



# PENGARUH ABU SEKAM SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PORTLAND TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT BELAH DAN KARAKTERISTIK BETON

Lina Flaviana Tilik<sup>1\*</sup>, Djaka Suhirkam<sup>1</sup>, Muhammad Salam Bangsawan<sup>2</sup>, Robinson Martianus S<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

\*email: lina\_tilik@yahoo.co.id

Naskah diterima : 30 Oktober 2021. Disetujui: 2 Februari 2022. Diterbitkan : 30 Maret 2022

## ABSTRAK

Sekarang ini sudah berkembang penelitian yang menggunakan berbagai macam bahan tambah (*additive*) untuk meningkatkan mutu beton semakin bermutu tinggi namun juga semakin meningkatkan biaya ekonomis di dalam pembangunan pada suatu konstruksi. Penelitian ini merupakan pencampuran antara semen dan abu sekam padi yang diharapkan dengan pencampuran ini akan mampu meningkatkan kuat tekan beton dan kuat lentur menambah pada beton. Proses pengolahan abu sekam yaitu dengan cara penyaringan menggunakan saringan No.200. Variasi persentase abu sekam terhadap volume semen di dalam campuran adalah abu sekam padi 5%, abu sekam padi 10%, abu sekam padi 15%. Pengujian dilakukan dalam waktu 7 hari, 14 hari, dan 28 hari berdasarkan SNI 03-2491-2002. Hasil pengujian ini yaitu nilai kuat beton optimum yaitu variasi beton normal dengan nilai kuat tekan rata-rata yaitu 25.078 Mpa. Dan menghasilkan kuat lentur beton optimum berada beton normal memiliki nilai kuat lentur rata-rata yaitu 4.392 MPa. Jadi, hasil penelitian kuat tekan dan kuat lentur beton dengan penggunaan abu sekam padi sebagai pen-substitusi semen lebih rendah dibanding beton normal.

Kata Kunci: Beton, abu sekam, semen

## ABSTRACT

Currently, research has developed that uses various kinds of additives to improve the quality of concrete, which is of higher quality, but also increases the economic cost of building a construction. This research is a mixture of cement and rice husk ash which is expected to increase the compressive strength of concrete and increase the flexural strength of the concrete. The process of processing husk ash is by filtering using a No. 200 filter. Variations in the percentage of husk ash to the volume of cement in the mixture are rice husk ash 5%, rice husk ash 10%, rice husk ash 15%. The test is carried out within 7 days, 14 days, and 28 days based on SNI 03-2491-2002. The results of this test are the optimum concrete strength value, namely normal concrete variations with an average compressive strength value of 25,078 MPa. And to produce the optimum flexural strength of concrete, normal concrete has an average flexural strength value of 4.392 MPa. So, the results of the research on the compressive strength and flexural strength of concrete with the use of rice husk ash as a cement substitute are lower than normal concrete.

**Keywords:** Concrete, husk ash, cement



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang banyak diteliti mengenai beton mutu tinggi untuk menanggulangi kekurangan-kekurangan yang dimiliki oleh beton biasa. Beton mutu tinggi sekarang ini banyak digunakan dalam bidang konstruksi pada bangunan bertingkat tinggi, bendungan, jembatan dengan bentangan cukup panjang dan sebagainya. Diantara sifat-sifat beton yang paling penting adalah kuat tekan beton (*compressive strength concrete*), beton mutu tinggi (*highstrength concrete*), dan beton mutu sangat tinggi (*very highstrength concrete*).

Penambahan Abu Sekam pada campuran beton akan memberikan kontribusi terhadap karakteristik beton. Penambahan Abu Sekam tersebut memungkinkan untuk meningkatnya atau berkurangnya kekuatan tekan dan kekuatan lentur beton. Dengan demikian menjadi masalah yang menarik bagi peneliti, untuk mengkaji kapasitas tekan dan lentur silinder beton setelah dilakukan penambahan Abu Sekam. Maka dari itu penulis mengambil penelitian dengan judul Pengaruh Abu Sekam Sebagai Pengganti Sebagian Semen Portland Terhadap Kuat Tekan, Kuat Belah, Dan Karakteristik Beton.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis campuran beton menggunakan Abu Sekam, untuk mengetahui seberapa besar kuat teka beton yang dihasilkan pada sebagian semen diganti dengan Abu Sekam untuk umtu 7,14, dan 28 hari, untuk mengetahui kuat tekan optimum pada beton yang memakai pengganti sebagian semen dengan Abu Sekam.

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi yang jelas bagi pengembangan ilmu teknologi beton dan pengaruh yang terjadi akibat penggantian sebagian semen dengan Abu Sekam, dan

memberikan informasi tentang perbandingan mutu beton dari variasi sampel beton dengan penambahan Abu Sekam.

### 1.2. Tinjauan Pustaka

#### 1.2.1. Kuat Tekan Beton

Kekuatan tekan beton ditentukan oleh pengaturan dari perbandingan semen, agregat kasar dan halus, air. Perbandingan dari air semen, semakin tinggi kekuatan tekannya. Suatu jumlah tertentu air diperlukan untuk memberikan aksi kimiawi dalam pengerasan beton, kelebihan air meningkatkan kemampuan pekerjaan akan tetapi menurunkan kekuatan.

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dengan :

$f'c$  = Kuat tekan beton (MPa)

A = luas penampang benda uji (mm<sup>2</sup>)

P = beban tekan (N)

#### 1.2.2. Modulus Elastisitas

Berdasarkan SNI-2847-2013 tentang persyaratan beton struktural pada gedung dijelaskan bahwa nilai modulus elastisitas teoritis untuk beton diizinkan diambil nilai sebesar :

$$Ec = 4700. \sqrt{f'c}$$

Keterangan :

$Ec$  = Modulus Elastisitas (Mpa)

$f'c$  = Kuat tekan beton rencana (Mpa)

#### 1.2.3. Slump dan Faktor Air Semen (FAS)

*Slump* pada beton sangat berhubungan dengan faktor air semen (fas) yang ada pada beton. Faktor air semen (fas) sendiri adalah perbandingan antara air dan juga semen yang digunakan pada campuran beton segar, semakin tinggi nilai faktor air semen (fas) pada sebuah beton biasanya akan semakin tinggi pula nilai *slump* yang didapatkan yang berarti jika nilai *slump* tinggi maka kuat tekan pun akan semakin kecil.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Umum

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Material yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan yaitu : Pasir kasar, Split, Semen Portland, dan Abu Sekam dengan sumber sebagai berikut:

1. Semen  
Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen portland tipe 1 bermerek dagang semen Baturaja, semen Baturaja yang dimaksud ialah semen Baturaja yang memiliki ciri dikemas dengan kantung berbahan kertas dengan berat 50 kg/zak
2. Agregat Kasar  
Agregat kasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah split/batu pecah berukuran 2/3 yang berasal dari daerah Lahar, Sumatera Selatan
3. Agregat Halus  
Agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir yang berasal dari daerah Tanjung Raja, Sumatera Selatan
4. Air  
Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air dari fasilitas Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Abu Sekam Padi  
Abu sekam padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Abu sekam padi yang berasal dari Belitang, Sumatera Selatan

### 2.1 Metode Analisa Data

Pengujian material merupakan tahap awal sebelum membuat beton ini terdiri dari beberapa pengujian yaitu: analisa saringan, berat jenis dan penyerapan agregat, bobot isi agregat, kadar air, dan kadar lumpur agregat, kekerasan agregat, berat jenis semen, konsistensi semen, dan waktu ikat semen. Selanjutnya Perhitungan proporsi untuk campuran beton normal dilakukan berdasarkan SNI 03-2834-2000. Pada penelitian ini sampel yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 15x30cm, yang berjumlah 36 benda uji. Dalam penelitian ini dibuat 4 variasi, setiap variasi dibuat 9 buah benda uji, dan kemudian dilakukan pengujian pada benda uji yang telah berumur 7, 14, 28 hari dilakukan pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Rencana Campuran Beton

Data hasil perencanaan campuran beton (mix design) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Perencanaan Campuran Beton

No.	Uraian	Tabel/grafik perhitungan	Nilai
1	Kuat Tekan yang diisyaratkan (benda uji)	Ditetapkan	25 Mpa umur 28
2	Deviasi standar (s)	Diketahui	7 Mpa
3	Nilai tambah (margin)	1,64 x (s)	11,5 MPa
4	Kekuatan rata-rata yang ditargetkan	1 + 3	36,48 MPa
5	Jenis semen	Ditetapkan	Semen Portland
6	Jenis agregat		
	- Kasar	Ditetapkan	Batu Pecah
	- Halus	Ditetapkan	Pasir
7	Faktor air-semen bebas	Grafik 1 / 2	0,5
8	Faktor air semen maksimum	Ditetapkan	0,6
9	Slump	Ditetapkan	60-180 mm
10	Ukuran agregat maksimum	Ditetapkan	40 mm
11	Kadar air bebas	Tabel 3	205 Kg/m <sup>3</sup>
12	Jumlah semen	11 - 7	410 Kg/m <sup>3</sup>
13	Jumlah semen minimum	Ditetapkan	325 Kg/m <sup>3</sup>
14	Faktor air semen yang disesuaikan	-	0,5
15	Susunan besar butir agregat halus	Grafik 3 s/d 6	Zona 2
16	Susunan agregat gabungan	Tabel 7, grafik 7 s/d grafik 11	Ukuran maksimum 20
17	Persen agregat halus	Grafik 13 s/d	36,750%
18	Berat jenis relative (kering permukaan)	Ditetapkan	2,58 Kg/m <sup>3</sup>
19	Berat isi beton	Grafik 16	2280 Kg/m <sup>3</sup>
20	Kadar agregat gabungan	19 - (12 + 11)	1613 kg/m <sup>3</sup>
21	Kadar agregat halus	17 x 20	592,77 kg/m <sup>3</sup>
22	Kadar agregat kasar	20 - 21	1020,223 kg/m <sup>3</sup>

### 3.2. Perbandingan Campuran Beton

Perencanaan perbandingan proporsi campuran untuk beton dengan tambahan abu sekam direncanakan sesuai dengan perbandingan proporsi campuran dari beton normal. Untuk perbandingan proporsi campuran untuk beton dengan abu sekam dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perencanaan Campuran untuk Setiap 9 Benda Uji

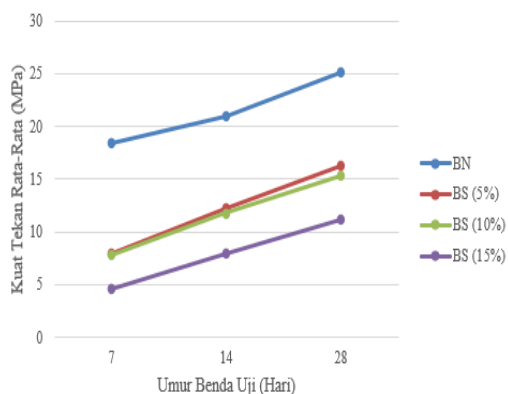
Kode Benda Uji	Semen (Kg)	Air (Kg)	Agregat Halus (Kg)	Agregat Kasar (Kg)	
				Split	Abu Sekam
BS 5%	21,033	11,07	32,009	55,092	1,107
BS 10%	19,926	11,07	32,009	55,092	2,214
BS15%	18,819	11,07	32,009	55,092	3,321

### 3.3. Kuat Tekan Beton

Setelah dilakukan pembuatan dan perawatan benda uji, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan benda uji tersebut. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada benda uji berumur 7, 14 dan 28 hari dengan kuat tekan yang direncanakan yaitu  $f_c'25$  dengan 36 sampel yang terdiri atas 4 variasi campuran, dimana masing-masing variasi terdiri dari 9 sampel, dapat dilihat pada tabel 3. dan gambar grafik 1.

Tabel 3. Pengujian Kuat Tekan Beton

Variasi Benda Uji	Kuat Tekan Rata-Rata Beton Pada Umur (MPa)		
	7	14	28
BN	18,384	20,929	25,078
BS (5%)	8,014	12,256	16,310
BS (10%)	7,825	11,785	15,367
BS (15%)	4,620	8,014	11,219



Gambar 1. Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton

Dari gambar grafik 1, pada variasi campuran beton dengan bahan tambah 5%, 10%, 15% abu sekam terjadi penurunan kuat tekan terutama bahan tambah 15%. Hal ini menunjukkan bahwa bahan tambah abu sekam berpengaruh terhadap kuat tekan beton. Pada umur 28 hari kuat tekan beton normal sebesar 25,078 Mpa sedangkan pada campuran abu sekam 15% didapat kuat tekan beton 11,219 Mpa.

### 3.4. Hasil Prediksi Kuat Lentur

#### 3.4.1 Kuat Lentur Beton

Hasil perhitungan kuat lentur beton dapat dilihat pada Tabel 4 sampai Tabel 6.

Tabel 4. Hasil Prediksi Kuat Lentur 7 Hari

No.	Beton (Silinder)	Nilai Korelasi ( $\Phi$ )	Kuat Tekan ( $f_c'$ ) (Mpa)	$\sqrt{f_c'}$	Kuat Lentur $F_s = \Phi (\sqrt{f_c'})$ MPa
1	BN	1	18,384	4,288	4,288
2	5%	1	8,0135	2,831	2,831
3	10%	1	7,824	2,797	2,797
4	15%	1	4,619	2,149	2,149

Tabel 5. Hasil Prediksi Kuat Lentur 14 Hari

No.	Beton (Silinder)	Nilai Korelasi ( $\Phi$ )	Kuat Tekan ( $f_c'$ ) (Mpa)	$\sqrt{f_c'}$	Kuat Lentur $F_s = \Phi (\sqrt{f_c'})$ MPa
1	BN	0,96	20,929	4,575	4,392
2	5%	0,96	12,256	3,501	3,361
3	10%	0,96	11,785	3,433	3,296
4	15%	0,96	8,013	2,831	2,717

Tabel 6. Hasil Prediksi Kuat Lentur 28 Hari

No.	Beton (Silinder)	Nilai Korelasi ( $\Phi$ )	Kuat Tekan ( $f_c'$ ) (Mpa)	$\sqrt{f_c'}$	Kuat Lentur $F_s = \Phi (\sqrt{f_c'})$ MPa
1	BN	0,86	25,078	5,008	4,307
2	5%	0,86	16,31	4,039	3,473
3	10%	0,86	15,367	3,920	3,371
4	15%	0,86	11,219	3,349	2,881

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan dimuka, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil penelitian beton dengan penggunaan abu sekam padi sebagai pengganti semen menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih rendah dibandingkan dengan kuat tekan normal.
2. Kuat tekan yang dihasilkan pada umur 28 hari untuk beton normal sebesar 25,078 Mpa sedangkan untuk campuran abu sekam padi 15% didapat kuat tekan sebesar 11,219 Mpa.
3. Hasil penelitian kuat lentur pada beton diumur 28 hari yang berbeda-beda dari 5%, 10%, 15% Dengan nilai 3,473 MPa; 3,371 MPa; 2,881 Mpa.

## **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini.

## **Daftar Pustaka**

- [1] Alzieu C., 1999. Dredging and marine environment. State of the art, Ifremer, Plouzan
- [2] SNI 03-4154-1996. Metode Pengujian Kuat Lentur Beton dengan Balok Uji Sederhana yang Dibebani Terpusat Langsung. Badan Standarisasi Nasional.
- [3] Nugraha, Paul, dan Antoni. 2007. Teknologi Bahan. Erlangga, Jakarta.
- [4] Mulyono, Tri. 2005. Teknologi Beton. ANDI, Yogyakarta.
- [5] SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar. Badan Standarisasi Nasional.
- [6] SNI 03-1750-1990. Metode Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat. Badan Standarisasi Nasional.
- [7] SNI 03-4804-1998. Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat. Badan Standarisasi Nasional.
- [8] SNI 03-1969-1990. Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar. Badan Standarisasi Nasional.
- [9] SNI 03-1970-1990. Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus. Badan Standarisasi Nasional.
- [10] SNI 03-1971-1990. Metode Pengujian Kadar Air Agregat. Badan Standar Nasional.
- [11] SNI 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Badan Standarisasi Nasional.
- [12] SNI 03-1972-1990. Metode Pengujian Slump Beton. Badan Standar Nasional.
- [13] SNI 03-4804-1998. Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat. Badan Standarisasi Nasional.
- [14] SNI 03-4804-1998. Kekerasan Agregat Kasar. Badan Standarisasi Nasional.
- [15] SNI 03-4804-1998. Waktu Ikat Semen. Badan Standarisasi Nasional.
- [16] SNI 15-2531-1991. Berat Jenis Semen. Badan Standarisasi Nasional.
- [17] SNI 03-6826-2002. Konsistensi Semen. Badan Standarisasi Nasional.