

# Penambahan Abu Daun Bambu Sebagai Substitusi Material Semen Dan Serat Serabut Kelapa Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Beton

Oleh: Blitakhul Hardya Antariksani

Pembimbing 1. Ir. H. Suharto, M.Eng. | Pembimbing 2. Nasyiin Faqih, S.T.,M.T.  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Sains Al-Qur'an  
Antariksanihardya@gmail.com

## ABSTRAK

*Dari tahun ke tahun banyak penelitian yang sudah dilakukan untuk dapat meningkatkan kuat tekan beton. Salah satu penelitian yang digunakan dengan menggunakan serat (fiber) maupun serbuk (fly ash).*

*Abu daun bambu yang dihasilkan setelah dilakukan pembakaran selama 2 jam, menghasilkan kandungan silica 75,9%. Sedangkan serat serabut kelapa mempunyai kemampuan kuat tarik yang baik, sehingga penggunaan bahan campuran serat kelapa diharapkan dapat memberikan kelebihan dari masing – masing bahan.*

*kuat tekan beton mutu K300, dengan menggunakan variasi campuran abu 4% dan serat (0,5%, 1%, dan 1,5%), abu 6% dan serat (0,5%, 1%, dan 1,5%), abu 8% dan serat (0,5%, 1%, dan 1,5%).*

*Peningkatan maksimum terjadi pada percobaan dengan variasi campuran abu daun bambu 4% dan serat seabut kelapa 1,5%, didapatkan nilai kuat tekan sebesar 26 MPa lebih tinggi dari nilai standar K300 yaitu 24,9 MPa pada umur beton 28 hari.*

*Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan abu daun bambu sebagai substitusi material semen dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah dapat meningkatkan kuat tekan beton, tetapi penambahan campuran yang terlalu banyak menimbulkan penurunan pada kuat tekan beton.*

Kata Kunci : Abu Daun Bambu, Serat Serabut Kelapa, Beton K 300

## ABSTRACT

*From year to year many studies have been carried out to increase the compressive strength of concrete. One of the studies used using fiber of powder.*

*Bamboo leaf ash produced after burning for 2 hours, resulted in a silica content of 75,9%. While coconut fiber has a good tensile strength, so the use of a mixture of coconut fiber is expected to provide the advantages of each material.*

*Compressive strength of K300 quality concrete, using a mixture of 4% ash and fiber variations (0,5%, 1%, 1,5%), 6% ash and fiber (0,5%, 1%, 1,5%), 8% ash and fiber (0,5%, 1%, 1,5%).*

*The maximum increase occurred in the experiment with a mixture of 4% bamboo leaf ash and 1,5% coconut fiber, the compressive strength value, which was 24,9 Mpa at 28 days of concrete.*

*From the result of the study, it can be concluded that the addition of bamboo leaf ash as a substitute for comen and coconut fiber as an added material can increase the compressive strengt of concrete, but the addition too much mixture causes a decrease in the compressive strength of concrete.*

Keywords : Bamboo leaf ash, Coconut fiber, K300 Concrete.

## 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton adalah campuran antara semen *Portland* atau semen *Hidrolik* dan agregat halus, agregat kasar, air tanpa bahan tambah yang membentuk masa padat (SNI 03-2847-2002).

Melalui pembakaran selama 2 jam abu daun bambu memiliki kandungan *silica* 75,9%, sehingga dapat menimbulkan sifat reaktif yang dapat bereaksi menjadi bahan keras dan kaku.

### 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Apakah penambahan abu daun bambu sebagai substitusi material semen dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah dapat meningkatkan kuat tekan beton ?
2. Berapa kuat tekan beton yang dihasilkan dengan variasi campuran abu daun 4% dan serat (0,5%, 1%, 1,5%), abu 6% dan serat (0,5%, 1%, 1,5%) abu 8% dan serat (0,5%, 1%, 1,5%)?
3. Seberapa besar nilai kuat tekan optimum yang dihasilkan ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk:

1. Untuk mengetahui nilai kuat tekan yang dihasilkan dari penambahan abu daun bambu dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah.
2. Mengetahui kuat tekan yang dihasilkan dengan variasi campuran abu daun 4% dan serat (0,5%, 1%, 1,5%), abu 6% dan serat (0,5%, 1%, 1,5%) abu 8% dan serat (0,5%, 1%, 1,5%).
3. Mengetahui nilai kuat tekan optimum yang dihasilkan.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam menganalisa pembahasan yang akan dikaji berupa:

1. Kuat tekan beton yang di uji adalah K 300.
2. Pada penelitian ini digunakan campuran abu daun 4% dan serat (0,5%, 1%, 1,5%), abu 6% dan serat (0,5%, 1%,

1,5%) abu 8% dan serat (0,5%, 1%, 1,5%).

3. Tidak mempelajari sifat dan reaksi terhadap campuran saat pembetonan.
4. Tidak membahas keuntungan secara ekonomis beton dengan penambahan abu daun bambu dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah.
5. Penelitian ini hanya meninjau kuat tekan beton dengan penambahan abu daun bambu serat serabut kelapa sebagai bahan tambah.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Yang Telah dilakukan

Penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa Universitas Wirajaya, Madura, Jawa Timur, dengan campuran abu daun bambu 3%, 5%, dan 7% pada umur 7 hari terbukti dapat meningkatkan kuat tekan beton pada campuran 5%, dan 7%.

### 2.2 Penelitian Yang Akan Dilakukan

Dalam penelitian yang akan dilakukan kali ini yaitu penambahan abu daun bambu sebagai substitusi terhadap material semen dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah. Menggunakan beton mutu K – 300 dan menggunakan variasi campuran abu daun bambu sebesar 4% dengan campuran serat serabut kelapa sebesar (0,5%, 1%, 1,5%), abu daun bambu sebesar 6% dengan tambahan serat serabut kelapa (0,5%, 1%, 1,5%) abu daun bambu sebesar 8% dengan tambahan serat serabut kelapa (0,5%, 1%, 1,5%).

### 2.3 Beton

Beton adalah campuran antara semen *Portland* dan semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air atau tanpa bahan tambah yang membentuk masa padat (SNI 03-2847-2002).

#### 2.3.1 Beton Berserat

Beton berserat merupakan inovasi dalam bidang konstruksi, dimana pada umumnya beton hanya berbahan dasar air, semen, kerikil dan pasir, tetapi pada beton berserat beton di tambahkan serat untuk

meningkatkan kuat tekan dan Tarik agar lebih baik mutunya dari beton normal.

### 2.3.2 Beton Geopolymer

Beton geopolymer adalah sebuah senyawa silikat alimino anorganik yang disintesis dari bahan-bahan produk sampingan seperti abu terbang (*fly ash*), abu sekam padi (*risk husk ask*), serbuk kaca dan lain-lain.

### 2.3.3 Material Penyusun Beton

#### 2.3.3.1 Semen

Semen merupakan bagian penting dalam dunia konstruksi karena dengan menambahkan air, semen akan menjadi pasta semen. Kemudian bila ditambahkan agregat halus (pasir) maka akan menjadi mortar, bila ditambahkan lagi dengan agregat kasar (kerikil) maka akan menjadi beton.

#### 2.3.3.2 Agregat Halus

Mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton yang memiliki ukuran butiran kurang dari 5 mm disebut sebagai agregat halus atau pasir.

#### 2.3.3.3 Agregat Kasar

Agregat kasar atau disebut kerikil adalah hasil disintegrasi alami batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industry pemecah batu dan mempunyai ukuran yaitu 5 mm sampai 40 mm (SNI 03-2847-2002).

#### 2.3.3.4 Air

Air merupakan bahan yang paling penting dalam pembuatan beton karena air digunakan untuk membuat semen menjadi pasta agar mudah untuk mengikat bahan yang lain.

## 2.4 Pengujian Kadar Lumpur

Uji kadar lumpur merupakan pengujian yang berguna untuk mengetahui kandungan lumpur yang terkandung dalam agregat halus (pasir). Ketika agregat halus (pasir) memiliki kandungan lumpur yang terlalu banyak maka akan mempengaruhi kualitas beton.

## 2.5 Pengujian Kadar Organik

Menurut SNI-03-2816-1992 tentang metode pengujian kotoran organik dalam pasir untuk campuran mortar dan beton peralatan dan langkah-langkah untuk melakukan pengujian kandungan organik adalah sebagai berikut:.

Alat dan Bahan :

1. Gelas ukur tembus pandang atau gelas yang memiliki ketahanan terhadap NaOH.
2. Larutan NaOH 3%. Atau secukupnya untuk mencampur sampel pasir di dalam gelas ukur.
3. Pasir sepertiga gelas ukur.

Langkah – Langkah Pengujian :

1. Pasir dimasukkan kedalam gelas ukur sebanyak sepertiga gelas ukur.
2. Masukkan larutan NaOH 3%. Setelah di aduk atau dikocok volume menjadi tiga perempat dari gelas ukur.
3. Kemudian diamkan gelas uji coba selama 24 jam.
4. Setelah 24 jam, amati gelas uji coba dan bandingkan warna dengan standar yang ditentukan. Jika memiliki warna agak gelap berarti kandungan organiknya tinggi sedangkan jika memiliki warna agak bening berarti kandungan organiknya rendah.

## 2.6 Pengujian Kadar Air

Langkah-langkah pengujian kadar air :

1. Timbang berat cawan yang akan digunakan,
2. Kemudian masukan pasir kedalam cawan sebanyak 2 kg,
3. Oven benda uji selama  $\pm 24$  jam dengan suhu tetap,
4. Setelah di oven selama  $\pm 24$  jam, timbang benda uji dan kurangi berat cawan agar diketahui berat benda uji saat kering.
5. Hitung kadar air yang terkandung dalam agregat halus (pasir) dengan rumus :

$$\frac{A - B}{A} \times 100$$

Dengan A = berat pasir awal

## 2.7 Pengujian Analisa Saringan

Langkah-langkah pengujian Analisa saringan agregat :

1. Benda uji dikeringkan menggunakan oven dengan suhu  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$
2. Timbang setiap saringan dan catat.
3. Susun saringan dengan lubang saringan paling besar di paling atas.
4. Kemudian masukkan benda uji kedalam satu set saringan.
5. Masukkan satu set saringan yang sudah terisi benda uji kedalam mesin pengguncang selama 10 menit.
6. Setelah itu timbang setiap saringan dan catat.
7. Setiap pengujian agregat halus dan agregat kasar dilakukan sendiri-sendiri.

Laporan pengujian meliputi prosedur praktek dan hasil pengujian :

Jumlah persentase melalui masing-masing saringan atau jumlah presentase di atas masing-masing saringan.

$$\frac{A}{B} \times 100\%$$

Dengan A = berat tertinggal  
B = berat

keseluruhan

## 2.8 Pencampuran *Mix Design*

Berdasarkan SK SNI T-15-1990-03: Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Langkah-langkah ini juga dapat ditemukan dalam (Buku Pedoman Pekerjaan Beton PT. Wijaya Karya). *Mix design* beton normal dapat diringkas dalam langkah-langkah seperti di bawah ini.

1. Menentukan kuat tekan beton karakteristik yang diisyaratkan ( $f'c$ ) pada umur tertentu
2. Menetapkan Deviasi Standar
3. Menghitung Nilai Tambah (M)
4. Menetapkan Kuat Tekan Rata-Rata Direncanakan ( $f'cr$ )
5. Menetapkan Jenis Semen Portland
6. Menetapkan Jenis Agregat
7. Menentukan Faktor Air Semen (FAS)
8. Menetapkan Faktor Air Semen Maksimum.
9. Menetapkan nilai *slump*
10. Menetapkan Besar Butir Agregat Maksimum
11. Menetapkan Kadar Air Bebas
12. Menghitung Berat Semen yang Diperlukan
13. Menghitung Kadar Semen Maksimum
14. Menghitung Kebutuhan Semen Minimum
15. Menghitung Kebutuhan Semen
16. Menghitung Penyesuaian Jumlah FAS
17. Menentukan Daerah Gradasi Agregat Halus
18. Menghitung Perbandingan Agregat Halus dan Agregat Kasar
19. Menghitung Berat Jenis Campuran
20. Menentukan Berat Jenis Beton
21. Menghitung Kebutuhan Agregat
22. Menghitung Agregat Halus Yang Dibutuhkan
23. Menghitung Agregat Kasar Yang Diperlukan
24. Koreksi Proporsi Campuran

## 2.9 Pengujian Slump

Pengujian slump bertujuan untuk mengetahui seberapa kental adukan beton yang akan digunakan. Cara pengujian menurut SNI 1972;2008.

## 2.10 Pengujian Kuat Tekan Beton

Menurut SNI 03-1974-1990 tentang metode pengujian kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji hancur bila dibebani dengannya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan.

## 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Bahan dan Alat Uji Penelitian

Benda uji pada penelitian ini menggunakan silinder dan kubus untuk cetakan beton dengan ukuran sebagai berikut : silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, kubus dengan Panjang setiap sisi 15 cm. Pada setiap pengujian menggunakan 2 buah silinder dan 1 buah kubus. Untuk campuran dari abu daun bambu sebagai substitusi material semen dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah yaitu dengan variasi : abu daun bambu 4 % dengan tambahan serat 0,5%, 1%, 1,5%, abu daun bambu 6% dengan tambahan serat 0,5%, 1%, 1,5%, abu daun bambu 8% dengan tambahan serat 0,5%, 1%, 1,5%, hal ini di ambil dari presentase nilai kuat tekan terbesar dari penelitian yang telah dilakukan. Untuk perbandingan menggunakan beton normal dengan K-300.

### 3.2. Alat Uji Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Timbangan yang digunakan untuk mengukur berat bahan campuran beton.
2. Ayakan yang digunakan untuk pengujian gradasi agregat.
3. Molen yang digunakan untuk mencampur adukan beton.
4. Kerucut abrams yang terbuat dari baja dengan ukuran diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm, tinggi 30 cm, lengkap dengan tongkat baja penusuk yang ujungnya ditumpulkan dengan Panjang 60 cm dan diameter 16 mm. alat ini digunakan untuk mengukur nilai slump adukan beton.
5. Cetakan benda uji beton berupa silinder dan kubus.
6. *Compression Testing Machine* dengan kapasitas 2000 kN yang digunakan untuk pengujian kuat tekan beton.
7. Alat bantu lain :
  - a. Gelas ukur untuk menakar air
  - b. Cetok semen
  - c. Alat tulis
  - d. Penggaris
  - e. Kamera
  - f. Palu
  - g. Alat pemotong

h. Ember, dll.

### 3.3. Bahan Material Yang Digunakan

Bahan yang dibutuhkan antara lain:

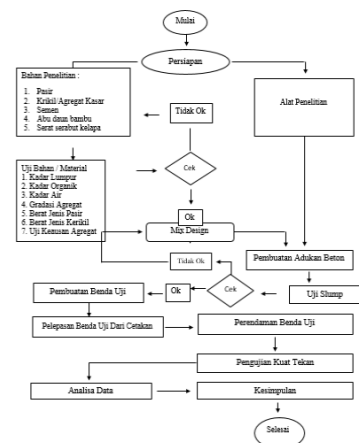
1. Semen Portland (Tiga Roda)
2. Pasir (Pasir Alam, Mbrosot)
3. Kerikil/Kricak (Batu Pecah)
4. Air (PDAM, Lab.UNSIQ)
5. Abu daun bambu
6. Serat serabut kelapa

### 3.4 Tahap Persiapan Bahan

1. Tahap Persiapan Abu Daun Bambu
2. Tahap Persiapan Serat Serabut Kelapa

### 3.5 Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Sains Al-Quran Jawa tengah Di Wonosobo.



Gambar 3.4 Diagram tahapan penelitian

## 4 HASIL DATA DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Data Hasil Pengujian

#### 4.1.1. Uji Kadar Lumpur Pada Pasir

Jadi, nilai dari pengujian kadar lumpur yang dilakukan terhadap pasir didapat sebesar 1,8%. Nilai ini masih lebih kecil dari persyaratan yang ditetapkan oleh SK SNI S-04-1998-F (1998) yaitu senilai 5% dan masuk dalam persyaratan yang ditetapkan.

#### 4.1.2. Uji Kadar Organik

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, menghasilkan warna air muda termasuk dalam golongan warna nomor 1. Menurut SNI

2816:2014 tentang Uji Bahan Organik Dalam Agregat Halus Untuk Beton, warna yang digunakan sebagai standar adalah warna nomor 3. Jadi pada pasir Brosot yang digunakan sebagai bahan uji lolos tahap uji kandungan organik dan tidak memerlukan pencucian ulang pada pasir.

**4.1.3. Uji Keausan Agregat (Los)**

Jadi, nilai dari pengujian kadar air yang dilakukan terhadap pasir didapat sebesar 2,06 %. Nilai ini masih lebih kecil dari persyaratan yang ditetapkan oleh ASTM yaitu senilai 4% dan masuk dalam persyaratan yang ditetapkan.

**4.1.5. Uji Gradasi Saringan**

**1. Perhitungan Gradasi Halus**

Modulus Halus Butir (MHB) gradasi halus (1,5-3,8)

MHB gradasi halus =  $351,8/100 = 3,51 = 3,5$

Modulus halus butir pasir antara 1,5 – 3,8 perhitungan masuk

**2. Perhitungan Gradasi Kasar**

Modulus Halus Butir (MHB) gradasi kasar (5,0 – 8,0)

MHB gradasi kasar =  $637,2/100 = 6,38 = 6,4$

Modulus halus butir kerikil antara 5,0 – 8,0 perhitungan di atas masuk

**3. Perhitungan Gradasi Campuran**

a. Perhitungan modulus halus butir campuran

MHB Gradasi Halus =  $3,423$

MHB Gradasi Kasar =  $6,501$

$W = \frac{K-6}{6-P} \times 100\% = \frac{6,501-6}{6-3,424} \times 100\% = 19,5\% \approx 20\%$

b. Menentukan perbandingan berat pasir dan kerikil

Berat pasir dan kerikil (W) = 20 %

$p(20) : k(100)$  atau  $\frac{20}{141} \times 100 = 15\%$  untuk pasir;

dan  $\frac{100}{141} \times 100 = 70\%$  untuk kerikil.

**4.1.6. Perhitungan Mix Design**

Tabel 4.13. *Mix Design*

No	Uraian	Jumlah
1.	Kuat tekan rencana benda uji (F'c)	24,90 MPa
2.	Deviasi Standar (S)	7,0 MPa
3.	Nilai Tambah (M)	11,5 MPa
4.	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan (F'cr)	36,4 MPa
5.	Jenis Semen	Semen tipe I
6.	Jenis Agregat Halus	Alami, Wonosobo
7.	Jenis Agregat Kasar	Batu pecah Ø 20 mm
7.	Faktor Air Semen (Lihat Gb. 4.5 Grafik)	0,45
		0,64
		0,60
8.	Faktor air semen maksimum (ditetapkan)	0,45 (nilai terendah)
9.	Nilai Slump	100 = 20 mm
10.	Ukuran Maksimum Agregat Kasar	20 mm
11.	Jumlah Kebutuhan Air (Gambar 4.9)	205 liter
12.	Jumlah Semen	455,5 Kg
13.	Jumlah Semen Maksimum	-
14.	Jumlah Semen Minimum (Tabel 4.10)	275 Kg
15.	Jumlah Semen yang Dipakai	455,5 Kg (Yang Terbesar)
16.	Penyesuaian FAS	-
17.	Daerah Gradasi Agregat Halus	Masuk Zona III
18.	Berat Jenis Agregat Halus	2,7
18.	Berat Jenis Agregat Kasar	2,7
19.	Persen Agregat Halus	29,8 %
20.	Berat Jenis Relatif Agregat (Gabungan)SSD	2,7
21.	Berat Jenis Beton (Gb. 4.8 Grafik)	2405,2 Kg/m <sup>3</sup>
22.	Kadar Agregat Gabungan	1.742,7 Kg/m <sup>3</sup>
23.	Kadar Agregat Halus	509,32 Kg/m <sup>3</sup>
24.	Kadar Agregat Kasar	1.293,38 Kg/m <sup>3</sup>
25.	Proporsi Campuran teoritis	0,0139 m <sup>3</sup>

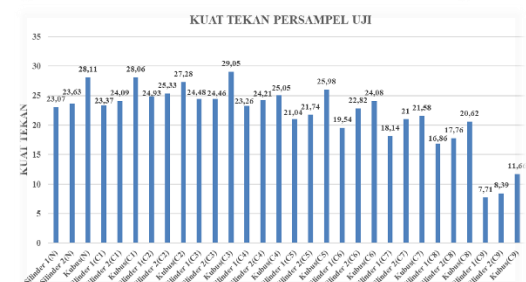
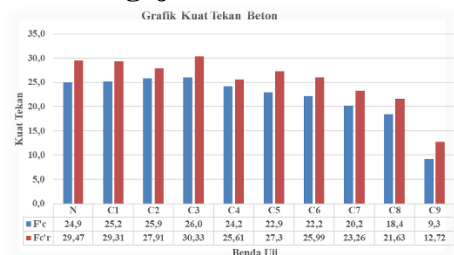
**4.1.7 Pengujian Slump**

Berdasarkan table diatas nilai slump rata – rata yaitu :

$\frac{\text{Jumlah Slump}}{\text{Jumlah sampel uji}} = \frac{9+8+8+8+9+8+8+8+9+8}{10} = 8,3$

Hasil tersebut masih masuk dalam syarat slump yaitu  $100 \pm 80$  mm

**4.1.8 Pengujian Kuat Tekan Beton**



**4.2. Pembahasan**

Ditanya:  $f^c$ ? (contoh perhitungan beton normal)

Penyelesaian:

$$\text{Untuk luas (A) silinder } \pi \times (150/2)^2 = 17.671,46$$

$$\text{Untuk luas (A) kubus } 150 \times 150 = 22.500,00$$

$$\text{Konversi Ton ke N} = \text{Ton} \times 10000$$

**$f^c$  28 hari P/A**

$$\text{Silinder 1} : 487800/17.671,46 = 27,60 \text{ MPa}$$

$$\text{Silinder 2} : 497700/17.671,46 = 28,16 \text{ MPa}$$

$$\text{Kubus} : 609600/22.500,00 = 27,09 \text{ MPa}$$

**$f^c$  28 hari: kuat tekan/faktor konversi**

$$\text{Silinder 1} : 27,60/1,0 = 27,60 \text{ MPa}$$

$$\text{Silinder 2} : 28,16/1,0 = 28,16 \text{ MPa}$$

$$\text{Kubus} : 27,09/0,83 = 32,64 \text{ MPa}$$

$$\text{Jumlah } \Sigma = 88,41 \text{ MPa}$$

$$f^c_r = \text{jumlah } f^c \text{ 28 hari/jumlah benda uji}$$

$$89,26/3 = 29,47 \text{ MPa}$$

**$(f^c - f^c_r) = f^c \text{ 28 hari} - f^c_r$**

$$\text{Silinder 1} : 27,60 - 29,47 = -1,87$$

$$\text{Silinder 2} : 28,16 - 29,47 = -1,31$$

$$\text{Kubus} : 32,64 - 29,47 = 3,17$$

**$(f^c - f^c_r)^2$**

$$\text{Silinder 1} : (-1,87)^2 = 3,48$$

$$\text{Silinder 2} : (-1,31)^2 = 1,71$$

$$\text{Kubus} : (3,17)^2 = 10,06$$

$$\text{Jumlah } (\Sigma) = 15,25$$

**Deviasi standar (S)**

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} = 2,76$$

**$f^c$  (kuat tekan hasil uji)**

$$= f^c_r - (1,64 \times S)$$

$$= 29,47 - (1,64 \times 2,76) = 24,94 \text{ MPa}$$

(1,64 adalah ketetapan statistik yang nilainya tergantung pada persentase kegagalan hasil uji

sebesar maksimum 5% (SNI 03-2834-1993)).

#### 4.2.1. Pengaruh penambahan abu daun bambu sebagai substitusi material semen dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah.

Penambahan abu daun bambu sebagai substitusi material semen dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah mengalami kenaikan dan penurunan yang beragam. Dari 9 sampel yang telah diuji, kenaikan terjadi pada sampel C1(4% dan 0,5%), C2(4% dan 1%), dan C3(4% dan 1,5%). Dengan kuat tekan 25,17 Mpa, 25,85 Mpa, dan 26,00 Mpa, mengalami kenaikan kuat tekan dari beton normal yaitu 24,97 Mpa. Tetapi mengalami penurunan kuat tekan pada sampel uji C4,C5,C6,C7,C8, dan C9, dengan masing – masing kuat tekan 24,16 Mpa, 22,92 Mpa, 22,15 Mpa, 20,24 Mpa, 18,41 Mpa, dan 9,26 Mpa.

#### 4.2.2. Nilai Kuat tekan beton dengan campuran abu daun bambu dan serat serabut kelapa sebagai pengganti sebagian material semen dan bahan tambah.

Dari semua sampel beton yang telah diuji terdapat beberapa campuran yang memiliki nilai kuat tekan diatas beton normal, dan terdapat beberapa campuran dengan nilai kuat tekan dibawah beton normal. Campuran dengan kuat tekan melebihi beton normal terdapat pada C1, C2, dan C3. Nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada campuran C3 dengan presentasi abu daun bambu 4%, dan serat serabut kelapa 1,5%. Namun terjadi penurunan kuat tekan pada beton campuran abu daun bambu dan serat serabut kelapa lainnya. Yaitu pada sampel uji C4, C5, C6, C7, C8, dan C9 dikarenakan semakin banyak penambahan campuran abu daun bambu dan serat serabut kelapa

maka semakin sulit proses pemadatan dan pencetakan betonnya.

#### **4.2.3. Kuat tekan optimum pada penambahan abu daun bambu sebagai substitusi material semen dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah.**

Kuat tekan optimum yang di capai setelah dilakukannya pengujian, pada sampel uji C3 dengan campuran 4% abu daun bambu dan 1,5% serat serabut kelapa, didapat hasil kuat tekan 26,00 Mpa > dari beton normal sebesar 24,94 Mpa.

## **5 KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan penambahan abu daun bambu sebagai substitusi material semen dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah pada campuran beton K-300 teruji dapat meningkatkan kuat tekan beton.
2. Kuat tekan beton yang dihasilkan dari hasil uji terdapat beberapa campuran beton yang nilai kuat tekannya diatas beton normal, yaitu pada campuran C1 (4% abu dan 0,5% serat), C2 (4% abu dan 1% serat), dan C3 (4% abu dan 1,5% serat) dengan masing – masing nilai kuat tekan 25,17 Mpa, 25,85 Mpa, dan 26 Mpa. Sedangkan pada campuran C4 ( abu 6% dan serat 0,5%), C5 (abu 6% dan serat 1%) C6 (abu 6% dan 1,5%), C7(abu 8% dan serat 0,5%), C8 (abu 8% dan serat 1%), C9 (abu 8% dan serat 1,5%), mengalami penurunan kuat tekan dengan masing – masing nilai kuat tekan 24,16 Mpa, 22,92 Mpa, 22,15 Mpa, 20,24 Mpa, 18,41 Mpa, dan 9,26 Mpa.
3. Kuat tekan optimum yang dicapai setelah dilakukannya pengujian, terdapat pada sampel uji C3 dengan campuran 4% abu daun bambu dan 1,5% serat serabut kelapa. Dengan

kuat tekan yang dihasilkan 26 Mpa, lebih tinggi 6,5% dari beton normal yaitu 24,94 Mpa.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang perlu menjadi perhatian dalam melaksanakan penelitian, sebagai berikut :

1. Abu daun bambu hendaknya di proses sampai halus, sehingga dapat menutupi rongga dalam beton dan memperoleh hasil yang maksimal.
2. Penggunaan agregat kasar yang tidak memenuhi syarat dalam uji abrasi menjadi salah satu faktor penurunan kuat tekan beton, sebaiknya penggunaan agregat kasar harus sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan.
3. Penggunaan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah dalam pembuatan beton, sebaiknya dikurangi presentase penambahan dalam campuran beton. Karena semakin banyak penggunaan serabut maka semakin sulit dalam pemadatan beton.

## **6 DAFTAR PUSTAKA**

Ahadi, 2010. *Pengertian beton*. [online], website: <https://www.ilmusipil.com/pengertian-beton>

Nura Diana, Anita Intan, 2020. *Penambahan Abu Daun Bambu Sebagai Substitusi Material Semen Terhadap Kinerja Beton*. [online] : Universitas Wirajaya, website:<https://www.ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/paduraksa/article/download/1788/1803>

Sahrudin, 2020. *Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton*. (Online) Jakarta : Universitas Muhammadiyah Jakarta, website:<https://www.jurnal.umj.ac.id/index.php/konstruksia/article/download/998/910>

ASTM C.150-1985. *Standard Spesification for Portland Cement*. Annual Books of ASTM standard. USA.

ASTM C33, 2003. *Standard Specification for Concrete Aggregates*. Annual Books of ASTM standards, USA.



Mandirijayaradymix, 2017. *Slump Dan Cara Menguji Slump Beton*. [online], website:  
<https://www.mandirijayareadymix.com/slump-beton>

Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.

SNI 03-1968-1990. *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar*.

SNI 03-1971-1990. *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*.

SNI 03-1972-1990. *Metode Pengujian Slump Beton*.

SNI 03-2834-1993. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.

SNI 03-4810-1998. *Metode Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Lapangan*.

SNI 15-2049-1994. *Portland Semen*.

SNI M-14-1989-E. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*.

Tjokrodikuljo, K. 1996. *Teknologi Beton*. Buku Ajar, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Tjokrodikuljo, Kardiyono. 2007. *Teknologi Beton*. Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.