

Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton

Hamkah¹, *Alila², Abraham Tuanakotta³, Betheny Amahoru⁴

^{1,2,3,4} Politeknik Negeri Ambon; Ambon; Fax: (0911) 322715

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Sipil, Prodi Teknik Konstruksi Jalan Dan Jembatan

ARTICLE INFORMATION

Received: October 04, 2025

Revised: October 27, 2025

Accepted: October 29, 2025

Available online: October 30, 2025

KEYWORDS

Concrete, compressive strength, rice husk ash

*CORRESPONDENCE

alilaalila276@gmail.com

A B S T R A C T

Agricultural waste is waste derived from agricultural production, such ash, produced from combustion, has high pozzolanic properties due to its silica content and can be found in areas with extensive rice fields village, kairatu district, wets seram regency, maluku. the method used is an experimental method in the laboratory using a partial cement substitute in the form of rice husk ash with varying dosages of 0%, 5%, 10% and 15% of the amount of cement tested at the ages of 7 and 28 days. the results of the study found that there was a decrease in pressure strength. the more percentage of rice husk ash used, the more the compressive strength of concrete decreases compared to normal concrete 0% (19.1 mpa), concrete with asp 5% (15.3 mpa) decreases by 19.9%, concrete with asp 10% (13.0 mpa) decreases by 31.9%, and the decrease for concrete with asp 15% (12.1 mpa) is 36.6% of normal concrete and rice husk ash to the slump, which is an increase in slump value. the slump value on normal concrete is 7.5 cm, concrete with an asp of 5% (9.5 cm) experiences a percentage increase in slump value of 26.7%, concrete with an asp of 10% (10cm) of 33.3% and concrete with an asp of 15% (11 cm) experiences a percentage increase of 46.7% from normal concrete.

1. PENDAHULUAN

Beton merupakan material konstruksi yang paling umum digunakan di dunia jasa konstruksi, termasuk di Indonesia karena sifatnya yang kuat, tahan lama, dan serbaguna. Beton memiliki sifat dan karakteristik yang bervariasi. Sifat atau karakteristik pada beton dapat dipengaruhi oleh material yang digunakan pada campuran beton. SNI 7656:2012 mendefinisikan beton sebagai susunan dari semen hidrolik, air, agregat kasar, agregat halus, dan atau tanpa penggunaan *zat additive* pada campurannya yang membentuk massa padat yang stabil dan keras [1].

Penumpukan limbah merupakan isu lingkungan yang masih banyak ditemui di tengah masyarakat. Penumpukan yang terjadi pada limbah diakibatkan oleh pengolahan limbah yang kurang optimal. Salah satu jenis limbah yang paling banyak ditemui adalah limbah pertanian, terutama di daerah pedesaan. Limbah pertanian merupakan limbah yang berasal dari sisa hasil produksi produk pertanian, contohnya adalah sekam padi dan abu sekam padi.

Sekam padi saat ini telah dikembangkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan abu yang dikenal di dunia sebagai RHA (*rice husk ask*). Abu sekam padi yang dihasilkan langsung dari pembakaran sekam padi akan menjadi silika amorphous untuk berbagai tujuan industri. Penggunaan abu sekam padi dengan kombinasi campuran yang sesuai pada semen akan menghasilkan semen yang lebih baik [2]. Penggunaan abu sekam padi pada komposit semen dapat memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatkan kekuatan dan ketahanan, mengurangi biaya bahan, mengurangi dampak lingkungan limbah bahan, dan mengurangi emisi karbon dioksida [3].

Abu sekam padi yang dihasilkan dari sisa pembakaran mempunyai sifat pozzolan yang tinggi karena mengandung Silika [4]. dan dapat ditemukan di daerah dengan area sawah yang luas dan produksi yang tinggi, salah satu daerah seperti itu adalah Desa Gempa, Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. Tujuan yang mendasari untuk memilih abu sekam padi sebagai bahan tambah yaitu karena ketersediaan abu sekam padi yang melimpah di Desa Gempa, Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat dan ingin memanfaatkan sisa pembuangan limbah padi serta bisa mengurangi sisa pembuangan dari pengolahan. Selain itu abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai *filler* dalam pembuatan beton sehingga dapat mengetahui nilai kuat tekan beton normal dan kuat tekan beton yang ditambahkan abu sekam padi. Menganalisis pengaruh penambahan abu sekam padi dalam campuran beton sebagai bahan tambahan terhadap kekuatan tekan beton dan nilai slump test.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Sampel Penelitian

Lokasi semua rangkaian penelitian dan pengujian menggunakan 12 sampel menurut usia masing-masing pada usia 7 dan 28 hari dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Ambon sebagaimana ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi penelitian laboratorium Politeknik Negeri Ambon

2.2 Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan untuk perencanaan campuran beton sebagai berikut: Pengujian analisa saringan agregat halus dan agregat kasar mengacu pada SNI 03-1968-1990 [5]. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat mengacu pada SNI 1969-2008 [6]. Pemeriksaan kadar lumpur mengacu pada ASTM C.125-1995:61 [7]. Pemeriksaan bobot isi agregat halus dan agregat kasar mengacu pada SNI 03-4804-1998 [8]. Pemeriksaan kadar air mengacu pada SII 0052-80 [9]. Komposisi campuran beton mengacu pada Mix Design Beton SNI 03-2834-2000 [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Bahan Penyusun Beton

Bahan yang digunakan untuk campuran beton diperiksa terlebih dahulu yang terdiri atas: Agregat kasar, agregat halus asal quarry waisikula. Bahan yang digunakan dalam campuran beton berdasarkan hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 1 sampai 10 berikut :

a. Pemeriksaan analisa saringan

Pemeriksaan gradasi agregat bertujuan untuk mengetahui pembagian butiran agregat kasar dan butiran agregat halus dengan menggunakan nomor ayakan tersedia dan telah ditentukan ukurannya. Dari hasil pemeriksaan analisa saringan di laboratorium Politeknik Negeri Ambon diperoleh hasil analisa saringan sebagai berikut:

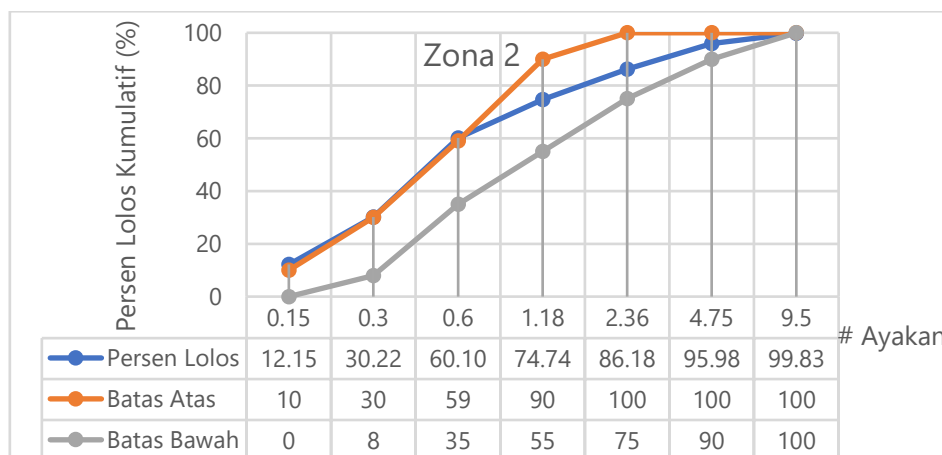
Agregat halus dari quarry Sungai (alam) diuji gradasi menggunakan SNI 03-1968-1990 [5], hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Analisa saringan agregat halus

Berat Kering =1000.0 gram						
No Saringan (No. #)	Berat Saringan (gr)	B.Saringan + Tertahan (gr)	Berat Tertahan (gr)	Persen Tertahan (%)	Kumulatif Tertahan (%)	Lolos (%)
1	2	3	4=(3-2)	5	6 = (5/brt krg oven 100%)	7=100%- 6
76,2 mm # 3"	557,81	557,81	-	-	-	100,0
36,1 mm # 1/2"	537,34	537,34	-	-	-	100,0
19,1 mm # 3/4"	559,30	559,30	-	-	-	100,0
9,5 mm # 3/8"	525,65	527,33	1,68	1,68	0,17	99,83
4,75 mm # No 4	556,54	595,10	38,56	40,24	4,02	95,98
2,36 mm # No 8	535,90	633,82	97,92	138,16	13,82	86,18
1,18 mm # No.16	491,01	605,37	114,44	252,52	25,25	74,75
600 m # No. 30	465,83	612,27	146,44	398,96	39,90	60,10
300 m # No. 50	430,71	729,44	298,73	697,69	69,77	30,23
150 m # No. 100	381,51	562,20	180,69	878,38	87,84	12,16
75 m # No.200	397,88	398,00	0,12	878,50	87,85	12,15
PAN	451,59	573,09	121,50	1,000.0	100,0	-
240,76						
Modulus Kehalusan (MK) = 240,76 : 100 = 2,41						

$$MK = \frac{\sum \%TERTAHAN KUMULATIF}{100} = \frac{240,76}{100} = 2,41$$

Berdasarkan hasil analisa Tabel 1 diatas diperoleh modulus kehalusan adalah 2,41. Nilai modulus kehalusan tersebut, selanjutnya akan dimasukkan kedalam grafik gradasi agregat halus seperti disajikan dalam grafik pada Gambar 2:



Gambar 2 Grafik hasil uji agregat halus

Dari Tabel 1 analisa saringan agregat halus dibuat grafik pengujian agregat halus didapatkan pasir agak kasar dan lolos saringan no. 8, seperti pada Gambar 2. yang menunjukkan tingkat gradasi menerus dan persentase lolos kumulatif sehingga dinyatakan pasir agak kasar termasuk pada zona 2 berdasarkan SNI 03-2834-2000 [10] [11] [12], ditunjukkan pada garis biru pada Gambar 2.

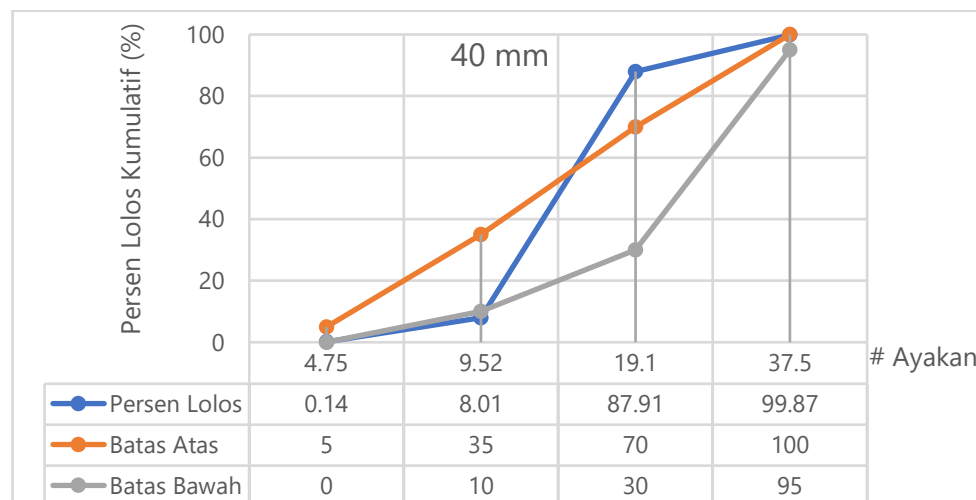
Agregat kasar hasil pemecahan batu (dipecahkan oleh stone crusher) diuji gradasi menggunakan SNI 03-1968-1990 [5], hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Analisa saringan agregat kasar

Berat Kering = 2000.00 gr						
No Saringan	Berat Saringan (%)	B.Saringan + Tertahan (gr)	Berat Tertahan (gr)	Persen Tertahan (%)	Kumulatif	
					Tertahan(%)	Lolos(%)
					6=(5/brt krg oven x 100%)	7=100%-6
1	2	3	4=(3-2)	5		
75 mm 3"	544,96	544,96	-	-	-	100,00
37,5 mm 1 1/2"	537,34	539,87	2,53	2,53	0,13	99,87
19,1 mm 3/4"	559,33	798,53	239,20	241,73	12,09	87,91
9,52 mm No 3/8"	534,33	2,132	1.598,15	1,839,88	91,99	8,01
4,75 mm No 4	453,13	510,49	157,36	1,997,24	99,86	0,14
2,36 mm No 8	541,85	543,61	1,76	1,999,00	99,95	0,05
PAN	426,70	427,70	1,00	2,000,00	100,00	-
					204,07	
Modulus Kehalusan (MK)=			204,07 : 100 = 2,04			

$$MK = \frac{\sum \%TERTAHAN KUMULATIF}{100} = \frac{204.07}{100} = 2.04$$

Berdasarkan hasil analisa Tabel 2 diatas diperoleh modulus kehalusan agregat kasar adalah 2,04. Nilai presentase lolos kumulatif tersebut, selanjutnya akan dimasukkan kedalam grafik gradasi agregat kasar seperti pada gambar 3 hasil pengujian agregat kasar dibawah ini :



Gambar 3 Grafik Hasil Pengujian Agregat Kasar

Dari Tabel 2 analisa saringan agregat kasar dibuat grafik pengujian agregat kasar didapatkan persen berat butiran yang lewat ayakan no. 20, seperti pada gambar 3. Dari gambar 3 dihasilkan tingkat gradasi baik dengan berat butiran maksimal 40 mm tembus kumulatif sehingga grafik tersebut termaksu pada zona 2, dilihat pada gambar 2.

b. Pemeriksaan bobot isi agregat

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui berapa banyak rongga udara yang terdapat pada agregat. Hasil dari pemeriksaan di laboratorium bahan Politeknik Negeri Ambon diperoleh bobot isi masing-masing material sebagai berikut :

Hasil pengujian bobot isi agregat kasar batu pecah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Bobot isi agregat kasar

Laboratorium Uji Material Beton Pengujian Bobot Isi Agregat kasar				
No	Uraian	Satuan	I	Nilai II
Kondisi lepas				
A	Berat Kontainer	Gr	9.480	9.480
B	Berat Kontainer+Material	Gr	29.770	30.780
C	Berat Material (C=B-A)	Gr	20.290	21.300
D	Volume Kontainer	cm ³	15.216,828	15.216,828
E	Bobot isi (C/D)	gr/cm ³	1,33	1,40
F	Bobot Isi Rata- Rata	gr/cm ³	1,36	
Kondisi padat				
A	Berat Kontainer	Gr	9.480	9.480
B	Berat Kontainer +Matrrial	Gr	32.210	32.580
C	Berat Material (C=B-A)	Gr	22.730	23.100
D	Volume Kontainer	cm ³	15.216,828	15.216,828
E	Bobot Isi (C/D)	gr/cm ³	1,49	1,52
F	Bobot Isi Rata- Rata	gr/cm ³	1,50	

Berdasarkan hasil pengujian bobot isi maka diperoleh bobot isi lepas atau gembur agregat kasar sebesar 1,36 gr/cm³ dan bobot isi padat sebesar 1,50 gr/cm³.

Hasil pengujian bobot isi agregat halus yang dibedakan atas kondisi lepas dan kondisi padat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Bobot isi agregat halus

No	Uraian	Satuan	Nilai	
			I	II
Kondisi lepas				
A	Berat Kontainer	gr	6.920	6.920
B	Berat Kontainer +Material	gr	20.320	20.260
C	Berat Material (C=B-A)	gr	13.400	13.340
D	Volume Kontainer	cm ³	10.009,44	10.009,44
E	Bobot Isi (C/D)	gr/cm ³	1,34	1,33
F	Bobot Isi Rata- Rata	gr/cm ³	1,34	
Kondisi Padat				
A	Berat Kontainer	gr	6.920	6.920
B	Berat Kontainer + Matrial	gr	23.380	25.580
C	Berat Material (C=B-A)	gr	16.460	18.660
D	Volume Kontainer	cm ³	10.009,44	10.009,44
E	Bobot Isi (C/D)	gr/cm ³	1,64	1,86
F	Bobot Isi Rata- Rata	gr/cm ³	1,75	

Berdasarkan hasil pengujian bobot isi maka diperoleh bobot isi lepas atau gembur agregat halus sebesar $1,34 \text{ gr/cm}^3$ dan bobot isi padat sebesar $1,75 \text{ gr/cm}^3$.

c. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat agregat seperti berat jenis dalam berbagai kondisi (kering, jenuh permukaan kering, dan semu). Maka hasil berat jenis dan penyerapan agregat dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5 Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar

A. Berat Agregat Kondisi SSD	=	4,000.00	gr
B. Berat Material dalam Air	=	2,379.50	gr
C. Berat Material Kering Oven	=	3,796.34	gr
Berat Jenis Bulk	= $C / (A - B)$	= 2,34	gr
Berat Jenis SSD	= $A / (A - B)$	= 2,47	gr
Berat Jenis Semu	= $C / (C - B)$	= 2,68	gr
Penyerapan	= $(A - C) / C (X 100\%)$	= 5,36	%

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh berat bulk agregat kasar sebesar 2,34 gr. Untuk berat jenis SSD 2,47 gr. Berat jenis semu 2,68 gr. Sedangkan untuk penyerapan agregat kasar 5,36 %.

Berat jenis dan penyerapan agregat halus Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini

Tabel 6 Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus

A. Berat Agregat Kondisi SSD	=	500,00	Gr
B. Berat Picnometer + Air	=	660,38	Gr
C. Berat Material Dalam Air	=	979,45	Gr
D. Berat Material Kering Oven	=	461,23	Gr
Berat Jenis Bulk	= $D / (B + A - C)$	= 2,55	Gr
Berat Jenis SSD.	= $A / (B + A - C)$	= 2,76	Gr
Berat Jenis Semu	= $D / (B + D - C)$	= 3,24	Gr
Penyerapan	= $(A - D) / D X 100$	= 8,41	%

Dari hasil perhitungan diatas di dapat nilai berat bulk agregat halus sebesar 2,55 gr. Untuk berat jenis SSD 2,76 gr. Berat jenis semu 3,24 gr. Sedangkan untuk penyerapan agregat kasar 8,41 %.

d. Pemeriksaan kadar lumpur & lempung agregat

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan presentase kandungan lumpur dan lempung dalam agregat, memastikan bahwa agregat yang digunakan dalam konstruksi memenuhi standar kualitas yang dibutuhkan. Hasil dari pengujian kadar lumpur & lempung agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Pemeriksaan Kadar Lumpur & Lempung Agregat Kasar

A	Berat Agregat (semula)	1000,95	gr
B	Berat Cawan	163,22	gr
C	Berat Agregat Kering (semula) + Cawan	1164,17	gr
D	Berat Agregat Kering (akhir) + Cawan	1132,84	gr
E	Berat Agregat Kering Oven (akhir)	969,62	gr
Kadar lumpur & lempung = $[(A-E)/A] \times 100 \%$		3,13	%

Berdasarkan Tabel 7 Nilai kadar lumpur yang di dapatkan sebesar 3,13%.

hasil dari pengujian kadar lumpur & lempung agregat halus dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Pemeriksaan kadar lumpur & lempung agregat halus

A	Berat Agregat (semula)	1000.00 gr
B	Berat Cawan	167.76 gr
C	Berat Agregat Kering (semula) + Cawan	1167.76 gr
D	Berat Agregat Kering (akhir) + Cawan	1134.72 gr
E	Berat Agregat Kering Oven (akhir)	966.96 gr
Kadar lumpur & lempung = $[(A-E)/A] \times 100 \%$		3,30 %

Berdasarkan Tabel 8 Nilai kadar lumpur yang di dapatkan sebesar 3,30%.

e. Pemeriksaan kadar air agregat

Tujuan dari pemeriksaan kadar air agregat adalah untuk mengetahui berapa banyak air yang terkandung dalam agregat, baik agregat halus maupun agregat kasar.

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar air agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 kadar air agregat kasar

No	Uraian	Agregat Kasar		
		I	II	III
A	Berat Cawan	12,59 gr	12,49 gr	12,89 gr
B	Berat Cawan + Matrial Basah	61,40 gr	73,03 gr	55,05 gr
C	Berat Cawan + Material Kering Oven	61,11 gr	72,91 gr	53,71 gr
D	Berat Air D = (B - C)	0,29 gr	0,12 gr	0,34 gr
E	Berat Kering E = (C - A)	48,52 gr	60,42 gr	40,82 gr
F	Kadar Air = $(D / E) \times 100\%$	0,60 %	0,20 %	0,83 %
G	Kadar Air Rata-Rata		0,54 %	

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar air agregat halus dapat dilihat pada tabel 10 dibawah ini

Tabel 10 kadar Air Agregat Halus

No	Uraian	Agregat Halus		
		I	II	III
A	Berat Cawan	12,52 gr	12,76 gr	12,88 gr
B	Berat Cawan + Matrial Basah	50,13 gr	49,30 gr	51,25 gr
C	Berat Cawan + Material Kering Oven	49,80 gr	48,94 gr	50,89 gr
D	Berat Air D = (B - C)	0,33 gr	0,36 gr	0,36 gr
E	Berat Kering E = (C - A)	37,28 gr	36,18 gr	38,01 gr
F	Kadar Air = $(D / E) \times 100\%$	0,88 %	0,99 %	0,94 %
G	Kadar Air Rata-Rata		0,93 %	

Dari hasil pemeriksaan kadar air pada Tabel 9 dan 10 diperoleh rata-rata kadar air agregat kasar sebesar 0,54% dan agregat halus sebesar 0,93%.

Pengujian material yang telah dilakukan, untuk setiap hasil yang didapatkan akan diketahui apakah material tersebut layak digunakan atau dapat memenuhi spesifikasi yang ada.

3.2 Rancangan Campuran Beton

a. Rancangan campuran beton fc 20 mpa

Jenis Sampel : Agregat Halus (Pasir) Wai Sikula

Agregat Kasar (Batu Pecah) Wai Sikula

Tabel 11 Rancangan campuran beton

Perancangan campuran beton dengan metode		
STANDAR NASIONAL INDONESIA (SK.SNI.03-2834-2000)		
1.	Kuat tekan beton yang disyaratkan, f_c (MPa)	20,75
2.	Deviasi standar, s	7
3.	Nilai tambah margin, m	11,5
4.	Kuat tekan rata-rata rencana, f_{cr} (MPa)	32,25
5.	Jenis agregat halus	Alami
	Jenis agregat kasar	Batu Pecah
6.	Faktor air semen, FAS	0,55
7.	Faktor air semen, FAS, maksimum	0,60
8.	Nilai slump (mm)	60-180
9.	Ukuran maksimum agregat (mm)	40
10.	Nilai kadar air bebas (liter)	185
11.	Jumlah semen (kg)	336
12.	Jumlah semen minimum (kg)	325
13.	Jumlah semen yang digunakan (kg)	336
14.	FAS yang disesuaikan	—
15.	Zona gradasi agregat halus	ZONA 2
16.	Presentase agregat halus dalam campuran	37,5
17.	Berat jenis relatif agrgat	2,59
18.	Berat jenis beton	2.370
19.	Kadar agregat campuran (kg)	1.849
20.	Kadar agregat halus (kg)	693
21.	Kadar agregat kasar (kg)	1.165
Kebutuhan bahan-bahan campuran beton per-m³:		
1).	Air	: 185 liter
2).	Semen	: 336 kg
3).	Agregat Halus	: 693 kg
4).	Agregat Kasar	: 1165 kg
1 PC : 2 Psr : 3 Krl : 0,55 = Air		

b. Gradasi campuran beton

Komposisi Beton Normal

- a. Semen : 2,051 kg
- b. Air : 1,128 ml
- c. Agregat kasar : 7,100 kg
- d. Agregat halus : 4,226 kg

Komposisi abu sekam padi

ASP 5 %

$$2,051 \times 5\% = 0,103 \text{ gr}$$

$$\text{Jumlah Semen} = 2,051 - 0,103 = 1,948 \text{ kg}$$

ASP 10%

$$2,051 \times 10\% = 0,205 \text{ gr}$$

$$\text{Jumlah Semen} = 2,051 - 0,205 = 1,845 \text{ kg}$$

ASP 15 %

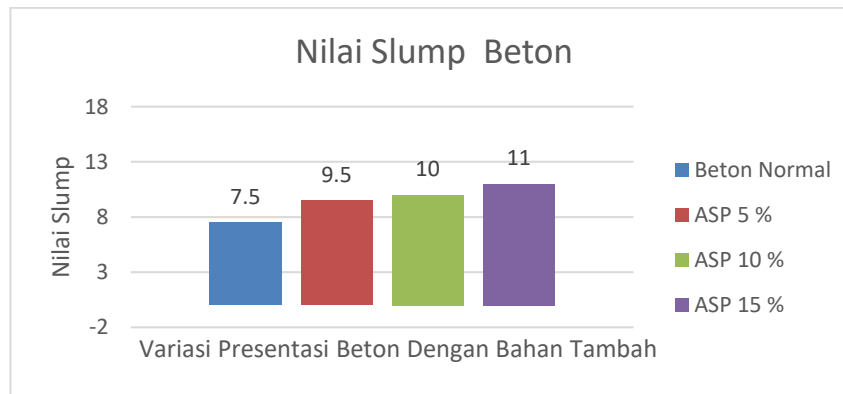
$$2,051 \times 15\% = 0,308 \text{ gr}$$

$$\text{Jumlah Semen} = 2,051 - 0,308 = 1,743 \text{ kg}$$

Pengujian slump (*slump test*) ialah suatu cara untuk mengukur kelacakan adukan beton yaitu workability/kepadatan adukan yang dibutuhkan dalam pengerjaan beton sesuai Tabel 12.

Tabel 12 Hasil pemeriksaan slump beton

Uraian	Nilai Slump	Standar	Keterangan
Beton Normal	7,5	6- 18 cm.	Memenuhi
Abu Sekam Padi 5 %	9,5	6- 18 cm.	Memenuhi
Abu Sekam Padi 10 %	10	6- 18 cm.	Memenuhi
Abu Sekam Padi 15 %	11	6- 18 cm.	Memenuhi



Gambar 4 Grafik *slump test*

Berdasarkan nilai slump yang diperoleh saat pengujian pada beton normal yaitu 7,5cm, beton dengan ASP 5% 9,5cm, beton dengan ASP 10% 10 cm, dan beton dengan ASP 15% 11cm. dari nilai slump pada penelitian ini memenuhi standar yang ditetapkan berdasarkan Tabel 12 yaitu sekitar 6- 18 cm.

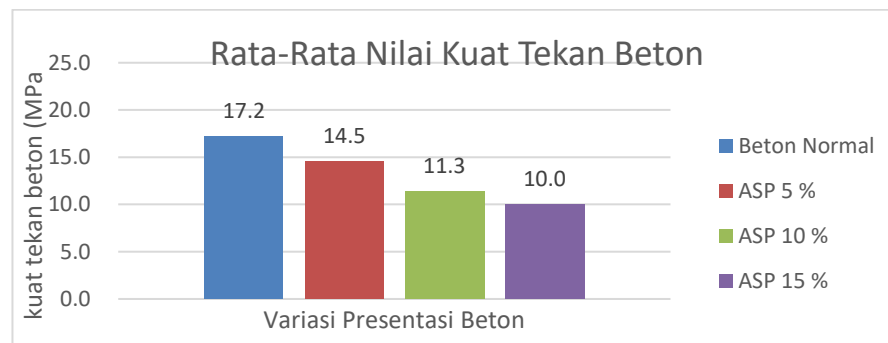
c. Pengujian kuat tekan beton umur 7 & 28 hari

Pada pengujian kuat tekan beton, sampel benda uji di rendam selama 7 hari setelah dilakukan pembuatan dan perendaman benda uji, di mana sampel benda uji berjumlah 12 buah berbentuk silinder untuk beton normal dan beton yang menggunakan bahan tambah abu sekam padi. Benda uji pada penelitian ini masing-masing memiliki 3 sampel dengan persentase penambahan abu sekam padi sebesar 0%, 5%, 10 % dan 15 %.

Tabel 13 Data pengujian kuat tekan beton 7 hari

No	Umur (hari)	Masa Benda Uji (Kg)	Dimensi		Luas Bidang (mm ²)	Alat (kN)	N	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)
			L	D					
1	7	13,75	300	150	17662,50	300	300000	17,0	17,2
2	7	13,78	300	150	17662,50	290	290000	16,4	
3	7	13,51	300	150	17662,50	320	320000	18,1	
1	7	13,74	300	150	17662,50	250	250000	14,2	14,5
2	7	13,74	300	150	17662,50	270	270000	15,3	
3	7	13,63	300	150	17662,50	250	250000	14,2	
1	7	13,51	300	150	17662,50	190	190000	10,8	11,3
2	7	13,65	300	150	17662,50	200	200000	11,3	
3	7	13,5	300	150	17662,50	210	210000	11,9	
1	7	13,51	300	150	17662,50	150	150000	8,5	10
2	7	13,44	300	150	17662,50	180	180000	10,2	
3	7	13,66	300	150	17662,50	200	200000	11,3	

Pada gambar 5 Dibawah, dapat di jelaskan bahwa pengujian pada beton menghasilkan kuat tekan rata-rata yaitu pada beton normal adalah 17,2 MPa , beton dengan ASP 5% 14,5 MPa , beton dengan ASP 10% 11,3 MPa , dan beton dengan ASP 15% 10 MPa .



Gambar 5 Grafik Kuat Tekan Beton

Penurunan kuat tekan pada beton dengan penambahan abu sekam padi terjadi karena pengganti sebagian semen dengan ASP secara langsung mengurangi jumlah semen, yaitu bahan pengikat utama yang menghasilkan matriks kekuatan. Semen bereaksi secara cepat pada tahap awal, sementara ASP, meskipun memiliki sifat pozzolan, membutuhkan waktu lebih lama untuk memberikan kontribusi kekuatan.

Kuat tekan beton sebelum dan sesudah menggunakan abu sekam padi Pada pengujian kuat tekan beton, sampel benda uji di rendam selama 28 hari setelah dilakukan pembuatan dan perendaman benda uji, di mana sampel benda uji berjumlah 12 buah berbentuk silinder. Benda uji pada penelitian ini masing-masing memiliki 3 sampel dengan persentase penambahan abu sekam padi sebesar 0%, 5%, 10% dan 15%. Berikut ini Tabel 14 Adalah hasil pengujian kuat tekan beton sebelum dan sesudah menggunakan bahan tambah abu sekam padi.

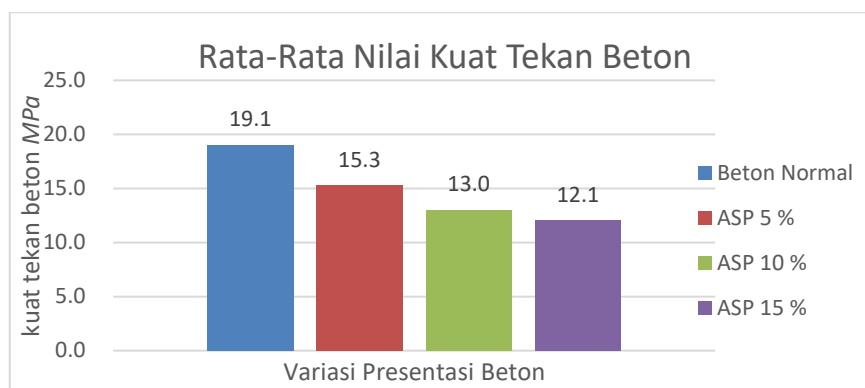
Tabel 14 Data pengujian kuat tekan beton 28 hari.

No	Umur (Hari)	Masa Benda Uji (Kg)	Dimensi		Luas Bidang (mm ²)	Alat (kN)	N	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)
1	28	13,4	300	150	17662,50	350	350000	19,8	19,1
2	28	13,68	300	150	17662,50	300	300000	17,0	
3	28	13,65	300	150	17662,50	360	360000	20,4	
1	28	13,54	300	150	17662,50	300	300000	17,0	15,3
2	28	13,52	300	150	17662,50	260	260000	14,7	
3	28	13,77	300	150	17662,50	250	250000	14,2	
1	28	13,53	300	150	17662,50	220	220000	12,5	13,0
2	28	13,36	300	150	17662,50	240	240000	13,6	
3	28	13,45	300	150	17662,50	230	230000	13,0	
1	28	13,03	300	150	17662,50	200	200000	11,3	12,1
2	28	13,37	300	150	17662,50	210	210000	11,9	
3	28	13,39	300	150	17662,50	230	230000	13,0	

Pada tabel 14 Diatas, dapat di jelaskan bahwa pengujian pada beton menghasilkan kuat tekan rata-rata yaitu pada beton normal adalah 19,1 MPa , beton dengan ASP 5% 15,3 MPa , beton dengan ASP 10% 13,0 MPa , dan beton dengan ASP 15% 12,1 MPa .

Nilai kuat tekan ini lebih rendah dari mutu yang direncanakan $f_c' 20 MPa$. Hal ini terjadi karena beton yang direncanakan menggunakan jenis semen tipe 1, namun dalam pelaksanaannya menggunakan semen portland komposit (tonasa). Menurunnya nilai kuat tekan terhadap

penggunaan semen portland composnit telah diuraikan penyebabnya oleh penelitian Hamkah (2018) [13].



Gambar 6 Grafik Kuat Tekan Beton

d. Pengaruh tambahan ASP

Pengaruh ASP terhadap kuat tekan beton berdasarkan hasil pengujian umur 7 & 28 hari berdasarkan Tabel 15, maka penambahan presentase abu sekam padi mengakibatkan terjadi penurunan kuat tekan beton. Hasil ini sesuai dengan penelitian Dewi dkk. (2024) [14], semakin banyak ASP yang ditambahkan, semakin besar pula penurunan kuat tekan yang terjadi, baik pada usia 7 hari maupun 28 hari. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ASP sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam beton dapat mengurangi kekuatan beton.

Tabel 15 Hubungan antara persentase ASP dengan kuat tekan beton

Persentase ASP (%)	Kuat Tekan 7 Hari (MPa)	Penurunan 7 Hari (%)	Kuat Tekan 28 Hari (MPa)	Penurunan 28 Hari (%)
0% (Normal)	17,2	-	19,1	-
5%	14,5	15,7%	15,3	19,9%
10%	11,0	34,3%	13,0	31,9%
15%	10,0	41,9%	12,1	36,6%

Hasil uji slump yang ditunjukkan Tabel 16 maka pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap slump yaitu terjadi peningkatan nilai slump, sejalan dengan penelitian Muttakin (2024) [15]. Hal ini disebabkan oleh sifat plastisitas alami dari abu sekam padi, yang bersifat sebagai plasticiser dan membuat adukan beton menjadi lebih encer.

Tabel 16 Peningkatan nilai slump

Tipe Beton	Slump	Kenaikan terhadap Beton Normal
BetonNormal	7,5 cm	-
5%	9,5 cm	26,7%
10%	10 cm	33,3%
15%	11 cm	46,7%

4. KESIMPULAN

1. Pengaruh abu sekam padi terhadap kuat tekan beton mengakibatkan terjadi penurunan kuat tekan beton. Semakin tinggi prosentase ASP yang ditambahkan, maka semakin besar pula nilai penurunan kuat tekan yang terjadi, baik pada usia 7 hari maupun 28 hari.

2. Penambahan abu sekam padi menyebabkan terjadinya peningkatan nilai slump terhadap campuran beton.

5. SARAN

1. Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan komposisi yang berbeda untuk lebih meningkatkan kekuatan pada beton.
2. Memperbanyak benda uji pervariasi pada penelitian selanjutnya untuk lebih akurat.
3. Penelitian selanjutnya dapat memfokuskan pada pemanfaatan abu sekam padi sebagai bahan pengganti sebagian pasir dalam campuran beton.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BSN. 2012. SNI 7656:2012. *Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa*. Badan Standarisasi Nasional.
- [2] Singh, N. B., V. D. Singh, S. Rai, and S. Chaturvedi. 2002. *Effect of lignosulfonate, calcium chloride and their mixture on the hydration of RHA*.
- [3] Bui, D. D., Hu, J. and Stroeven, P. (2005). *Particle Size Effect on the Strength of Rice Husk Ash Blended Gap-Graded Portland Cement Concrete, Cement & Concrete Composites*. 27:357-366.
- [4] Simanjuntak, dkk. 2020. *Abu sekam padi sebagai bahan pozzolan: Sifat dan potensi penggunaannya*. Jurnal Teknologi Material Indonesia, 18(3), 101-107.
- [5] BSN. 1990. SNI 03-1968-1990. *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- [6] BSN. 2008. SNI 1969-2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- [7] ASTM. 1995, C.125-1995:61. *Standard Definition of Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates*. ASTM International.
- [8] BSN. 1998. SNI-03-4804-1998 - *Metode Pengujian Berat Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat*. Badan Standarisasi Nasional.
- [9] Standar Industri Indonseia SII 0052-1980. *Mutu dan Cara Uji Agregat*. Departemen Perindustrian Republik Indonesia
- [10] BSN. 2000. SNI 03-2834-2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Badan Standarisasi Nasional.
- [11] BSN. 2011. SNI 2493:2011. *Tata Cara Pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium*. Badan Standarisasi Nasional.
- [12] BSN. 2012. SNI 7656:2012. *Tata Cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa*. Badan Standarisasi Nasional.
- [13] Hamkah. 2018, *Model prediksi kuat tekan beton berbahan semen portland Komposit, pasir laut, dan air laut menggunakan metode kematangan*. Sekolah pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- [14] Dewi, S. U., Afni, D. N., Renaldi, S. 2024. *Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi terhadap Kuat Tekan Beton K-175*. Jurnal Teknik Sains, Volume 09, Nomor 02, hal. 260-271.
- [15] Muttakin, Y. B. 2024. *Sifat Mekanik Beton Ringan Dengan Menggunakan Agregat Batu Apung Serta Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen Dan Superplasticizer*. Skripsi Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.