

## PENGARUH PEMANFAATAN ABU SEKAM PADI DAN SERAT BAMB TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Adhie Ahmad, S.T., M.T, Sunaryo, M.Pd

<sup>1,2)</sup> Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ) Wonosobo  
Jl. Kalibeber Km. 3 Wonosobo, 56351 Telp (0286) 321 873  
Email: fandhie2005@yahoo.com

### Abstrak

Beton adalah campuran dari semen, agregat, air dan juga bahan tambahan yang berupa bahan kimia, serat, bahan non kimia dengan perbandingan tertentu. Pada dasarnya beton memiliki kuat tekan yang cukup tinggi namun tidak dengan kuat tariknya. Untuk kuat tarik, beton memiliki kuat tarik yang rendah dibandingkan dengan kuat tekan yang dimiliki oleh beton itu sendiri.

Penambahan Abu sekam padi 5% dapat meningkatkan kuat tekan beton sekitar 6% dari kondisi awalnya (Faisal Estu Yulianto, Universitas Madura, 2014). Penambahan serat bambu pada campuran beton berpengaruh pada nilai kuat tekan dan kuat tarik beton. Terjadi kenaikan kuat tekan dan kuat tarik optimal pada campuran dengan prosentase penambahan serat bambu sebesar 1% karena peranan serat bambu dalam menahan retakan akibat beban berlebih yang terjadi pada beton (Retno Trimurtiningrum, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2018).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Standar Nasional Indonesia SK.SNI.T-15-1990-03 yang dilakukan di Laboratorium Universitas Sains Al-Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo. Benda uji dalam penelitian ini adalah beton normal dengan bahan tambah abu sekam padi 4%, 5% dan 6% sebagai pengganti sebagian dari semen dan serat bambu 0,9%, 1% dan 1,1% sebagai bahan tambah.

Proporsi campuran optimal dengan nilai kuat tekan tertinggi didapat oleh kode benda uji B2 dengan variasi campuran abu sekam padi 5% dan serat bambu 1% dengan nilai kuat tekan 22,8 N/mm<sup>2</sup>, sehingga lolos dari kuat tekan rencana yaitu sebesar 18,675 N/mm<sup>2</sup>.

Diharapkan agar campuran antara semen, abu sekam padi, serat bambu serta material pembentuk lainnya benar-benar homogen agar menghasilkan beton yang baik. Kemudian dalam melakukan pencetakan, diharapkan adonan benar-benar padat dan permukaan benda uji diusahakan rata agar mendapat hasil yang optimal ketika diuji.

*Kata kunci:* beton, abu sekam padi, serat bambu, kuat tekan.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Beton adalah campuran dari semen, agregat, air dan juga bahan tambahan yang berupa bahan kimia, serat, bahan non kimia dengan perbandingan tertentu. Pada dasarnya beton memiliki kuat tekan yang cukup tinggi namun tidak dengan kuat tariknya. Untuk kuat tarik, beton memiliki kuat tarik yang rendah dibandingkan dengan kuat tekan yang dimiliki oleh beton itu sendiri. Beton sangat banyak digunakan untuk konstruksi selain kayu dan baja. Pembangunan suatu konstruksi diperlukan beton dan kemampuan menahan beban yang cukup tinggi dan ketahanan terhadap waktu yang memadai. Kekuatan beton pada dasarnya sangat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya mutu agregat halus dan kasar (yang meliputi modulus, kehalusan, korositas, berat jenis dan asalnya), jenis semen dan faktor air. Pemakaian beton semakin besar penggunaannya, namun bahan penyusun yang digunakan semakin mahal dan terbatas sehingga diperlukan bahan pengganti untuk meminimalisir biaya (Mulyono,2003).

^Dalam penelitian-penelitian yang telah dilakukan, serat serabut kelapa merupakan bahan yang bagus bila digunakan sebagai bahan campur pembuatan beton karena memiliki sifat yang dapat menyerap air dan menghasilkan kuat tekan beton yang meningkat. Sedangkan dalam penelitian abu serabut kelapa sebagai bahan pengganti sebagian, menghasilkan kuat tekan beton yang meningkat. Jadi pada penelitian ini bertujuan untuk mempercepat peningkatan beton yang menggunakan abu serabut kelapa dengan ditambahkan serat serabut kelapa, agar lebih ekonomis dan efisien waktu. Dan dalam penelitian ini menggunakan variasi campuran abu serabut kelapa 1,5%, 3,0%, 4,5% dan serat serabut kelapa 0,3%, 0,5%.

### 1.2 Rumusan masalah

- A. Apakah penambahan serat serabut kelapa dan abu serabut kelapa dapat meningkatkan kuat tekan beton?
- B. Seberapa besar pengaruh penambahan dengan variasi campuran abu serabut kelapa 1,5%, 3,0%, 4,5% dan serat serabut kelapa 0,3%, 0,5%?

- C. Seberapa besar nilai kuat tekan optimum yang akan diterima pada beton campuran serat serabut kelapa dengan abu serabut kelapa?

### 1.3 Maksud Dan Tujuan

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut

- A. Untuk mengetahui penambahan serat serabut kelapa dan abu serabut kelapa dapat meningkatkan kuat tekan beton.
- B. Seberapa besar pengaruh penambahan dengan variasi campuran abu serabut kelapa 1,5%, 3,0%, 4,5% dan serat serabut kelapa 0,3%, 0,5%?

Untuk mengetahui nilai kuat tekan optimum yang akan diterima pada beton campuran serat serabut kelapa dengan abu serabut kelapa.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1 Bahan Penyusun Beton

A. Semen Portland

B. Agregat

- 1) Agregat Halus ialah agregat yang semua butirnya menembus ayakan berlubang 4,8 mm (SII.0052, 1980) atau 4,75 mm (ASTM C33, 1982) atau 5,0 mm (BS.812,1976).
- 2) Agregat Kasar ialah agregat yang semua butirnya tertinggal diatas ayakan 4,8 mm (SII.0052, 1980) atau 4,75 mm (ASTM C33, 1982) atau 5,0 mm (BS.812,1976).

C. Air

Jumlah air yang terikat dalam beton dengan faktor air semen 0,65 adalah sekitar 20% dari berat semen pada umur 4 minggu. Dihitung dari komposisi mineral semen, jumlah air yang diperlukan untuk hidrasi secara teoritis adalah 35-37% dari berat semen.

#### D. Bahan Tambah

- 1) Abu Kulit Gabah (*Rice Husk Ash*), Abu ini dikenal dengan rice husk ash (RHA) yang mempunyai kandungan *silica* reaktif (*amorphous silica*) sekitar 85-90%. Untuk membuat abu kulit gabah menjadi *silica* reaktif yang dapat digunakan sebagai material *pozzolan* dalam beton maka diperlukan kontrol pembakaran yang baik
- 2) Serat Bambu . Pemanfaatan tersebut tentu saja menyisakan serat bambu yang tidak terpakai dan masih belum dimanfaatkan dengan baik, banyak serat yang dibuang. Dari sini peneliti dapat memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan tambah dalam campuran beton dan diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan maupun kuat tarik beton.

### 2.2 Kuat Tekan Beton

Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Walaupun dalam beton terdapat tegangan tarik yang kecil, diasumsikan bahwa semua tegangan tekan didukung oleh beton tersebut. Penentuan kekuatan tekan dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan dan benda uji berbentuk silinder dengan prosedur uji ASTM C-29 atau kubus dengan prosedur BS-1881 Part 115; Part 116 pada umur 28 hari.

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Bahan Dan Benda Uji Penelitian

Benda uji pada penelitian ini menggunakan silinder dan kubus untuk cetakan beton dengan ukuran sebagai berikut : silinder diameter 15cm dan tinggi 30cm, kubus dengan panjang setiap sisi 15cm. Pada setiap pengujian menggunakan 2 buah silinder dan 1 buah kubus. Untuk campuran dari abu serabut kelapa menggunakan varian presentase jumlah semen 1.5%, 3.0%, 4.5%. Sedangkan untuk campuran dari serat serabut kelapa menggunakan varian presentase jumlah dari agregat kasar 0.3% dan 0.5% diambil dari presentase nilai kuat tekan terbesar dari penelitian yang telah dilakukan. Untuk perbandingan menggunakan beton normal dengan k250.

### 3.2 Alat Uji Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- A. Timbangan yang digunakan untuk mengukur berat bahan campuran beton.
- B. Ayakan yang digunakan untuk pengujian gradasi agregat.
- C. Molen yang digunakan untuk menyampur adukan beton.
- D. 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.
- E. Cetakan benda uji beton berupa silinder dan kubus.
- F. *Compression Testing Machine* dengan kapasitas 2000 kN yang digunakan untuk pengujian kuat tekan beton.
- G. Alat bantu lain:
  - 1) Gelas ukur untuk menakar air
  - 2) Cetok semen
  - 3) Alat tulis
  - 4) Penggaris
  - 5) Kamera
  - 6) Palu
  - 7) Gergaji
  - 8) Alat pemotong serat bambu
  - 9) Ember, dll

### 3.3 Bahan Material Yang Digunakan

Bahan yang dibutuhkan antara lain:

- a. Semen Portland (Tiga roda)
- b. Pasir (Pasir Alam, Mbrosot)
- c. Kerikil/Kricak (Batu Pecah)
- d. Air (PDAM, Lab. UNSIQ)
- e. Abu Serabut Kelapa (ASK)
- f. Serat Serabut Kelapa

### **3.4 Tahap Penelitian**

#### **3.4.1 Tahap Persiapan**

Tahap paling pertama adalah mempersiapkan bahan dan peralatan yang akan digunakan agar penelitian berjalan dengan lancar.

Persiapkan alat, molen, kerucut abrams untuk slump, cetakan, dan lainnya. Persiapan bahan seperti semen, agregat halus, agregat kasar, abu serabut kelapa dan serat serabut kelapa

#### **3.4.2 Tahap 2 Pengujian Bahan**

Pengujian bahan yang akan dilakukan meliputi:

- A. Pengujian kadar air pada agregat halus.
- B. Pengujian kandungan organik agregat halus.
- C. Pengujian Kadar lumpur agregat haslus
- D. Pengujian analisa saringan.

#### **3.4.3 Tahap 3, Pembuatan Mix Design**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan *mix design* dengan kuat tekan rencana  $>20,75$  MPa. Hasil *mix design* tersebut dipakai untuk pembuatan silinder beton. Metode perancangan campuran beton mengacu pada SNI-03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal yang merupakan adopsi dari metode *Department of Environment (DoE)*

Langkah-langkah perancangan campuran sebagai berikut:

1. Menetapkan mutu beton yang disyaratkan ( $f^c$ ).
2. Menetapkan target standar deviasi (S)
3. Menghitung besarnya margin (M)
4. Menghitung kuat tekan rata-rata ( $f^c$ )
5. Menentukan berat masing-masing material penyusun beton.

#### **3.4.4 Tahap 4, Pembuatan Benda Uji**

##### **A. Pengadukan Beton**

Masukkan agregat ke dalam molen. Pengadukan beton dilakukan dengan mencampur agregat kering yang terdiri atas semen portland, dan agregat halus terlebih dahulu, kemudian masukkan kerikil, abu batubara dan abu sekam. Setelah itu ditambahkan air sedikit demi sedikit (volume air yang ditambahkan selalu dicatat) secara merata sambil tetap diaduk, hingga didapatkan adukan yang pas.

#### **B. Pengujian Slump**

Setelah pengadukan selesai, tuang beton segar yang siap dicetak dari molen ke dalam wadah besar. Kemudian pengujian slump dilakukan dengan memasukkan beton segar kedalam cetakan slump (kerucut Abrams) sampai penuh dengan menusuk-nusuk minimal 25 kali tusukan dengan tongkat pemadat. Setelah selesai, kemudian angkat cetakan dan dicatat penurunan yang terjadi.

#### **C. Pengecoran Kedalam Cetakan**

Setelah batas slump didapatkan, langkah selanjutnya yaitu pengecoran kedalam cetakan dengan memasukkan beton segar ke dalam cetakan silinder dan kubus dengan cara:

- a. Adukan beton dimasukkan dalam cetakan yang sebelumnya telah diolesi minyak pelumas pada bagian dalamnya.
- b. Cetakan diisi dengan adukan perlahan-lahan sebanyak 3 lapis, kemudian ditusuk-tusuk dengan tongkat pemadat. Untuk setiap lapis adukan beton dilakukan sebanyak 25 kali tusukan secara merata sampai cetakan penuh.
- c. Permukaan beton diratakan menggunakan tongkat perata sehingga permukaan atas adukan rata dengan bagian atas cetakan.

#### **D. Pelepasan benda uji dan Perawatan**

Pelepasan benda uji dari cetakan dilakukan setelah 24 jam, kemudian direndam selama 7 hari di dalam air.

#### **E. Tahap 5, Pengujian**

Pengujian beton dilakukan pada saat umur 7 hari. Pada tahap ini dilakukan pengujian kuat tekan dengan cara mengamati kuat tekan yang terjadi saat beton berumur 28 hari.

Untuk prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut :

**A. Persiapan pengujian**

- 1) Benda uji yang akan ditentukan kekuatannya diambil dari bak perendam sehari sebelum diuji tekan. Benda uji ditempatkan di tempat yang kering.
- 2) Berat benda uji ditentukan
- 3) Permukaan atas benda uji dilapisi diratakan. (dalam pengujian ini tidak dilakukan *capping* dengan sulfur.)
- 4) Benda uji siap untuk diperiksa.

**B. Prosedur uji tekan**

- 1) Benda uji dilekkan pada mesin tekan secara sentris (lurus).
- 2) Tekan benda uji dengan konstan.
- 3) Pembebanan dilakukan sampai benda uji menjadi hancur dan beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji dicatat.

Perhitungan untuk kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kuat Tekan Beton} = \frac{P}{A} (kg/cm^2) \dots\dots\dots(\text{Rumus 3.5})$$

dimana:

P = Beban maksimum (kg)

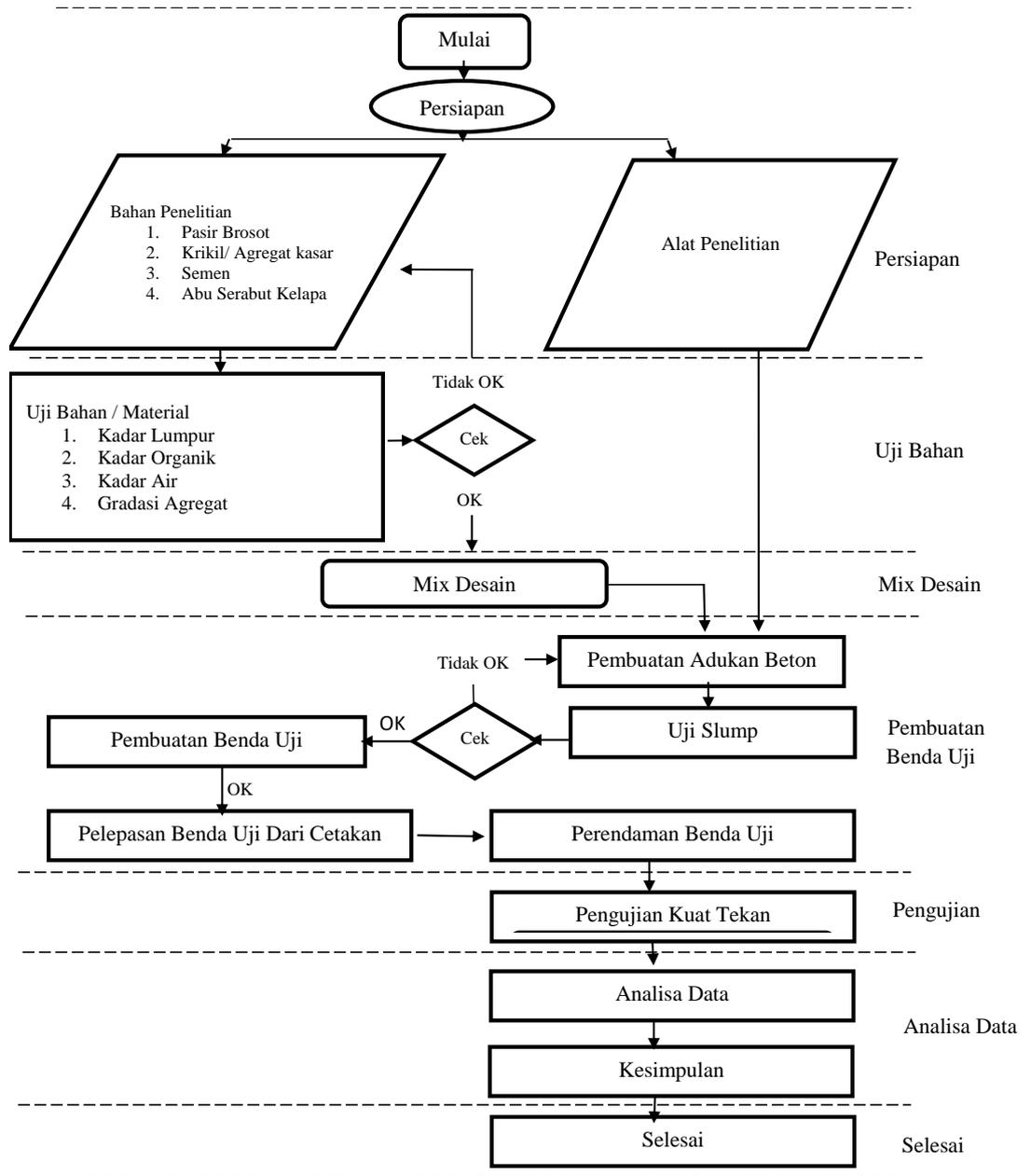
A = Luas penampang benda uji (cm<sup>2</sup>)

**C. Tahap 6, Analisa Data**

Pada tahap ini data yang diperoleh dari hasil pengujian dianalisis untuk mendapatkan suatu kesimpulan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian.

**D. Tahap 7, Pengambilan Kesimpulan**

Pada tahap ini data yang telah dianalisa dibuat suatu kesimpulan yang berhubungan dengan tujuan penelitian. Bagan penelitian ini disajikan secara skematis dalam bentuk bagan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Bagan Tahapan Penelitian

### 3.4.5 Standar Penelitian

Acuan normatif pengujian beton tertuang dalam Standar Nasional Indonesia, Ketentuan baku yang telah menjadi standar antara lain:

- a. Persyaratan teknis spesifikasi material Semen Portland Pozolan menggunakan SNI 15-0302-2004 tentang Semen Portland Pozolan.
- b. Persyaratan teknis agregat merujuk SNI 03-1968-1990 tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar.
- c. Persyaratan teknis spesifikasi beton mengacu SNI 03-2834-1993 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.
- d. Persyaratan teknis standar pengujian *Slump* mengacu SNI 03-1972-2008 tentang Tata Cara Uji *Slump* Beton.
- e. Persyaratan teknis standar pengujian kuat tekan beton mengacu SNI 03-1974-1990 tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton.

#### 4. Hasil Dan Pembahasan

##### 4.1 Uji Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)

Dari hasil pengamatan dan pengujian kadar lumpur berdasarkan volume, didapat data sebagai berikut :

A : Tinggi Lumpur = 5 cm  
B : Tinggi Pasir = 4,9 cm

Perhitungan :

$$\begin{aligned}(A - B)/A \times 100\% &= (5 - 4,9)/5 \times 100\% \\ &= 0,1/5 \times 100\% \\ &= 2 \%\end{aligned}$$

Jadi, nilai dari pengujian kadar lumpur yang dilakukan terhadap pasir didapat sebesar 2%. Nilai ini masih lebih kecil dari persyaratan yang ditetapkan oleh SK SNI-S-04-1998-F (1998) yaitu senilai 5%.

##### 4.2 Uji Kadar Zat Organik pada Agregat Halus (Pasir)

Dari hasil pengamatan dan pengujian selama 24 jam warna pada larutan dengan campuran NaOH tidak terlalu berbeda jauh dengan warna larutan pembanding, sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan organik dalam

agregat halus masih memenuhi standar dan aman untuk digunakan sebagai material bangunan.

### 4.3 Perhitungan Gradasi Pasir

- 1) Menganalisis ayakan pasir

**Tabel 1.1** Analisis Ayakan Pasir

Diameter (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Pasir (gr)			Komulatif Tinggal	Persen Tinggal (%)	% Komulatif	
		Brutto	Netto	Netto (Terkoreksi)			Tinggal	Lolos
40	441,3	441,3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
20	428,3	428,3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
10	356,4	356,4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
4,8	273,1	330,7	57,6	57,7	57,7	5,8	5,8	94,2
2,4	248,9	311,3	62,4	62,5	120,3	6,3	12,0	88,0
1,2	248,7	384,8	136,1	136,4	256,6	13,6	25,7	74,3
0,6	252,5	564,5	312	312,7	569,3	31,3	56,9	43,1
0,3	285,7	561,8	276,1	276,7	846,0	27,7	84,6	15,4
0,15	244,2	330,1	85,9	86,1	932,1	8,6	93,2	6,8
PAN	341,2	409	67,8	67,9	1000,0	6,8	0,0	100,0
TOTAL			997,9	1000		100,0	278,2	

Sumber : Hasil Uji Laboratorium

Modulus halus butir (MHB) pasir (1,5-3,8)

$$\begin{aligned} \text{MHB pasir} &= (278,2/100) \\ &= 2,782 \end{aligned}$$

### 4.4 Perhitungan Gradasi Kerikil

- 1) Menganalisis ayakan kerikil

**Tabel 1.2** Analisis Ayakan Kerikil

Diameter (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Pasir (gr)			Komulatif Tinggal	Persen Tinggal (%)	% Komulatif	
		Brutto	Netto	Netto (Terkoreksi)			Tinggal	Lolos
40	441,4	441,4	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
20	428,3	2068,3	1640	1641,5	1641,5	54,7	54,7	45,3
10	356,5	1368,5	1012	1012,9	2654,4	33,8	88,5	11,5
4,8	273,2	618,5	345,3	345,6	3000,0	11,5	100,0	0,0
2,4	248,9	248,9	0	0,0	3000,0	0,0	100,0	0,0
1,2	248,9	248,9	0	0,0	3000,0	0,0	100,0	0,0
0,6	252,5	252,5	0	0,0	3000,0	0,0	100,0	0,0
0,3	258,8	258,8	0	0,0	3000,0	0,0	100,0	0,0
0,15	244,3	244,3	0	0,0	3000,0	0,0	100,0	0,0

Diameter (mm)	Berat Saringan (gr)	Berat Pasir (gr)			Komulatif Tinggal	Persen Tinggal (%)	% Komulatif	
		Brutto	Netto	Netto (Terkoreksi)			Tinggal	Lolos
PAN	341,2	341,2	0	0,0	3000,0	0,0	0,0	100,0
TOTAL			2997,3	3000		100,0	743,2	

Sumber : Hasil Uji Laboratorium

Modulus halus butir kerikil (MHB) kerikil (5-8)

MHB kerikil =  $(743,2/100) = 7,432$

Besar butir maksimum 40 mm

#### 4.5 Perhitungan Gradasi Campuran

- 1) Perhitungan modulus halus butir campuran (5-6,5)

MHB pasir = 2,782

MHB kerikil = 7,432

$$W = \frac{K - 6}{6 - P} \times 100\% = \frac{7,432 - 6}{6 - 2,782} \times 100\% = 44,49\%$$

- 2) Menentukan perbandingan berat pasir dan kerikil

Berat pasir dan kerikil (W) = 44,49%

$44,49 : (100 + 44,49)$  atau  $\frac{44,49}{144,49} = 31\%$  untuk pasir dan  $\frac{100}{144,49} = 69\%$  untuk kerikil.

- 3) Menganalisis campuran pasir dan kerikil

**Tabel 1.3** Analisis Campuran Pasir dan Kerikil

Diameter (mm)	Persen Komulatif Lolos		0,31 x P	0,69 x K	P + K
	Pasir	Kerikil			
40	100,0	100,0	31,00	69,00	100,00
20	100,0	45,3	31,00	31,25	62,25
10	100,0	11,5	31,00	7,95	38,95
4,8	94,2	0,0	29,21	0,00	29,21
2,4	88,0	0,0	27,27	0,00	27,27
1,2	74,3	0,0	23,04	0,00	23,04
0,6	43,1	0,0	13,35	0,00	13,35
0,3	15,4	0,0	4,77	0,00	4,77
0,15	6,8	0,0	2,11	0,00	2,11

Sumber : Hasil Uji Laboratorium

#### 4.6 Perhitungan Rencana Adukan Beton (SNI-03-2834-1993)

Mutu rencana yang dipakai adalah K-225.

$$f'c = (K \times 0,83)/10 = (225 \times 0,83)/10 = 18,675 \text{ MPa}$$

Dari rencana dan data bahan-bahan yang telah diperoleh, maka diketahui untuk kuat tekan beton yang disyaratkan yaitu  $f'c = 18,675 \text{ MPa}$  (Megapascal) atau  $\text{N/mm}^2$  setara dengan K-225 ( $\text{Kg/cm}^2$ ) dengan benda uji sebanyak 30 (tiga puluh) buah, yang akan diuji pada hari ke 28.

Kebutuhan bahan tiap 1 benda uji

##### a. Silinder

Diketahui volume benda uji silinder yaitu :

$$3,14 \times (0,15/2)^2 \times 0,30 = 0,005299 \text{ m}^3 \sim 0,0053 \text{ m}^3$$

$$\text{Untuk 1 benda uji} = 1/0,0053 = 188,67 \sim 188$$

Jadi 1 buah benda uji silinder membutuhkan :

$$\text{Air} = 219/188 = 1,16 \text{ Liter}$$

$$\text{Semen} = 413/188 = 2,19 \text{ Kg}$$

$$\text{Pasir} = 714/188 = 3,79 \text{ Kg}$$

$$\text{Kerikil} = 1029/188 = 5,47 \text{ Kg}$$

##### b. Kubus

Diketahui volume benda uji kubus yaitu :

$$0,15 \times 0,15 \times 0,15 = 0,003375 \text{ m}^3$$

$$\text{Untuk 1 benda uji} = 1/0,003375 = 296,296 \sim 296$$

Jadi 1 buah benda uji kubus membutuhkan :

$$\text{Air} = 219/296 = 0,73 \text{ Liter}$$

$$\text{Semen} = 413/296 = 1,39 \text{ Kg}$$

$$\text{Pasir} = 714/296 = 2,41 \text{ Kg}$$

$$\text{Kerikil} = 1029/296 = 3,47 \text{ Kg}$$

#### 4.7 Uji Slump

Berikut hasil pengujian nilai slump dari masing-masing varian campuran :

**Tabel 1.4** Nilai Slump Tiap Variasi Benda Uji

Benda Uji	Tinggi Awal	Tinggi Akhir	Nilai Slump (Beda Tinggi)
A	B	C	d
			b-c
Normal	30	27	3
A1	30	27	3
A2	30	26,5	3,5
A3	30	26	4
B1	30	25	5
B2	30	27	3
B3	30	27,5	2,5
C1	30	27	3
C2	30	24	6
C3	30	26	4

Sumber : Hasil Uji Laboratorium

#### 4.8 Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan alat Universal Testing Machine. Kuat tekan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$f'c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana :

$f'c$  = Kuat tekan (MPa)

A = Luas bidang permukaan (m<sup>2</sup>)

P = Beban maksimum (N)

**Tabel 4.12** Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

NO	Abu Sekam Padi (%)	Serat Bambu (%)	Nilai Kuat Tekan (TON)			Kode Benda Uji
			Silinder 1	Silinder 2	Kubus	
1	Beton Normal		28	29	50	N
2	4%	0,90%	25	25	43	A1
		1%	28	32	59	A2
		1,10%	21	23	45	A3
3	5%	0,90%	25	21	43	B1
		1%	35	30	49	B2
		1,10%	24	26	35	B3
4	6%	0,90%	25	24	40	C1
		1%	23	22	44	C2
		1,10%	21	19	30	C3

**Tabel 1.5** Data Kuat Tekan Beton Konversi Umur 28 Hari

No	Kode Benda Uji	Benda Uji	A	P	f'cr 7 hari (N/mm <sup>2</sup> )	Konversi f'c ke silinder	f'c 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )	f'cr
			(mm <sup>2</sup> )	(N)				
1	N	Silinder	7671,46	280.000	15,845	15,845	22,635	24,143
2		Silinder	7671,46	290.000	16,411	16,411	23,444	
3		Kubus	22500	500.000	22,222	18,444	26,349	
4	A1	Silinder	7671,46	250.000	14,147	14,147	20,210	21,0
5		Silinder	7671,46	250.000	14,147	14,147	20,210	
6		Kubus	22500	430.000	19,111	15,862	22,660	
7	A2	Silinder	7671,46	280.000	15,845	15,845	22,635	26,5
8		Silinder	7671,46	320.000	18,108	18,108	25,869	
9		Kubus	22500	590.000	26,222	21,764	31,092	
10	A3	Silinder	7671,46	210.000	11,884	11,884	16,977	19,8
11		Silinder	7671,46	230.000	13,015	13,015	18,593	
12		Kubus	22500	450.000	20,000	16,600	23,714	
13	B1	Silinder	7671,46	250.000	14,147	14,147	20,210	19,9
14		Silinder	7671,46	210.000	11,884	11,884	16,977	
15		Kubus	22500	430.000	19,111	15,862	22,660	
16	B2	Silinder	7671,46	350.000	19,806	19,806	28,294	26,1
17		Silinder	7671,46	300.000	16,977	16,977	24,252	
18		Kubus	22500	490.000	21,778	18,076	25,822	
19	B3	Silinder	7671,46	240.000	13,581	13,581	19,402	19,6
20		Silinder	7671,46	260.000	14,713	14,713	21,019	
21		Kubus	22500	350.000	15,556	12,911	18,444	
22	C1	Silinder	7671,46	250.000	14,147	14,147	20,210	20,2
23		Silinder	7671,46	240.000	13,581	13,581	19,402	
24		Kubus	22500	400.000	17,778	14,756	21,079	
25	C2	Silinder	7671,46	230.000	13,015	13,015	18,593	19,9
26		Silinder	7671,46	220.000	12,449	12,449	17,785	
27		Kubus	22500	440.000	19,556	16,231	23,187	
28	C3	Silinder	7671,46	210.000	11,884	11,884	16,977	16,0
29		Silinder	7671,46	190.000	10,752	10,752	15,360	
30		Kubus	22500	300.000	13,333	11,067	15,810	

Sumber : Hasil Uji Laboratorium

## 5. Kesimpulan

Dari data penelitian yang diperoleh dan dari analisa data yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kuat tekan beton tertinggi didapatkan pada campuran abu sekam padi 5% dan serat bambu 1% yaitu  $22,8 \text{ N/mm}^2$ , sehingga lolos dari kuat tekan rencana yaitu sebesar  $18,675 \text{ N/mm}^2$ .
2. Penggunaan serat bambu terlalu banyak akan mengakibatkan kuat tekan beton semakin berkurang, karena sifatnya yang banyak menyerap air sehingga faktor air semen berkurang.
3. Pemanfaatan abu sekam padi dan serat bambu pada campuran beton, dapat meningkatkan kuat tekannya dari beton normal.

## Daftar Pustaka

ACI 318, 1989:2-1 dan PB, 1989:9. *Dasar Perancangan Campuran Beton Besar Butir Maksimum Agregat*.

ISO Standard 3893-1977. *Perbandingan Kuat Tekan antara Silinder dan Kubus*.

Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : C.V. Andi Offset

Neville. 1981. "*Properties of Concrete*", 3<sup>rd</sup> Edition, Pitman Publishing : London

Nugraha, Paul & Antoni. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : C.V. Andi Offset

SII-0013-81. "*Mutu dan Cara Uji Semen Portland*"

SII-0052-80. "*Mutu dan Cara Uji Agregat Beton*".

SK.SNI T-15-1991-03. *Struktur Beton Bertulang*.

SK.SNI.S-04-1989-F. "*Spesifikasi Bahan Perikat Hidrolis sebagai Bahan Bangunan*".

SK.SNI.S-04-1989-F. *Spesifikasi Air Sebagai Bahan Bangunan*.

SK.SNI.S-18-1990-03. "*Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton*".

SK.SNI.T-15-1990-03 "*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*"

SK.SNI.S-04-1989-F. "*Spesifikasi Agregat sebagai Bahan Bangunan*".

SNI 03-2834-1992. *Batas-Batas Gradasi Agregat Halus*.

SNI.T-15-1990-03:6. *Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan FAS 0.5 dan Jenis Semen serta Agregat Kasar yang biasa dipakai di Indonesia*.

SNI-T-15-1990-03:11. *Kententuan Minimum untuk Beton Bertulang Kedap Air*.

*SNI-T-15-1990-03:13. Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m<sup>3</sup>) yang Dibutuhkan untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pekerjaan Adukan.*

*SNI-T-15-1991-03:7. Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum untuk Berbagai Macam Pembetonan dalam Lingkungan Khusus.*

Tjokrodimuljo, 2004:III-12. *Batas-Batas Gradasi Agregat Kasar.*

Trimurtiningrum, Retno. 2018. *Pengaruh Penambahan Serat Bambu Terhadap Kuat Tarik dan Kuat Tekan Beton.* Univeersitas 17 Agustus 1945 Surabaya : Retno Trimurtiningrum