

## PEENGARUH PENAMBAHAN ABU SERABUT KELAPA DAN SERAT SERABUT KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON

**Indra Saeful Anwar, Rina Mahmudati**

<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 : rinamahmud056@gmail.com

### ABSTRAK

*Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat (SNI 03-2847-2002). Dalam dunia konstruksi, beton merupakan bagian yang paling penting dalam setiap pembangunan, dimana dalam setiap tahap pengerjaan konstruksi kebanyakan akan menggunakan beton sebagai bagian utama dalam bangunan. Beton dengan tambahan abu serabut kelapa dan serat serabut kelapa pernah dilakukan penelitian akan tetapi penelitian tentang mencampurkan keduanya belumlah ada. Kedua bahan dicampurkan untuk saling melengkapi kekurangan dari setiap bahan. Dengan prosentase diambil nilai kuat tekan optimum dari penelitian sebelumnya yaitu abu serabut kelapa 1,5%, 3,0%, dan 4,5%, sedang kan untuk serat serabut kelapa menggunakan 0,3% dan 0,5%.*

*Pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap. Pertama dilakukan pengujian terhadap bahan yang akan digunakan, pengujian yang dilakukan yaitu pengujian kadar lumpur, pengujian kadar air, dan pengujian kadar organik. Setelah dilakukan pengujian selanjutnya dilakukan pembuatan beton. Setelah beton direndam sesuai rencana, beton dapat lakukan uji kuat tekan. Pembuatan sampel beton menggunakan 2 silinder dan 1 kubus. Penelitian ini menggunakan kuat tekan rencana 20,75 MPa.*

*Dengan variasi campuran abu serabut kelapa 1,5%, 3,0%, 4,5% dan serat serabut kelapa 0,3% dan 0,5%. Hasil dari penelitian ini kuat tekan maksimum adalah pada campuran abu serabut kelapa 1,5% dan serat serabut kelapa 0,3% dengan kuat tekan 23,46 MPa, mengalami kenaikan 13,04% dari rencana akan tetapi memiliki kuat tekan lebih rendah dari beton normal yang digunakan sebagai pembanding. Jadi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap variasi campuran prosentase maksimum pada penelitian sebelumnya.*

**Kata kunci:** abu serabut kelapa, serat serabut kelapa, beton serat, beton geopolimer, kuat tekan beton.

## **Pendahuluan**

Beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat (SNI 03-2847-2002). Dalam dunia konstruksi, beton merupakan bagian yang paling penting dalam setiap pembangunan, dimana dalam setiap tahap pengerjaan konstruksi kebanyakan akan menggunakan beton sebagai bagian utama dalam bangunan. Di setiap penggunaan beton memerlukan kuat tekan yang berbeda-beda sesuai kebutuhan, sehingga dalam tahap pembuatan beton akan berbeda presentase dari semen, pasir, kerikil dan air yang akan digunakan.

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%.

Karena pada umumnya untuk mendapatkan serat serabut kelapa agak lama sehingga lebih mudah mendapatkan abu serabut kelapa karena tidak digunakan dan banyak di pabrik produksi yang menggunakan serabut kelapa sebagai bahan bakar. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan mutu kuat beton dengan biaya yang ekonomis dan waktu yang efisien.

## **Landasan Teori**

### **1. Beton**

Beton adalah campuran antara semen *Portland* atau semen *hidraulik* yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat (SNI 03-2847-2002). Ada juga beton yang menggunakan bahan pengganti sebagian seperti serat dan abu untuk membuat beton yang ramah lingkungan. Kadang ada pembuatan beton yang menggunakan bahan aditif untuk mempercepat proses pengerasan dan membuat kuat tekan meningkat dengan campuran yang telah ditentukan.

### **A. 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 ditambahkan serat untuk meningkatkan kuat tekan dan tarik agar lebih baik mutunya dari beton normal.

Jenis serat yang biasa digunakan untuk campuran beton ada 2 jenis yaitu serat alami dan serat buatan. Jenis serat alami meliputi serat yang umumnya berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti serat ijuk, serat serabut kelapa, serat tebu dan lainnya. Sedangkan pada serat buatan merupakan serat yang berasal dari senyawa-senyawa kimia yang memiliki ketahanan yang baik terhadap pengaruh cuaca seperti serat kaca, polypropilene, dan lainnya. Pada prakteknya, serat yang digunakan sebagai bahan campur beton biasanya memiliki panjang 50-100 mm dimana ketebalan serat berkisar 1 mm.

### **B. Beton Geopolimer**

Beton geopolimer adalah sebuah senyawa silikat alumino anorganik yang disintesiskan dari bahan-bahan produk sampingan seperti abu terbang (*fly ash*), abu sekam padi (*risk husk ask*) dan lain-lain, yang banyak mengandung silicon dan aluminium. Geopolimer merupakan produk beton *geosintetik* dimana reaksi pengikatan yang terjadi adalah reaksi *polimerisasi*. Dalam reaksi *polimerisasi* ini *Aluminium* (Al) dan *Silika* (Si) mempunyai peranan penting dalam ikatan *polimerisasi* (Davidovits, 1994).

### **C. Material Penyusun Beton**

- a. Semen
- b. Agregat halus
- c. Agregat kasar
- d. Air

## **2. 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. Jadi pengujian ini berguna untuk mengetahui agregat halus (pasir) layak atau tidak digunakan sebagai bahan pembuatan beton.

### **3. Pengujian Kandungan Organik**

Pengujian kandungan organik ini bertujuan untuk mengetahui kadar organik dalam pasir. Dengan adanya pengujian ini diharapkan dalam pembuatan beton dapat menggunakan material yang baik dan menghasilkan kuat tekan yang diinginkan. Karena jika agregat halus (pasir) mengandung organik terlalu banyak akan menyebabkan beton menjadi tidak tahan lama.

### **4. Pengujian Kadar Air**

Pengujian kadar air adalah perbandingan berat air dalam agregat halus (pasir). Banyaknya kandungan air dalam sebuah agregat harus diketahui karena akan mempengaruhi campuran beton itu sendiri. Dimana bila kandungan air dalam agregat memiliki prosentase yang banyak maka akan membuat campuran beton menjadi lebih berair.

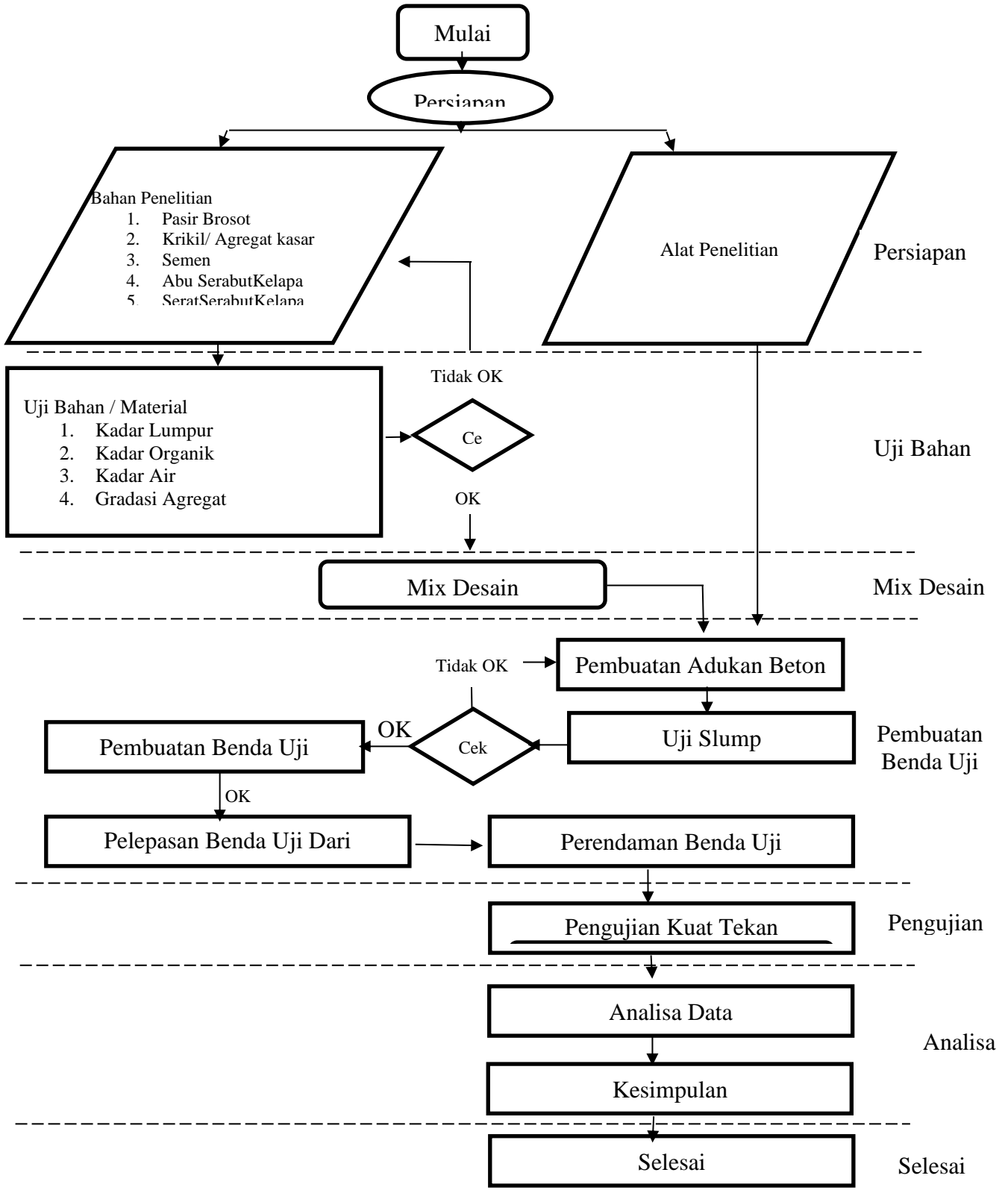
### **5. Pengujian Analisa Saringan**

Menurut SNI 03-1968-1990 tentang metode pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar, pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan. Sedangkan tujuan dari pengujian ini untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah presentase butiran baik agregat halus dan kasar.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium, bertujuan untuk mengetahui hubungan pembuatan beton dengan bahan pengganti sebagian abu serabut kelapa dan serat serabut kelapa. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kuat tekan yang dihasilkan beton dengan K250 dengan bahan pengganti sebagian abu serabut kelapa dan serat serabut kelapa.

**Bagan Alur Penelitian**



## ANALISA PEMBAHASAN

### 1. Perhitungan

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

Penyelesaian:

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

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

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

**$f'c$  7 hari P/A**

$$\text{Silinder 1} : 440.000/17.671,46 = 24,90 \text{ MPa}$$

$$\text{Silinder 2} : 460.000/17.671,46 = 26,03 \text{ MPa}$$

$$\text{Kubus} : 550.000/22.500,00 = 24,44 \text{ MPa}$$

$$\text{dikonversikesilinder } 22,222 \times 0,83 = 20,29 \text{ Mpa}$$

**$f'c$  28 hari: kuattekan/faktorkonversi**

$$\text{Silinder 1} : 24,90/ 0,7 = 35,57 \text{ MPa}$$

$$\text{Silinder 2} : 26,03/ 0,7 = 37,19 \text{ MPa}$$

$$\text{Kubus} : 24,44/ 0,7 = 28,98 \text{ MPa}$$

$$\text{Jumlah } \Sigma = 101,74 \text{ Mpa}$$

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

$$= 101,74/3 = 33,91 \text{ MPa}$$

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

$$\text{Silinder 1} : 35,57 - 33,91 = 1,66$$

$$\text{Silinder 2} : 37,19 - 33,91 = 3,27$$

$$\text{Kubus} : 28,98 - 33,91 = -4,93$$

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

$$\text{Silinder 1} : (1,66)^2 = 2,74$$

$$\text{Silinder 2} : (3,27)^2 = 10,71$$

$$\text{Kubus} : (-4,93)^2 = 24,30$$

$$\text{Jumlah } (\Sigma) = 37,76$$

**Deviasistandar (S)**

$$\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{37,76}{3 - 1}} = 3,40$$

**f'c (kuat tekan hasil uji)**

$$= f'_{cr} - (1,64 \times S)$$

$$= 33,91 - (1,64 \times 3,40) = 28,33 \text{ MPa}$$

(1,64 adalah ketetapan statistik yang nilainya tergantung pada persentase kegagalan hasil uji sebesar maksimum 5% (SNI 03-2834-1993))

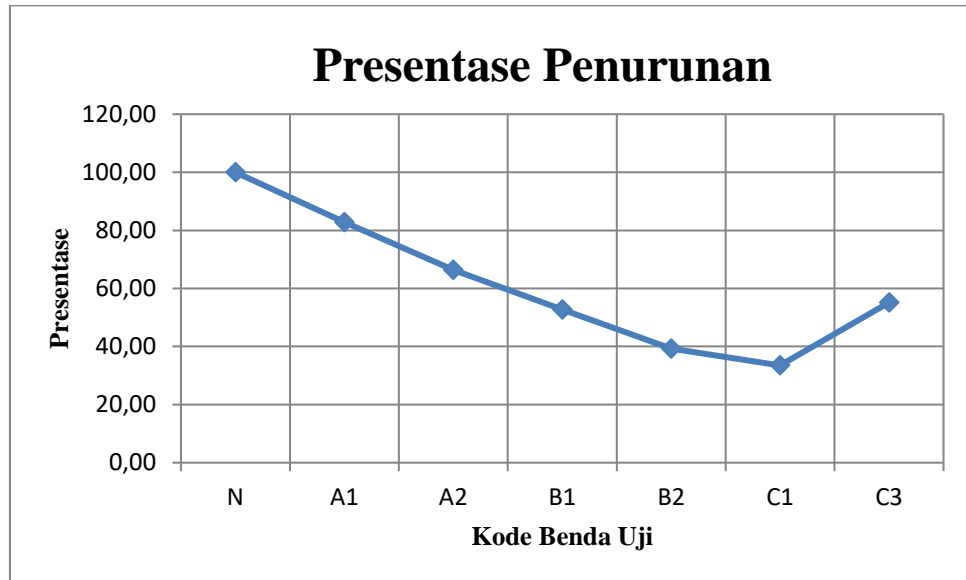
**2. Tinjauan Percobaan**

Untuk benda uji pembandingan menggunakan beton normal (N) dengan kuat tekan beton 28,33 MPa mendapatkan kenaikan 36,53 % dari kuat tekan rencana. Pada percobaan pertama dengan varian abu serabut kelapa 1,5% dan serat serabut kelapa 0,3 % dengan kode benda uji (A1) menghasilkan kuat tekan beton 23,46 MPa terjadi kenaikan 13,04 % dari kuat tekan beton rencana. Pada percobaan benda A2 terjadi penurunan kuat tekan dari benda uji A1 yaitu 18,80 MPa walaupun penurunan tidak terlalu jauh dari kuat tekan rencana. Percobaan ketiga (B1) yaitu menggunakan abu serabut kelapa sebesar 3% dari total semen dan serabut kelapa sebanyak 0,3% menghasilkan kuat tekan 14,95 MPa. Pada percobaan ke 4 (B2) dan ke 5 (C1) yaitu menghasilkan kuat tekan 11,14 MPa dan 9,49 MPa yang menurun dari percobaan ke 3 (B1). Kemudian di percobaan terakhir dengan abu serabut kelapa sebanyak 4,5% dan serat serabut kelapa sebanyak 0,5% mengalami sedikit peningkatan yaitu 15,63 MPa walaupun peningkatan tidak sampai pada kuat tekan rencana.

Tabel 4.15 Presentase penurunan nilai kuat tekan benda uji.

| No | Kode Benda Uji | F'c   | Presentase |
|----|----------------|-------|------------|
| 1  | N              | 28,33 | 100,00     |
| 2  | A1             | 23,46 | 82,79      |
| 3  | A2             | 18,80 | 66,36      |
| 4  | B1             | 14,95 | 52,78      |
| 5  | B2             | 11,14 | 39,30      |
| 6  | C1             | 9,49  | 33,50      |
| 7  | C3             | 15,63 | 55,17      |

Sumber: Hasil Uji Laboratorium



Gambar 4.10 Grafik Presentase Penurunan.

Sumber: HasilUjiLaboratorium

### 3. Pengaruh Penggunaan Abu Serabut Kelapa Dan Serat Serabut Kelapa Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Terhadap Kuat Tekan Beton

Terdapat pengaruh penggunaan abu serabut kelapa dan serat serabut kelapa terhadap kuat tekan beton. Nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada benda uji A1 dengan penambahan abu serabut kelapa sebesar 1,5% dan serat serabut kelapa sebesar 0,3% dengan kuat tekan sebesar 23,46 MPa lebih besar 13,04 % dari kuat tekan rencana yaitu 20,75 MPa. Tetapi lebih kecil dari beton normal yang menghasilkan kuat tekan sebesar 28,33 MPa. Sedangkan untuk benda uji A2, B2, B3, C1, dan C2 mengalami penurunan kuat tekan beton dari A1 dengan nilai kuat tekan beton sebagai berikut 18,80 MPa, 14,95 MPa, 11,14 MPa, 9,49 MPa dan 15,63 MPa.

## PENUTUP

### • KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian terhadap kuat tekan beton yang dimodifikasi kali ini, yaitu:

1. Adanya peningkatan kuat tekan beton dengan penambahan abu serabut kelapa dan serat serabut kelapa. Peningkatan terjadi pada percobaan



dengan abu serabut kelapa sebanyak 1,5% dan serat serabut kelapa sebanyak 0,3% dengan nilai kuat tekan 23,46 MPa.

2. Dalam percobaan pertama abu serabut kelapa dan serat serabut kelapa mengalami peningkatan kuat tekan dari kuat tekan rencana sebanyak 13,04%. Sedangkan pada percobaan kedua sampai ketujuh beton dengan campuran mengalami penurunan kuat tekan dan tidak bias mencapai kuat tekan rencana.
3. Nilai kuat tekan optimum yang di dapat adalah 23,46 MPa, terjadi peningkatan sebanyak 13,04% dari kuat tekan rencana. Nilai kuat tekan optimum ini terjadi pada penambahan abu serabut kelapa sebanyak 1,5% dan serat serabut kelapa sebanyak 0,3%.
4. Nilai slump rata-rata dari benda uji adalah 6 cm memenuhi persyaratan dalam slump yang direncanakan yaitu 10 cm.

### **Saran**

Beberapa saran yang berkaitan dengan hasil penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan abu serabut kelapa dan serat serabut kelapa sebagai bahan tambah sebagian pada kuat tekan beton
2. Agar diperoleh benda uji yang baik perlu diperhatikan pada saat pengadukan dan pemadatan, karena apabila dalam pemadatan tidak baik, benda uji akan mengalami keropos sehingga mempengaruhi hasil uji kuat tekan.
3. Untuk proses selanjutnya diharapkan menggunakan vibrator, karena tidak adanya proses tusukan menggunakan vibrator sangat berpengaruh besar terhadap kuat tekan beton, dikarenakan masih banyaknya rongga udara di dalam beton.
4. Pada saat penambahan abu serabut kelapa sebaiknya berhati-hati karena abu serabut kelapa mudah terbang sehingga berat abu menjadi tidak sesuai dengan rencana.
5. Untuk proses penambahan serat serabut kelapa bisa dilakukan secara bertahap agar serat tidak menggumpal pada satu titik.

6. Beton pada penelitian ini bisa digunakan untuk mengurangi penggunaan semen dengan abu serabut kelapa dan agregat kasar dengan serat serabut kelapa dengan komposisi abu serabut kelapa sebanyak 1,5% dari total semen yang dibutuhkan dan serat serabut kelapa sebanyak 0,3% dari total agregat kasar.
7. Perlu dilakukan penelitian terhadap masing-masing bahan sesuai dengan prosentase maksimum dari penelitian sebelumnya yang akan digunakan sebagai bahan campuran dari beton yang akan diteliti.

#### DAFTAR PUSTAKA

L.J. Murdock dan K.M. Brook. ( 1986 ). Bahan dan Praktek Beton ( edisi keempat )  
Jl. Kramat IV No. 11, JAKARTA: ERLANGGA.

M.H. Habib Shaleh / CN13© 2011 Suara Merdeka 16 Januari 2011

Mulyono, Tri. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Neville, Adam. (1981). *Properties of Concrete 3rd edition*. Michigan: Pitman Pub.

Nugraha, Paul & Antoni. (2007). *TEKNOLOGI BETON dari Material, Pembuatan, kebeton Kinerja Tinggi*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset

PBI 1971 “Peraturan Pembetonan Indonesia”.

Sahrudin & Nadia (2016), *PENGARUH PENAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta

SK SNI 03-2834-2000 “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”.

SK SNI 03-2847-2002 “Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung”.

SK SNI T-15-1990-03 “Tata Cara Pembuatan Beton Normal”.

SK SNI T-15-1991 “Tata Cara Perhitungan Struktur Beton”.

SNI 1972-2008 “Cara Uji Slump Beton”.

Usrina, Nora, Rahmi Karolina &JohanesTarigan (2014), *PENGARUH SUBSTITUSI ABU SERABUT KELAPA (ASK) DALAM CAMPURAN BETON*. Medan: Universitas Sumatra Utara