

## **ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN PENAMBAHAN SERAT DARI PELEPAH PISANG**

Mistam<sup>1)</sup>, Wiji Lestari, S.T., M.T.<sup>2)</sup>, Agus Juara, S.T., M.T.<sup>3)</sup>

Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al Quran Wonosobo

Email: mistam2016@gmail.com<sup>1)</sup>, lestariniw@yahoo.co.id<sup>2)</sup>, agusjuara@unsiq.ac.id<sup>3)</sup>

### **ABSTRAK**

*Seiring dengan bertambahnya kebutuhan fasilitas dibidang Infrastruktur, berbagai kalangan berupaya untuk menemukan teknologi dan terobosan baik berupa bentuk bangunan atau struktur bangunan maupun bahan bangun secara tepat, cepat dan ekonomis. Beton merupakan konstruksi yang sering dipakai dalam suatu bangunan sehingga pengembangan dan inovasi perlu terus ditingkatkan agar sejalan dengan kemajuan dibidang Infrastuktur. Salah satu inovasi tersebut adalah dengan menambah serat dari pelepah pisang.*

*Fungsi serat pada beton untuk mencegah retak-retak dan pengaruh terhadap cuaca ini, iklim dan temperature yang biasanya terjadi pada beton dengan permukaan yang lurus.*

*Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh kuat tekan beton dengan penambahan serat dari pelepah pisang yang dikeringkan untuk mutu beton K250, dengan menggunakan variasi persentase penambahan 0,25%, 0,50%, 0,75%, dan 1,0%.*

*Setelah dilakukan penelitian dan pengujian terhadap sampel beton dengan menambahkan serat pelepah pisang terhadap mutu beton K250, diperoleh hasil penurunan pada kuat tekan beton.*

Kata kunci : Serat, kuat tekan beton, *admixture*.

# **1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk dalam kehidupannya, masyarakat dituntut untuk mengikuti perkembangan jaman yang mengarah kepada perilaku kehidupan yang lebih modern. Maka kebutuhan sarana dan prasarana serta fasilitas guna menunjang peningkatan peradaban yang lebih maju akan semakin bertambah. Hal tersebut diatas berkaitan dengan semakin bertambahnya kebutuhan dibidang infrastuktur sehingga berbagai kalangan berupaya untuk menemukan teknologi dan terobosan baik berupa bentuk bangunan atau struktur bangunan maupun bahan bangunan secara tepat, cepat dan ekonomis untuk menunjang kemajuan pembangunan infrastruktur yang dibutuhkan masyarakat pada umumnya.

Inovasi dan alternatif baru sangat dibutuhkan guna kelangsungan dan kemajuan dibidang konstruksi bangunan khususnya pada penggunaan konstruksi beton. Inovasi pada beton sangatlah bereagam dengan tujuan untuk mendapatkan mutu beton yang lebih baik, efisien dan memenuhi kebutuhan konstruksi secara cepat dan tepat guna. Diantara berbagai cara dan inovasi pada pembuatan beton sebagai salah satu konstruksi yang sering digunakan dalam bangunan yaitu dengan menambahkan serat pada beton dengan harapan menambah kuat tekan beton.

Penambahan serat yang akan digunakan pada campuran beton adalah dengan menggunakan limbah pelepah pisang kepok atau pisang saba yang dikeringkan. Selain bahannya mudah didapat dan proses perlakuannya yang relatif sederhana serta memiliki serabut yang cukup kuat sehingga bahan tersebut dapat digunakan sebagai serat tambahan pada campuran beton yang dapat menambah daya ikat agregat halus dan diharapkan dapat menambah kepadatan beton sehingga dapat mengurangi keretakan pada beton dan menambah kuat tekan beton. Dengan demikian dari hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna dan bermanfaat untuk menghasilkan beton dengan mutu yang lebih baik dan ekonomis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini dititikberatkan pada upaya mencari alternatif bahan tambahan serat untuk pembuatan beton. Usulan Tugas Akhir ini akan dijabarkan permasalahan yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana pengaruh penambahan serat pelepah pisang terhadap kuat tekan beton ?
2. Berapa persentase maksimum penggunaan limbah pelepah pisang sebagai serat untuk campuran beton K.250 dengan penambahan 0,25%, 0,50%, 0,75% dan 1,00%.

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Adapun penelitian dan kajian-kajian yang dilaksanakan mempunyai maksud dan bertujuan :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan serat dari pelepah pisang yang dikeringkan terhadap kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui persentase maksimum penggunaan limbah pelepah pisang sebagai serat untuk campuran beton K.250.

Selain dari hal tersebut diatas, penelitian dan kajian ini diharapkan dapat memberikan inovasi baru yang bermanfaat bagi pihak terkait dalam penelitian pembuatan beton.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar kajian dan penelitian sinkron dengan tujuan yang diharapkan tentang pengaruh penambahan serat pada beton dengan menggunakan pelepah pisang yang dikeringkan, maka digunakan batasan masalah sebagai berikut :

1. Kuat tekan yang akan diuji adalah beton K-250;
2. Semen *portland* yang digunakan adalah semen Tiga Roda;
3. Agregat halus berupa pasir Kali Tengah Desa Kalitengah, Kecamatan Purwanegara, Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah;
4. Agregat kasar yang berupa batu pecah berasal dari Desa Jenggawur, Kecamatan Banjarnegara, Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah;
5. Serat pelepah pisang yang digunakan dalam kondisi kering;
6. Serat pelepah pisang yang digunakan dari jenis pisang kepok/saba;
7. Air yang digunakan adalah air yang berasal dari Laboratorium Teknik Sipil, Universitas Sains Al-Qur'an Wonosobo Jawa Tengah;
8. Jenis benda uji berupa :
  - a. Silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm untuk uji tekan beton sebanyak 2 buah.
  - b. Kubus beton dengan ukuran 0,15 m<sup>3</sup> untuk uji tekan beton sebanyak 1 buah.
9. Umur pengujian beton 28 hari;
10. Tidak mengkaji dan mempelajari reaksi, sifat, dan kandungan kimia yang terjadi pada pembetonan ( beton normal dan beton modifikasi);
11. Penelitian dan kajian ini hanya menitikberatkan terhadap kuat tekan beton.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum

Beton adalah campuran dari agregat kasar, agregat halus, air dan semen dengan komposisi tertentu yang banyak digunakan sebagai bahan konstruksi. Beton memiliki keunggulan dibandingkan bahan material lainnya, diantaranya dalam pembuatannya relatif murah, memiliki kuat tekan yang besar, tahan lama, mudah dibentuk, dan tahan terhadap temperatur tinggi. Banyak peneliti yang mengembangkan beton dengan mempelajari perilaku dari bahan-bahan dasar penyusun beton dengan dititikberatkan pada jenis, sifat dan kriteria bahan material. Beton ringan merupakan beton yang mengandung agregat ringan dan mempunyai berat satuan tidak lebih dari 1.900 kg/m<sup>3</sup> (SNI 2002) sedangkan beton berat yang mengandung agregat dengan berat isi antara 1.900 kg/m<sup>3</sup> sampai dengan 2.400 kg/m<sup>3</sup>.

### 2.2 Penelitian Terdahulu

A Syfha (2020) <http://digilib.ulm.ac.id> dengan judul “Pengaruh Penambahan Serat Pisang Kepok Pada Sifat Mekanis Beton” dengan hasil analisa menunjukkan bahwa penambahan serat pelepah pisang dapat meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Kuat tekan dan tarik belah optimum adalah pada variasi panjang 7 cm dengan persentase serat 0,077%, dengan persentase masing-masing sebesar 55,8% dan 260,62% dibandingkan dengan beton kontrol (0% serat).

Handayani, Yuzy Riva (2021) <http://repository.iti.ac.id> dengan judul “Pengaruh Penambahan Serat Pisang Terhadap Kuat Tekan Paving Blok” dengan hasil analisis menunjukkan bahwa pada paving normal terhadap setiap variasi paving block yang

ditambahkan oleh serat batang pisang di setiap hari ujinya mengalami kenaikan dan penurunan nilai kuat tekan. Nilai optimum (tertinggi) ada pada paving variasi 1,5% Serat batang pisang pada umur paving ke 28 hari, dengan nilai sebesar 157 kg/cm<sup>2</sup> atau 15MPa.

### 2.3 Penelitian Yang Dilakukan

Hasil referensi yang diperoleh dari beberapa sumber, sehingga menjadi gambaran untuk melaksanakan penelitian yang berjudul “Analisis kuat tekan beton dengan penambahan serat dari pelepah pisang terhadap mutu beton K-250” dengan judul tersebut diharapkan nantinya dapat diketahui pengaruh dari penambahan serat pelepah pisang yang dikeringkan terhadap beton K-250.

Penelitian yang akan dilakukan adalah menambahkan serat pelepah pisang pada beton normal dengan menggunakan persentase campuran 0,25%, 0,50%, 0,75% dan 1,00.

## 3. METODOLOGI

### 3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen atau penentuan hasil dengan cara pengujian, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kuat tekan beton dengan penambahan serat batang pisang yang dikeringkan dengan melakukan perbandingan beton K-250 sebagai acuan. Metode yang dilakukan adalah dengan membuat benda uji di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sains Al-Qur’an Jawa Tengah Wonosobo, kemudian menguji kuat tekan benda uji pada umur 28 hari dengan menguji bahan-bahan terlebih dahulu antara lain sebagai berikut :

1. Uji Kadar Lumpur Pada Agregat Halus;
2. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus;
3. Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus, SNI 03-1970-1990;
4. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar;
5. Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles.

### 3.2 Diagram Alur Penelitian

Benda uji penelitian berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dan kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm sebanyak 3 benda uji untuk setiap jenis pengujiannya. Digunakan 4 varian persentase jumlah serat pelepah pisang untuk pengujian tekan beton, yaitu varian MST 0,25%, MST0,5%, dan MST,75% dan 1,00%.Sela njutnya sebagai pembanding dibuat pula benda uji beton normal dengan menggunakan 2 benda uji silinder dan 1 kubus. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.3 dibawah ini :

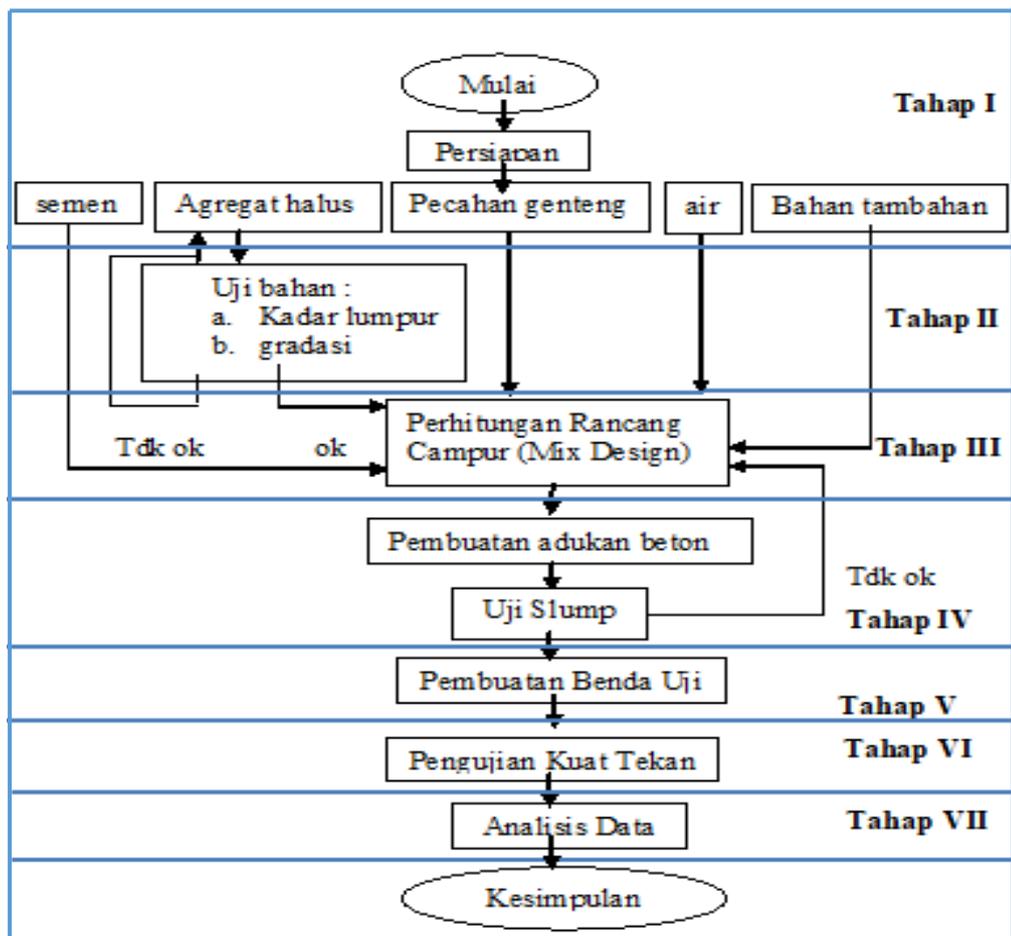
Tabel. 3.3 Jenis Varian, Kode, dan Jumlah Benda Uji

Varian	Pengujian tekan beton
--------	-----------------------

	Kode benda uji	Jumlah benda uji
Beton normal	N	3
Pelepah Pisang 0,25 %	MST 0,25 %	3
Pelepah Pisang 0,50 %	MST 0,50 %	3
Pelepah Pisang 0,75 %	MST 0,75 %	3
Pelepah Pisang 1 %	MST 1 %	3
Total benda uji		15

### 3.3 Analisa Data

Analisa data yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penambahan serat pelepah pisang yang dikeringkan terhadap kuat tekan beton K-250 dengan penelitian dan tahapan penelitian yang terdiri atas 7 (tujuh) tahapan yang tertera pada gambar di bawah ini.



## 4. HASIL DATA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Hasil Pengujian

Berdasarkan dari data yang diperoleh setelah melakukan penelitian di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, UNSIQ. Dan setelah dilakukan uji dari berbagai bahan baik agregat halus, agregat kasar, uji kadar air dan lainnya serta perhitungan Mix design dengan tabel dibawah ini.

Tabel 4.11 *Mix Design*

No	Uraian	Jumlah
1.	Kuat tekan rencana benda uji ( $f'c$ )	20,75 Mpa
2.	Deviasi Standar (S)	-
3.	Nilai Tambah (M)	7,0MPa
4.	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan ( $f'cr$ )	27,75 MPa
5.	Jenis Semen	Semen tipe I
6.	Jenis Agregat Halus	Alami, Kalisapi
	Jenis Agregat Kasar	Batu pecah Ø 40 mm
7.	Faktor Air Semen (Lihat Gb. 4.3 Grafik)	0,54
8.	Faktor air semen maksimum (ditetapkan)	0,54 (nilai terendah)
9.	Nilai Slump	100 ± 20 mm
10.	Ukuran Maksimum Agregat Kasar	40 mm
11.	Jumlah Kebutuhan Air (Tabel 4.9)	218,4 liter
12.	Jumlah Semen	404,44 Kg
13.	Jumlah Semen Minimum (Tabel 4.10)	280 Kg
14.	Jumlah Semen yang Dipakai	404,44 Kg (Yang Terbesar)
15.	Penyesuaian FAS	-
16.	Daerah Gradasi Agregat Halus	Masuk Zona I
17.	Persen Agregat Halus (Lihat Gb. 4.5 Grafik)	52,4%
18.	Berat Jenis Agregat Campuran	2,7 Kg/m <sup>3</sup>
19.	Berat Jenis Beton (Gb. 4.6 Grafik)	2385 Kg/m <sup>3</sup>
20.	Kebutuhan Agregat (Langkah 19-11-14)	1762,16 Kg/m <sup>3</sup>
21.	Kebutuhan Agregat Halus (Langkah 17 - 20)	923,37 Kg/m <sup>3</sup>
22.	Kebutuhan Agregat Kasar (Langkah 20-21)	838,79 Kg/m <sup>3</sup>

Dengan berpedoman *Mix Design* diatas diperoleh nilai Slump dan Kuat tekan beton dengan penambahan serat pelepah pisang pada masing-masing varian campuran diperoleh hasil yang tertera pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.12 Nilai Slump tiap variasi benda uji

No	Serat Pelepah Pisang kering (%)	Jumlah Sampel		H (cm)	Hs (cm)	h-hs (cm)
		Silinder	Kubus			
1	Normal	2	1	20	8	10,5
2	0,25	2	1	20	8,5	11
3	0,50	2	1	20	9	11
4	0,75	2	1	20	9	11,5
5	1,00	2	1	20	9,5	11,5

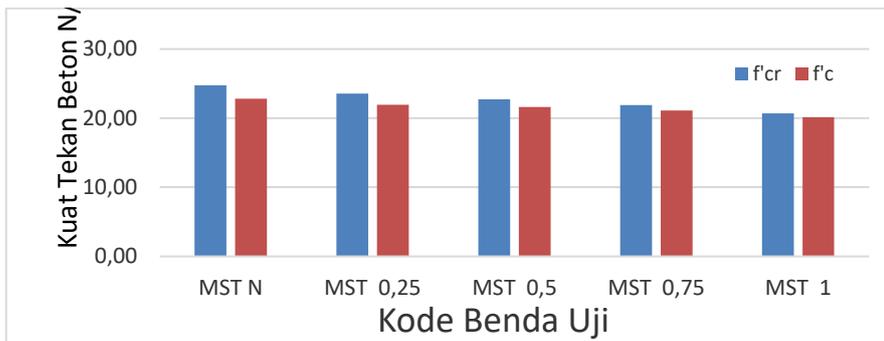
Sumber: Hasil Uji Laboratorium

Tabel 4.13 Data Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

No	Serat Pelepah	Tekanan	Kode
----	---------------	---------	------

	Pisang	Silinder 1	Silinder 2	Kubus	
1	Beton normal	38	37	52	MST N
2	0,25%	36	35	50	MST 0,25 %
3	0,5%	34	34	49	MST 0,50 %
4	0,75%	33	32	48	MST 0,75 %
5	1,0%	31	30	46	MST 1,00 %

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



Sumber: Hasil Uji Laboratorium

## 4.2 Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian, dihasilkan kuat tekan beton yang membuktikan bahwa penambahan pelepah pisang yang dikeringkan akan mempengaruhi kuat tekan beton. Pada kuat tekan beton dengan tambahan pelepah pisang yang dikeringkan mengurangi kuat tekan dari kuat tekan normal semakin banyak penambahannya akan semakin menurun kualitas betonnya, berikut persentase penurunan seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.15 Presentase Penurunan Nilai Kuat Tekan Benda Uji.

No	Kode Benda Uji	f'c	Presentase
1	MST N	22,80	100,00
2	MST 0,25 %	21,94	96,22
3	MST 0,50 %	21,63	94,86
4	MST 0,75 %	21,10	92,54
5	MST 1,00 %	20,15	88,37

Sumber : Hasil penelitian

## 5. KESIMPULAN

Setelah dilaksanakan penelitian dan pembahasan berdasarkan analisa pengaruh penambahan serat pelepah pisang terhadap beton K250, diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil kuat tekan beton dari masing-masing komposisi yang telah diuji, membuktikan bahwa semakin banyak jumlah serat yang ditambahkan terhadap beton K250 maka akan semakin besar penurunan kuat tekan yang dihasilkan.
2. Dari hasil penelitian kuat tekan beton K250 dengan penambahan 1 % serat didapatkan kuat tekan 20,15 MPa, sehingga masih dibawah mutu standar beton K250 yang direncanakan yaitu 20,75 MPa.

3. Penambahan serat dari pelepah pisang yang dikeringkan pada beton K250 belum layak digunakan dalam pekerjaan konstruksi beton, sebelum ada penelitian baru dengan metode, komposisi dan formula baru yang menghasilkan mutu beton khususnya pada beton K250.

## 6. SARAN

Dari penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian yang telah dilaksanakan pada beton K250 dengan penambahan serat pelepah pisang kepok/saba yang dikeringkan, belum menghasilkan mutu beton yang diharapkan sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan komposisi dan metode baru.
2. Pada saat pencampuran serat dengan adukan diperlukan metode yang baru agar hasil campuran lebih merata.
3. Diperlukan ketelitian pada saat memasukan campuran beton di benda uji terutama pada saat pemadatan, karena apabila dalam pemadatan tidak baik, akan terdapat rongga pada benda uji yang mempengaruhi hasil uji kuat tekan.
4. Proses pengeringan serat yang akan ditambahkan pada beton agar selalu diperhatikan supaya serat yang digunakan kering merata. karena akan berpengaruh terhadap kualitas beton.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Tjokrodimulyo, K, 1996, *Bahan Bangunan*, Buku Ajar Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada (UGM), Yogyakarta.
- Nawy, G. Edward. (1998). *Beton Bertulang: suatu pendekatan dasar*.
- [YLD Adiando, TB Joewono](http://ced.petra.ac.id) - Civil Engineering Dimension, 2006 - ced.petra.ac.id
- S Sahrudin, N Nadia - Konstruksia, 2016 - [jurnal.umj.ac.id](http://jurnal.umj.ac.id)
- Fathoni, Abdurrahman, *Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006.
- <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik-sipil/article/view/26395>
- Murdock, L. J., dan Brook, K. M., 1991, *Bahan Dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta.
- Neville, Adam. (1981). *Properties of Concrete 3rd edition*. Michigan: Pitman Pub.
- Nugraha, Paul & Antoni. (2007). *TEKNOLOGI BETON dari Material, Pembuatan, ke beton Kinerja Tinggi*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset (Penerbit ANDI).
- [A Widodo](http://journal.unnes.ac.id), MA Basith - Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan, 2017 - journal.unnes.ac.id
- WIDYA MUDYANTINI (2008). Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta 57126. Pertumbuhan, Kandungan Selulosa, dan Lignin pada Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaudich) dengan Pemberian Asam Giberelat (GA3).