

# PENGARUH PEMANFAATAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Fadlan Naufan Faturahman<sup>1)</sup>, Titik Penta Artiningsih<sup>2)</sup>, Lirawati<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Beton merupakan bahan bangunan yang sangat penting dan paling banyak digunakan dalam bidang konstruksi. Akibat besarnya penggunaan beton, sementara material penyusun beton terbatas maka muncul terobosan-terobosan yang dilakukan untuk mengganti bahan penyusunnya, salah satu terobosan terhadap material penyusunan beton yaitu pemanfaatan limbah abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen. Dimana abu sekam padi mengandung senyawa unsur kimia SiO<sub>2</sub> (*Silica*) dan CaO (kapur), dan memiliki sifat *pozzolan* yang dapat meningkatkan kinerja material beton.

Penelitian ini menggunakan abu sekam padi sebesar 0%, 6%, dan 10% dari berat semen. Untuk dimensi benda uji yang digunakan yaitu silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Pengujian yang dilakukan yaitu uji kuat tekan beton dengan umur 14 dan 28 hari. Setiap variabel dibuat 3 buah benda uji, sehingga jumlah keseluruhannya yaitu 18 benda uji.

Hasil uji kuat tekan beton pada umur 14 hari dengan persentase abu sekam padi 0% sebesar 6,83 MPa, untuk abu sekam padi 6% sebesar 5,13 MPa, dan untuk abu sekam padi 10% sebesar 3,85 MPa. Sedangkan untuk Hasil uji kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan persentase abu sekam padi 0% sebesar 7,64 MPa, untuk abu sekam padi 6% sebesar 6,85 MPa, dan untuk abu sekam padi 10% sebesar 3,85 MPa.

**Kata kunci** : Beton, abu sekam padi, kuat tekan

## I. PENDAHULUAN

Pada saat ini beton merupakan bahan bangunan yang sangat umum digunakan dalam berbagai struktur bangunan sipil. Akibat besarnya penggunaan beton, sementara material penyusun beton terbatas maka muncul terobosan-terobosan yang dilakukan untuk mengganti bahan penyusunnya tanpa mengurangi kualitas beton, salah satunya adalah penggunaan limbah abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen.

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, Jawa Barat menempati urutan ketiga setelah Jawa Timur dan Jawa Tengah dalam memproduksi panen padi, yakni sekitar 9.113.573,08 ton pertahun. Berat sekam padi adalah 20% dari berat padi sehingga jika dihitung dan diasumsikan seluruh sekam padi dibakar maka akan ada 1.822.714,6 ton limbah abu sekam padi pertahun.

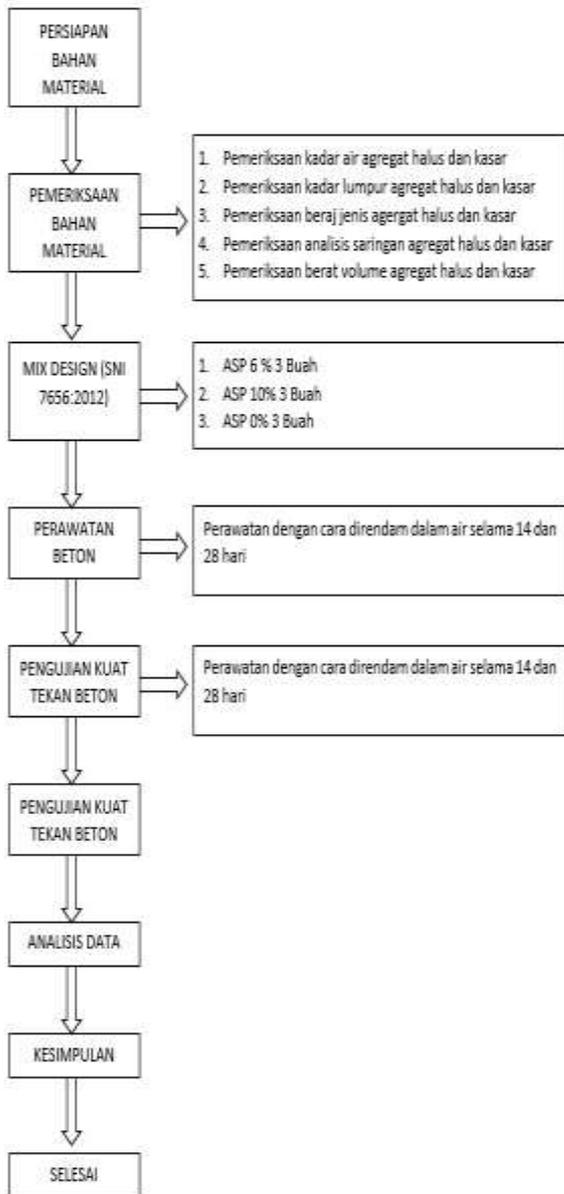
Abu sekam padi mengandung unsur kimia SiO<sub>2</sub> (*Silica*) dan CaO (kapur), serta memiliki sifat *pozzolan* yang dapat

meningkatkan kinerja material beton dan meminimalkan konsumsi semen sekaligus menghasilkan mutu beton yang optimal. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memanfaatkan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimental laboratorium, yaitu berbagai pengujian dilakukan berdasarkan data yang telah direncanakan sebelumnya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Universitas Pakuan Bogor. Benda uji penelitian ini adalah beton normal yang menggantikan sebagian semen dengan campuran abu sekam padi sebesar 6% dan 10%. Total jumlah sampel benda uji yaitu sebanyak 18 sampel, dengan variasi yang berbeda. Persentase campuran substitusi abu sekam padi 6% dari berat semen sebanyak 3 buah, persentase campuran substitusi abu sekam

padi 10% dari berat semen sebanyak 3 buah, dan beton tanpa substitusi abu sekam padi sebanyak 3 buah. Metode yang digunakan dalam *mix design* yaitu menggunakan SNI 7656:2012. Kuat tekan beton diuji 14 dan 28 hari setelah beton dibuat. Adapun alur penelitian yang dilaksanakan terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

### III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Data Uji Material

Berikut merupakan hasil pengujian material :

a. Pengujian agregat halus

- Pengujian analisis saringan

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus Pasir Jebrod							
No Saringan (No)	Ukuran Saringan (mm)	Tertahan Saringan		Kumulatif (%)		SNI 03 - 2834 - 2000	
		kg	(%)	Tertahan	Lolos	(%)	
3/8	9.60	0.000	0.00	0.00	100.00	100	100
4	4.76	0.003	0.30	0.30	100.00	90	100
8	2.40	0.049	4.90	5.20	94.80	75	100
16	1.20	0.173	17.30	22.50	77.50	55	90
30	0.60	0.315	31.50	54.00	46.00	35	59
50	0.30	0.249	24.90	78.90	21.10	8	30
100	0.15	0.116	11.60	90.50	9.50	0	10
Pan	0	0.095	9.50	100.00	0.00	0	0
Total		1.000	100.00	251.40			
Modulus Kehalusan				2.514			

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

- Pengujian berat volume agregat halus

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus

Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus Pasir Jebrod						
No	Pemeriksaan	Padat		Gembur		Satuan
		I	II	I	II	
1	Berat Mould (A)	3.827	3.827	3.827	3.827	kg
2	Volume Mould (B)	0.003	0.003	0.003	0.003	m <sup>3</sup>
3	Berat Mould + Berat Agregat (C)	7.68	7.74	6.69	6.84	kg
4	Berat Volume	1397.83	1419.60	1038.67	1093.09	kg/m <sup>3</sup>
Berat Volume Rata-rata		1408.717		1065.879		kg/m <sup>3</sup>

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

- Pengujian berat jenis agregat halus

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus

Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus Pasir Jebrod			
No	Pemeriksaan	Pengujian	Satuan
1	Berat Piknometer (A)	0.167	kg
2	Berat Agregat Kondisi SSD (B)	0.300	kg
3	Berat Piknometer + Agregat + Air (C)	0.847	kg
4	Berat Piknometer + Air (D)	0.664	kg
5	Berat Agregat Kondisi Kering (E)	0.282	kg
6	Apparent Specific gravity	2.848	
7	Bulk Specific gravity Kondisi Kering	2.410	
8	Bulk Specific gravity Kondisi SSD	2.564	
9	Persentase Absorpsi Air	6.383	

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

- Pengujian berat kadar air agregat halus

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus Pasir Jebrod				
No	Pemeriksaan	Pengujian I	Pengujian II	Satuan
1	Berat Wadah (A)	0.133	0.242	kg
2	Berat Wadah + Berat Agregat Alami (B)	0.633	0.742	kg
3	Berat Wadah + Berat Agregat Kering (C)	0.548	0.675	kg
4	Berat Agregat Alami (D)	0.500	0.500	kg
5	Berat Agregat Kering (E)	0.415	0.433	kg
6	Berat Air (F)	0.085	0.067	kg
7	Kadar Air	20.482	15.473	(%)
Kadar Air Rata-rata		17.978		(%)

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

- Pengujian berat kadar lumpur agregat halus

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus Pasir Jebrod				
No	Pemeriksaan	Pengujian I	Pengujian II	Satuan
1	Tinggi Agregat (V1)	170	190	ml
2	Tinggi Lumpur (V2)	5	5	ml
3	Kadar Lumpur	2.86	2.56	(%)
Kadar Lumpur Rata-rata		2.71		(%)

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

b. Pengujian agregat kasar

- Pengujian analisis saringan agregat kasar

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisis saringan Agregat Kasar

Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar							
No Saringan	Ukuran Saringan	Tertahan Saringan		Kumulatif (%)		SNI 03 - 2834 - 2000	
		kg	(%)	Tertahan	Lolos	(%)	
-	76.00	0.000	0.00	0.00	100.00	100	100
-	38.00	0.405	27.00	27.00	73.00	95	100
3/4"	19.00	0.959	63.93	90.93	9.07	35	70
3/8"	9.52	0.126	8.40	99.33	0.67	10	40
4	4.76	0.010	0.67	100.00	0.00	0	5
Pan	-	0.000	0.00	100.00	0.00	0	0
Total		1.500	100.00	317.27			
Modulus Kehalusan		3.173					

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

- Pengujian berat volume agregat kasar

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Kasar

Pemeriksaan Berat Volume Agregat Kasar						
No	Pemeriksaan	Padat		Gembur		Satuan
		I	II	I	II	
1	Berat Mould (A)	3.830	3.830	3.830	3.830	kg
2	Volume Mould (B)	0.003	0.003	0.003	0.003	m <sup>3</sup>
3	Berat Mould + Berat Agregat (C)	7.630	7.605	7.340	7.345	kg
4	Berat Volume	1405.99	1396.74	1298.69	1300.54	kg/m <sup>3</sup>
Berat Volume Rata-rata		1401.368		1299.618		kg/m <sup>3</sup>

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

- Pengujian berat jenis agregat kasar

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar

Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar			
No	Pemeriksaan	Pengujian	Satuan
1	Berat Agregat Kondisi SSD (A)	3.000	kg
2	Berat Agregat kondisi SSD Dalam Air (B)	1.788	kg
3	Berat Agregat Kondisi Kering (C)	2.980	kg
4	Apparent Specific gravity	2.500	
5	Bulk Specific gravity Kondisi Kering	2.459	
6	Bulk Specific gravity Kondisi SSD	2.475	
7	Persentase Absorpsi Air	0.671	

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

- Pengujian kadar air agregat kasar

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar				
No	Pemeriksaan	Pengujian I	Pengujian II	Satuan
1	Berat Wadah (A)	0.155	0.140	kg
2	Berat Wadah + Berat Agregat Alami (B)	2.155	2.140	kg
3	Berat Wadah + Berat Agregat Kering (C)	2.115	2.105	kg
4	Berat Agregat Alami (D)	2.000	2.000	kg
5	Berat Agregat Kering (E)	1.960	1.965	kg
6	Berat Air (F)	0.040	0.035	kg
7	Kadar Air	2.041	1.781	(%)
Kadar Air Rata-rata		1.911		(%)

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

- Pengujian kadar lumpur agregat kasar

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar

Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar				
No	Pemeriksaan	Pengujian I	Pengujian II	Satuan
1	Berat Wadah (A)	0.155	0.140	kg
2	Berat Wadah + Berat Agregat Kering (B)	2.115	2.105	kg
3	Berat Wadah + Berat Agregat Kering Setelah Dicuci (C)	2.10	2.090	kg
4	Berat Agregat Kering (D)	1.96	1.965	kg
5	Berat Agregat Kering Setelah Dicuci (E)	1.95	1.950	kg
6	Berat Lumpur (F)	0.015	0.015	kg
7	Kadar Lumpur	0.771	0.769	(%)
Kadar Lumpur Rata-rata		0.770		(%)

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Tabel 4.11 Rekapitulasi Data Uji Material

	Agregat Halus	Agregat Kasar
Slump (mm)	75-100	
Apparent specific gravity	2,848	2,40
Bulk specific gravity (kering)	2,41	2,459
Bulk specific gravity (SSD)	2,564	2,475
Persentase absorpsi air (%)	6,383	0,671
Berat volume padat (kg/m <sup>3</sup> )	1408,17	1401,36
Berat volume gembur (kg/m <sup>3</sup> )	1065,88	1299,62
Modulus kehalusan	2,514	3,173
Kadar Lumpur (%)	2,71	0,77
Kadar Air (%)	17,98	1,92

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

### 3.2. Perhitungan Perencanaan Mix Design

Setelah didapat data pengujian terhadap material pembentuk beton sebagai benda uji, maka dapat dihitung proporsi kebutuhan campuran pembentuk beton dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Nilai slump rencana yaitu 75-100 mm
2. Untuk agregat yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan ukuran maksimum 37,5 mm.
3. Berdasarkan nilai slump 75-100 mm dan ukuran maksimum agregat kasar 37,5 mm dan beton tanpa kandungan udara, maka dari tabel diperoleh 181 kg/m<sup>3</sup> jumlah air pencampuran dan udara terperangkap adalah 1%
4. Pemilihan *Water Cement Ratio (W/C)* Untuk kuat tekan 20 MPa, didapat *water cement ratio (w/c)* adalah 0,69.
5. Perhitungan kadar semen  
Kadar semen =  $\frac{181}{0,69} = 262,32 \text{ kg/m}^3$
6. Perkiraan kadar agregat kasar  
Berdasarkan tabel Korelasi ukuran maksimum agregat kasar dengan modulus kehalusan agregat halus berdasarkan volume agregat kasar per satuan volume beton, maka kadar agregat kasar dalam campuran beton dapat dihitung dengan cara interpolasi dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Volume agregat kasar} \\ & = X_1 + \frac{(Y - Y_1) \times (X_2 - X_1)}{Y_2 - Y_1} \\ & = 0,75 + \frac{(2,514 - 2,4) \times (0,73 - 0,75)}{2,6 - 2,4} \\ & = 0,739 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Kadar agregat kasar} \\ & = 0,739 \times 1401,37 = 1035,612 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

7. Menentukan perkiraan berat beton segar

Berdasarkan ukuran maksimal agregat kasar dengan jenis rencana beton ialah beton tanpa kandungan udara, sesuai tabel perkiraan berat beton segar ialah sebesar 2410 kg/m<sup>3</sup>

8. Menentukan kadar agregat halus
  - a. Atas dasar massa (berat)  
Dari tabel berat beton segar per 1 m<sup>3</sup> beton tanpa tambahan udara yang dibuat dengan agregat berukuran nominal maksimum 37,5 mm, diperkirakan 2410 kg. Sehingga  $2410 - (262,32 + 181 + 1035,612) = 931,086 \text{ kg/m}^3$
  - b. Atas dasar volume absolut  
Berat kering agregat halus yang dibutuhkan =  $0,307 \times 2,564 \times 1000 = 787,15 \text{ kg}$
9. Penyesuaian campuran beton rencana terhadap kadar air agregat dan penyerapan air agregat.

- a. Kebutuhan air

$$\begin{aligned} & \text{Agregat kasar} \\ & = 1035,612 \times (0,01911 - 0,00671) = 12,842 \text{ kg/m}^3 \\ & \text{Agregat halus} \\ & = 787,15 \times (0,17978 - 0,06383) = 91,270 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Sehingga kebutuhan air untuk proses campuran ialah :

$$181 - 12,842 - 91,270 = 76,888 \text{ kg}$$

- b. Kebutuhan agregat

$$\begin{aligned} & \text{Agregat kasar} \\ & = 1035,612 \times (1 + 0,01911) = 1055,403 \text{ kg/m}^3 \\ & \text{Agregat halus} \\ & = 787,15 \times (1 + 0,17978) = 928,187 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Sehingga kebutuhan masing masing material pembentuk beton ialah sebagai berikut :

Tabel 4.12 Perkiraan Berat Campuran Untuk 1 m<sup>3</sup> Beton

Daftar material	Kebutuhan Material
Air	76,888 kg
Semen	262,32 kg
Agregat kasar	1055,403 kg
Agregat halus	928,187 kg
<b>Total</b>	<b>2323 kg</b>

Sumber : Perhitungan Pribadi, 2022

### 3.3. Perhitungan Volume Benda Uji

- A. Menggunakan silinder beton dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Volume 1 buah silinder =  $\frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,152 = 0,0053 \text{ m}^3$   
 Jumlah silinder 18 buah, sehingga :  
 =  $0,0053 \times 18 = 0,0954 \text{ m}^3$
- B. Kebutuhan abu sekam padi  
 Abu sekam padi 10 %  
 $\frac{10}{100} \times 262,32 = 26,32 \text{ kg/m}^3$   
 Abu sekam padi 6 %  
 $\frac{6}{100} \times 262,32 = 15,74 \text{ kg/m}^3$
- C. Kebutuhan material penyusun beton  
 Berikut merupakan kebutuhan material penyusun beton :

Tabel 4.13 Proporsi Material Penyusun Beton

Daftar material	Variasi Abu Sekam Padi		
	ASP 0%	ASP 6%	ASP 10%
Agregat Kasar	39,16 kg	39,16 kg	39,16 kg
Agregat Halus	34,44 kg	34,44 kg	34,44 kg
Air	2,85 kg	2,85 kg	2,85 kg
Semen	9,73 kg	9,15 kg	8,76 kg
Abu Sekam Padi	0,00 kg	0,58 kg	0,97 kg

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Sehingga total kebutuhan materialnya terdapat pada tabel 4.4.

Tabel 4.14 Total kebutuhan material untuk benda uji

Daftar material	Kebutuhan Material
Agregat Kasar	117,47 kg
Agregat Halus	103,31 kg
Air	8,56 kg
Semen	27,64 kg
Abu Sekam Padi	1,56 kg

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

### 3.4. Pengujian Slump Test

Pengujian *slump test* dilakukan setelah proses pencampuran material pembentuk

beton selesai dilakukan dengan tujuan menentukan kekentalan dari beton segar. Berikut merupakan hasil pengujiannya :

Tabel 4.15 Hasil pengujian *slump test*

No	Beton	Slump (mm)
1	Beton variasi semen 100%, ASP 0%	80 mm
2	Beton variasi semen 94%, ASP 6%	90 mm
3	Beton variasi semen 90 %, ASP 10%	90 mm

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan tabel 4.5 terlihat nilai slump untuk beton dengan variasi semen 100%, ASP 0% didapat nilai slump yaitu 80 mm, untuk beton dengan variasi semen 94%, ASP 6% didapat nilai slump yaitu 90 mm, dan untuk beton dengan variasi semen 90%, ASP 10% didapat nilai slump yaitu 90 mm. Dari ketiga pengujian nilai slump tersebut terlihat memenuhi slump rencana yaitu 75 mm – 100 mm .

### 3.5. Pengujian Berat Volume Beton

Berikut merupakan hasil dari pengujian berat volume beton pada umur 14 dan 28 hari ::

Tabel 4.16 Hasil pengujian berat volume beton

No	Kode Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Volume Silinder (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)	Berat Rata Rata (kg)	Berat Isi Rata Rata (kg/m <sup>3</sup> )
1	ASP 0%	14	0,0053	11,56	11,55	2179,245
				11,58		
				11,50		
		28		11,26		
				11,22		
				11,22		
2	ASP 6%	14	0,0053	11,66	11,61	2190,566
				11,58		
				11,60		
		28		11,42		
				11,40		
				11,22		
3	ASP 10%	14	0,0053	11,28	11,40	2150,943
				11,56		
				11,35		
		28		11,08		
				11,02		
				11,00		

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Grafik 4.1 Berat volume beton



Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan hasil pengujian berat beton pada tabel 4.6 dan grafik 4.1 dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

- Untuk ASP 0% pada hari ke 14 berat isi beton rata-ratanya adalah 2179,245 kg/m<sup>3</sup>, sedangkan pada hari ke 28 mengalami penurunan sebesar 2,7% dengan berat isi beton rata-rata 2118,868 kg/m<sup>3</sup>.
- Untuk ASP 6% pada hari ke 14 berat isi beton rata-ratanya 2190,566 kg/m<sup>3</sup>, sedangkan pada umur 28 hari mengalami penurunan sebesar 2,2% dengan berat isi beton rata-rata 2141,509 kg/m<sup>3</sup>.
- Untuk ASP 10% pada hari ke 14 berat isi beton rata-ratanya yaitu 2150,943 kg/m<sup>3</sup>, untuk umur 28 hari mengalami penurunan sebesar 3,2% dengan berat isi beton rata-rata 2081,132 kg/m<sup>3</sup>.
- Dari hasil pengujian berat beton dapat disimpulkan bahwa jenis beton yang digunakan dalam penelitian ini adalah beton normal.

### 3.6. Pengujian Kuat Tekan Beton

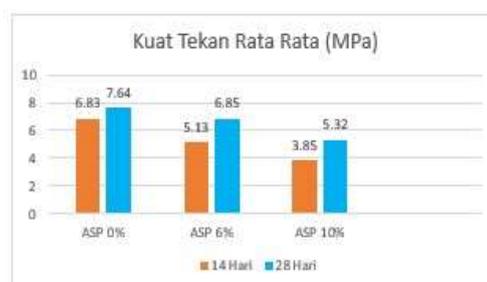
Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan pada umur 14 dan 28 hari. Berdasarkan persamaan rumus uji kuat tekan beton maka didapat kuat tekan beton sebagai berikut :

Tabel 4.17 Hasil uji kuat tekan beton

No	Kode Benda Uji	Umur Beton (Hari)	Beban (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
1	ASP 0%	14	129,00	7,30	6,83
			132,00	7,47	
			101,00	5,72	
		28	131,00	7,42	7,64
			142,00	8,04	
			132,00	7,47	
2	ASP 6%	14	86,00	4,87	5,13
			73,00	4,13	
			113,00	6,40	
		28	114,00	6,45	6,85
			120,00	6,79	
			129,00	7,30	
3	ASP 10%	14	66,00	3,74	3,85
			67,00	3,79	
			71,00	4,02	
		28	89,00	5,04	5,32
			94,00	5,32	
			99,00	5,60	

Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Grafik 4.2 Kuat tekan rata-rata beton



Sumber : Hasil Penelitian, 2022

Berdasarkan hasil uji kuat tekan beton pada tabel 4.7 dan grafik 4.2 mendapatkan kesimpulan :

- Untuk variabel ASP 0% pada umur 14 hari mendapat kuat tekan rata rata paling tinggi yaitu 6,83 MPa, untuk ASP 6% mengalami penurunan sebesar 24,89% dengan nilai 5,13 MPa, sedangkan untuk ASP 10% mengalami penurunan sebesar 43,63% dari kuat tekan rata-rata paling tinggi pada umur 14 hari dengan nilai 3,85 MPa.
- Untuk variabel ASP 0% pada umur 28 mendapat kuat tekan rata-rata paling tinggi yaitu 7,64 MPa, untuk ASP 6% mengalami penurunan sebesar 11,53% dengan nilai 6,85 MPa, sedangkan untuk ASP 10% mengalami penurunan sebesar 30,36% dari kuat tekan rata rata paling tinggi pada umur 28 hari dengan nilai 5,32 MPa

- c. Berdasarkan penelitian tersebut abu sekam padi kurang baik digunakan dalam pembuatan beton struktural.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ini dapat ditarik kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Hasil dari pengujian kuat tekan beton pada umur 14 hari untuk variabel ASP 0% memiliki kuat tekan rata-rata 6,83 MPa, untuk variabel ASP 6% memiliki kuat tekan rata-rata 5,13 MPa, dan untuk variabel ASP 10% memiliki kuat tekan rata-rata 3,85 MPa.
2. Hasil dari pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari untuk variabel ASP 0% memiliki kuat tekan rata-rata 7,64 MPa, untuk variabel ASP 6% memiliki kuat tekan rata-rata 6,85 MPa, dan untuk variabel ASP 10% memiliki kuat tekan rata-rata 5,32 MPa.
3. Berdasarkan hasil penelitian ini, nilai kuat tekan rencana tidak tercapai, dikarenakan hasil nilai kuat tekan maksimum lebih rendah dari pada nilai kuat tekan rencana.
4. Berdasarkan hasil penelitian, abu sekam padi tidak cocok untuk pembuatan beton struktural karena semakin banyak abu sekam padi yang digunakan maka kuat tekan beton semakin rendah.

##### 4.2. Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat dibuat saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Perhatikan pada proses pemadatan beton agar seluruh material beton dapat padat dengan sempurna untuk meminimalisir ruang udara pada beton sehingga tidak mengurangi mutu beton.
2. Beton yang sebagian semennya telah diganti dengan abu sekam padi tidak direkomendasikan untuk digunakan dalam pembuatan beton struktural karena kuat tekannya berkurang dibandingkan dengan beton normal.
3. Dalam pengujian kadar air sebaiknya dilakukan tidak jauh dari proses mix

design sehingga kadar air yang terkandung didalam agregat lebih akurat yang berpengaruh terhadap hasil nilai slump test.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Amalina, Tiara Nur, *Pengaruh Penambahan Serat Bendrat Pada Beton Bubuk Reaktif Terhadap Kuat Lentur*, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Pakuan, Bogor, 2018
2. Heldita Dina, *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton*, Program Studi Teknik Sipil Politeknik Kotabaru, Kalimantan Selatan, 2018
3. Modul Teknologi Bahan Kontruksi, Laboratorium Mekanika Tanah dan Beton Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Pakuan, Bogor, 2019
4. Safarizki Hendramawat A, Marwahyudi, Wahyu Aji Pamungkas, *Beton Ramah Lingkungan Dengan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Sebagian Semen Pada Era New Normal*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2021
5. Tjokrodimulyo, *Teknologi Beton*, Edisi IV, Biro Penerbit KMTS UGM, Yogyakarta, 2018
6. Simanjuntak, Ros Anita Sidabutar, Humisar Pasaribu, Tiurma Elita Saragi, Resinanta Panjaitan, *Beton Bermutu dan Ramah Lingkungan Dengan Abu Sekam Padi*, Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen, Medan, 2021
7. SNI 2847:2019 *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*
8. SNI 7656:2012 *Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat, dan Beton Massa*
9. SNI 2493:2011 *Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*
10. SNI 1972:2008 *Cara Uji Slump Beton*

### **BIODATA PENULIS**

1. Fadlan Naufan Faturahman, ST.  
Alumni (2022) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pakuan Bogor. (Email : fadlannaufan99@gmail.com)
2. Dr. Ir. Titik Penta Artiningsih, MT.  
Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Pakuan Bogor.
3. Lirawati, ST, MT. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Pakuan Bogor.