Agregat kasar yang digunakan ialah Split dari Kayu Tanam.
- Agregat halus yang digunakan adalah pasir dari Palembang.
- Untuk perendaman digunakan air bersih dari Laboraturium Beton Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
- Serat Batang Pisang.

### Metode Analisis Data

#### Pengujian Kuat Tekan Sampel Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur beton 28 hari. Langkah - langkah pengujiannya adalah :

- Kubus beton diangkat dari rendaman, kemudian dianginkan atau dilap hingga kering permukaannya
- Menimbang dan mencatat berat sampel beton , kemudian diamati apakah terdapat cacat pada beton sebagai bahan laporan
- Pengujian Kuat Tekan dengan menggunakan mesin uji tekan beton
- Meletakkan sampel beton ke dalam alat penguji, lalu menghidupkan mesin dan secara perlahan alat menekan sampel beton
- Mencatat hasil kuat tekan beton untuk tiap sampelnya.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Komposisi Campuran Unsur Beton

| Komponen            | Campuran 0% | Campuran 10% | Sat |
|---------------------|-------------|--------------|-----|
| Semen               | 16,3        | 16,3         | Kg  |
| Air                 | 10,4        | 10,4         | Lt  |
| Agregat Halus       | 34,6        | 34,6         | Kg  |
| Agregat Kasar       | 13,3        | 13,3         | Kg  |
| Serat Batang Pisang | 0,98        | 1,6          | Kg  |

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

#### Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

| Kode Benda Uji | Umur | Berat | Luas            | Beban | Kuat Tekan | Kuat Tekan Rata-Rata |
|----------------|------|-------|-----------------|-------|------------|----------------------|
|                | Hari | kg    | mm <sup>2</sup> | Ton   | MPa        | MPa                  |
| Normal         | 7    | 11415 | 17962,5         | 24    | 13,59      | 13,21                |
|                |      | 11780 | 17962,5         | 20    | 13,32      |                      |
|                |      | 11899 | 17962,5         | 26    | 14,72      |                      |
| Normal         | 14   | 11878 | 17962,5         | 29    | 13,59      | 13,40                |
|                |      | 11848 | 17962,5         | 24    | 13,59      |                      |
|                |      | 11976 | 17962,5         | 23    | 13,02      |                      |
| Normal         | 28   | 11100 | 17962,5         | 20    | 16,99      | 14,53                |
|                |      | 11337 | 17962,5         | 21    | 13,89      |                      |
|                |      | 11897 | 17962,5         | 28    | 14,72      |                      |

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

#### Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Batang Pisang 6%

Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Batang Pisang 6%

| Kode Benda Uji         | Umur | Berat | Luas            | Beban | Kuat Tekan | Kuat Tekan Rata-Rata |
|------------------------|------|-------|-----------------|-------|------------|----------------------|
|                        | Hari | kg    | mm <sup>2</sup> | Ton   | MPa        | MPa                  |
| Serat Batang Pisang 6% | 7    | 11807 | 17962,5         | 8     | 4,73       | 5,88                 |
|                        |      | 11882 | 17962,5         | 9     | 5,06       |                      |
|                        |      | 12401 | 17962,5         | 4     | 2,22       |                      |
| Serat Batang Pisang 6% | 14   | 11136 | 17962,5         | 17    | 9,47       | 8,08                 |
|                        |      | 11588 | 17962,5         | 18    | 9,98       |                      |
|                        |      | 1207  | 17962,5         | 11    | 6,10       |                      |
| Serat Batang Pisang 6% | 28   | 12407 | 17962,5         | 18    | 9,98       | 9,44                 |
|                        |      | 12473 | 17962,5         | 18    | 9,98       |                      |
|                        |      | 12473 | 17962,5         | 18    | 9,98       |                      |

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

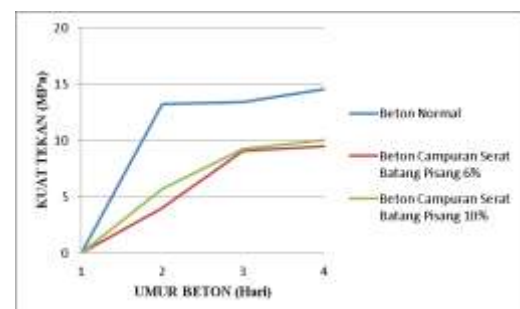
#### Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Batang Pisang 10%

Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Serat Batang Pisang 10%

| Kode Benda Uji          | Umur | Berat | Luas            | Beban | Kuat Tekan | Kuat Tekan Rata-Rata |
|-------------------------|------|-------|-----------------|-------|------------|----------------------|
|                         | Hari | kg    | mm <sup>2</sup> | Ton   | MPa        | MPa                  |
| Serat Batang Pisang 10% | 7    | 11810 | 17962,5         | 11    | 6,13       | 5,88                 |
|                         |      | 11538 | 17962,5         | 9     | 5,06       |                      |
|                         |      | 12444 | 17962,5         | 10    | 5,58       |                      |
| Serat Batang Pisang 10% | 14   | 12077 | 17962,5         | 18    | 9,98       | 8,27                 |
|                         |      | 11736 | 17962,5         | 18    | 9,98       |                      |
|                         |      | 11094 | 17962,5         | 17    | 9,47       |                      |
| Serat Batang Pisang 10% | 28   | 12077 | 17962,5         | 18    | 9,98       | 10,08                |
|                         |      | 12098 | 17962,5         | 18    | 9,98       |                      |
|                         |      | 12028 | 17962,5         | 18    | 9,98       |                      |

Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Hasil penelitian yang dilakukan dengan serat batang pisang yang dicampur ke dalam adukan beton dengan persenan 0%, 6% dan 10% dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Berdasarkan gambar diatas penambahan Serat Batang Pisang sebagai campuran dalam adukan dengan mengalami penurunan yang

signifikan terhadap kuat tekan beton normal yaitu 14,53 MPa menjadi 9,44 dan 10,00 dengan persenan 6% dan 10% berturut – turut yaitu pada umur ke 28 hari.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang penulis lakukan didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dari pengujian umur 28 hari dapat disimpulkan bahwa penambahan serat pisang dengan persentase 0,6% dan 10% dapat meningkatkan kuat tekan beton.

| No | Beton dengan Tambahan Limbah Beton | 7 Hari    | 14 Hari   | 28 Hari   |
|----|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | Beton Normal                       | 11,21 MPa | 11,40 MPa | 14,53 MPa |
| 2  | Campuran Serat Batang Pisang 6%    | 9,96 MPa  | 9,96 MPa  | 9,44 MPa  |
| 3  | Campuran Serat Batang Pisang 10%   | 9,66 MPa  | 9,25 MPa  | 10,00 MPa |

Sumber: Hasil Penelitian

2. Peningkatan nilai kuat beton yang terjadi pada persentase penambahan 0,6% umur 28 hari adalah 9,44 MPa, sedangkan pada persentase 0,5% umur 28 hari terjadi peningkatan sebesar 9.2 MPa.

### Saran

Saran yang dapat penulis berikan berdasarkan pengalaman dan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan jumlah persentase penambahan serat pisang yang lebih besar untuk mendapatkan perbandingan yang lebih bervariasi.
2. Perlu dipertimbangkan penambahan fasilitas peralatan untuk pengujian kuat tarik beton di Laboratorium agar penelitian-penelitian beton selanjutnya lebih bervariasi.

### DAFTAR PUSTAKA

ACI Committee 211., 2008, Guide For Selecting Proportions for High Strength Concrete Using Portland Cement and Other Cementitious Materials, Farmington Hills: American Concrete Institute.

Dewi, S.H., Mildawati, R. dan Perdana, T., 2019, Benefits of Adding Corn Stalk Ash as a Substitution of Some Cement Against of Compressive Strength Concrete, *Journal of Geoscience*, 4(2), 208-216.

Hani, S. (2018). Pengaruh Campuran Serat Pisang Terhadap Beton. *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 4(1 JUNI), 40-45.

Hani, S., & Tanjung, Y. T. KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH PENAMBAHAN SERAT PISANG DAN SUPERPLASTICIZER PADA CAMPURAN BETON. *Educational Building Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil*, 6(2 DES), 76-80.

Maleque, M.A., Belal, F.Y. dan Sapuan. S.M., 2006, Mechanical Properties Study of Pseudo-Stem Banana Fiber Reinforced Epoxy Composite, *The Arabian Journal for Science and Engineering*, 32(2), 8.

Megasari, S.W. dan Winayanti., 2017, Analisis Pengaruh Penambahan Sikament-NN terhadap Karakteristik Beton, *Jurnal Teknik Sipil Siklus*, 3(2), 117-128.

Mulyono, T. 2004, Teknologi Beton, Yogyakarta: Penerbit Andi.

Putra, A. B., Sri, W., & Fepy, S. Pengaruh Penambahan Serat Batang Pisang Dengan Variasi Campuran Di Atas 10% Terhadap Kuat Tarik Belah Beton (Doctoral dissertation, Universitas Bengkulu).

Prahara, E., Liong, G.T. dan Rachmansyah., 2015, Analisis Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa dalam Presentase Tertentu pada Beton Mutu Tinggi, *Comtech*, 6(2), 208-214.

Pratiwi, S., Prayuda, H. dan Saleh, F., 2016, Kuat Tekan Beton Serat Menggunakan Variasi Fibre Optic dan Pecahan Kaca, *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 19(1), 55-67.