

PENGARUH TAMBAHAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT KARAKTERISTIK BETON

¹ Rionly Israel Gimon, ² Tendly S. Maki, ³ Titof Tulaka

Teknik Sipil, Universitas Negeri Manado. (9pt)

Email; rionlygimon@gmail.com

Abstrak

Dengan jumlah limbah yang melimpah dari proses penggilingan padi, saya berencana untuk memanfaatkan sekam padi sebagai penambahan material dalam proyek konstruksi. Sekam padi yang diubah menjadi abu melalui proses pembakaran dengan kandungan silika reaktif sekitar 85%-90% seperti senyawa yang berada dalam semen, maka dari itu saya ingin untuk meneliti apakah material tambahan abu sekam padi ini dapat meningkatkan kekuatan tekan beton. Dengan Melakukan penelitian metode eksperimen peneliti ingin melihat kuat tekan antara tambahan 10,15% RHA dengan beton normal. Begitu juga penguji akan menggunakan 2 FAS sebagai bentuk eksperimen dalam melihat manakah dari 2 FAS yang lebih baik untuk dipakai. Umur beton yang akan diuji 7,14,21,28 Hari perawatan. Mix desain akan berpacu dalam SNI 03-2834-2000 dan pengujian kuat tekan berpacu pada SNI1974-2011 Berdasarkan hasil uji tekan pada campuran beton dengan tambahan Abu Sekam Padi dalam variasi 0%,10%,15% menggunakan (FAS 1 sebesar 0,49): Ternyata mengalami penurunan di setiap penambahan abu sekam padi. Begitu pula pada (FAS2 0,45), mengalami penurunan dan kuat tekan tertinggi ada pada variasi tanpa campuran RHA di umur beton 21hari perawatan. Kuat tekan terlemah ada pada variasi 15% 14hari perawatan. Dapat disimpulkan bahwa beton dengan tambahan sekam padi mengalami penurunan signifikan karena jika dibandingkan dengan beton tanpa tambahan sekam padi yang lebih kuat dibandingkan dengan tambahan. Secara khusus, penggunaan sekam padi sebagai bahan tambahan dalam pengujian kuat tekan beton tidak dapat diandalkan dilihat dari 2 FAS yang dibandingkan masing-masing mengalami penurunan -11,94% untuk FAS 1 dan -30,51% untuk FAS 2 dari beton normal dan dengan tambahan 15% RHA 28 hari perawatan.

Kata kunci: Beton, RHA, Abu Sekam Padi, Kuat Tekan, Limbah

Abstract

With the abundant amount of waste from the rice milling process, I plan to utilize rice husks as additional material in construction projects. Rice husks are converted into ash through the combustion process with a reactive silica content of about 85%-90% like compounds in cement, therefore I want to examine whether this additional material of rice husk ash can increase the compressive strength of concrete. By conducting experimental method research, researchers wanted to see the compressive strength between an additional 10.15% RHA with normal concrete. Likewise, testers will use 2 FAS as a form of experimentation in seeing which of the 2 FAS is better to use. The lifespan of concrete to be tested is 7,14,21,28 Days of treatment. The design mix will race in SNI 03-2834-2000 and the compressive strength test will race in SNI1974-2011 Based on the results of compressive tests on concrete mixtures with the addition of Rice Husk Ash in variations of 0%,10%,15% using (FAS 1 of 0.49): It turns out that it decreases with each addition of rice husk ash. Similarly, at (FAS2 0.45), it decreased and the highest compressive strength was in the variation without RHA mixture at the concrete age of 21 days of treatment. The weakest compressive strength is in a variation of 15% 14 days of treatment. it can be concluded that concrete with the addition of rice husks has decreased significantly because when compared to concrete without the addition of rice husks which is stronger than the addition. In

particular, the use of rice husks as an additive in compressive strength testing of concrete was unreliable as compared to 2 FAS which compared to -11.94% for FAS 1 and -30.51% for FAS 2 of normal concrete and with an additional 15% RHA of 28 days of treatment.

Keywords: Concrete, RHA, Rice Husk Ash, Compressive Strength, Waste

PENDAHULUAN

Beton masih menjadi salah satu bahan konstruksi yang sangat populer dalam proyek fisik karena harganya yang terjangkau dan kemudahan dalam penerapannya. Proses pembentukan beton melibatkan interaksi kimia antara semen dan air untuk mengikat partikel-partikel agregat menjadi suatu massa padat. Beton tidak hanya hasil dari interaksi mekanis, tetapi juga interaksi kimia antara berbagai material pembentuknya. Oleh karena itu, penting untuk memahami fungsi setiap komponen sebelum mempelajari karakteristik beton secara menyeluruh.

Dengan memahami peran masing-masing komponen, seorang perencana dan ahli bahan dapat lebih baik dalam memilih material yang sesuai dan menentukan komposisi yang optimal untuk mencapai hasil beton yang sesuai dengan kebutuhan, termasuk memenuhi standar kekuatan yang ditetapkan oleh perencana dan persyaratan layanan. Untuk merancang beton dengan baik, perencana beton perlu mampu mengembangkan campuran beton yang memenuhi kriteria tertentu, termasuk aspek ekonomi (biaya rendah) dan aspek teknis (kekuatan struktural). Ini mengharuskan perencana beton untuk mematuhi regulasi dan panduan perancangan yang berlaku, seperti ASTM, ACI, JIS, atau SNI.

Selain itu, beton yang direncanakan juga harus memenuhi kriteria seperti tahan lama, ekonomis, dan tahan aus, sebagaimana diatur dalam SNI 2493:2011.

Komponen material dari beton yang sangat sering digunakan ialah pasir. Pasir adalah butiran-butiran mineral keras dan tajam berukuran 0,075 – 5 mm, jika terdapat butiran-butiran lebih kecil dari 0,063 mm tidak lebih dari 5%

berat. Namun kebutuhan akan pasir yang semakin banyak mengakibatkan harganya yang cukup mahal. Sehingga perlulah dilakukan penelitian agar mengganti sekam padi menjadi pasir (Tambunan, 2023).

Sekam merupakan bagian dari biji padi yang berupa lapisan kering, bersisik, dan tidak dapat dikonsumsi, berfungsi sebagai pelindung bagi bagian dalam biji seperti endosperma dan embrio. Meskipun ditemukan pada sebagian besar tanaman rumput, seperti pada keluarga Poaceae, beberapa jenis tanaman seperti jagung dan gandum memiliki biji tanpa lapisan sekam.

Sekam padi terdiri dari lapisan keras yang mencakup kariopsis, terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling terhubung. Selama proses penggilingan beras, sekam terpisah dari biji besar dan menjadi limbah penggilingan. Indonesia, sebagai negara agraris, menghasilkan berbagai jenis tanaman dengan potensi bahan segar dan sisa produksi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas beton.

Data dari Badan Pusat Statistik Nasional (BPSN) menunjukkan penurunan produksi beras di Indonesia pada tahun 2019, dipengaruhi oleh penurunan produksi padi. Pada tahun tersebut, produksi padi mencapai 54,60 juta ton gabah kering giling (GKG), turun sekitar 7,76% dari perkiraan tahun sebelumnya. Sekam padi dapat mencapai 20% - 25% dari berat total padi.

Limbah sekam padi di Indonesia mencapai 8,2 hingga 10,9 ton, namun pemanfaatannya masih terbatas, biasanya hanya sebagai bahan bakar konvensional. Selama penggilingan padi, sekam terpisah dari beras dan menjadi limbah dengan sifat abrasif, nilai nutrisi rendah, bulk density rendah, dan kandungan abu tinggi. Oleh karena itu, penyimpanan yang luas diperlukan, dan seringkali sekam padi

dibakar untuk mengurangi volumenya, menyebabkan masalah lingkungan.

Salah satu alternatif untuk memanfaatkan sekam padi adalah melalui pirolisis, suatu proses dekomposisi pada suhu tinggi. Hasil pirolisis sekam padi, berupa char yang mengandung karbon dan silika, dapat bervariasi tergantung pada kondisi pirolisis.

Sekam padi, sebagai kulit yang melapisi butiran beras, dapat diubah menjadi abu jika dibakar. Abu sekam padi secara tradisional digunakan sebagai pencuci dan bahan bakar. Sekitar 22% berat dari padi yang digiling menjadi beras adalah kulit sekam, dan sekitar 25% dari berat kulit sekam dapat berubah menjadi Rice Husk Ash (RHA) dengan kandungan silika reaktif sekitar 85%-90%. Setiap ton padi yang digiling dapat menghasilkan sekitar 220 kg kulit sekam.

Kandungan kimia sekam padi melibatkan 50% selulosa, 25–30% lignin, dan 15–20% silika. Penelitian dilakukan untuk memanfaatkan limbah sekam padi, yang mengandung amorf silika, sebagai pengganti atau tambahan dalam campuran beton. Selain harganya yang lebih ekonomis, sekam padi mudah didapatkan. Pengujian dilakukan dengan variasi persentase sekam padi (0%, 10%, dan 15%) dalam campuran beton, dengan dua variasi Faktor Air Semen (FAS) yaitu 0,49 dan 0,45, untuk menentukan kuat tekan beton.

Berdasarkan Uraian tersebut penulis mengangkat penelitian ***“Pengaruh Tambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Karakteristik Beton”***

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam eksplorasi ini adalah pendekatan eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado. Pengujian dilakukan dengan rangkaian uji menggunakan benda uji berupa beton standar sebagai kontrol, dengan penambahan abu sekam padi sebanyak 0%, 10%, dan 15% pada setiap campuran. Variasi dilakukan

dengan menggunakan dua Faktor Air Semen (FAS) yang berbeda untuk memperoleh perbandingan yang komprehensif. Benda uji yang digunakan berupa silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Seluruh sampel dirawat dengan proses perendaman hingga mencapai umur pengujian pada interval 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Bahan Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado. Untuk lokasi pengambilan sampel agregat sebagai bahan penyusun beton diperoleh dari dua sumber yang berbeda. Untuk agregat halus berasal dari quarry yang berlokasi di Desa Kembuan, Kecamatan Tondano Utara, Kabupaten Minahasa. Sedangkan untuk agregat kasar diperoleh dari Stone Crusher PT. Lokon Sarana Mandiri yang berlokasi di Kakaskasen satu, Kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon.

Tahap - tahap Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari persiapan material penelitian, pengujian sifat material, perencanaan mix design, pembuatan benda uji, perawatan benda uji, hingga pengujian kuat tekan.

Analisis Data

Untuk menganalisis data pada penelitian ini akan dibuat dalam bentuk table dan grafik dengan dua tahap sebagai berikut:

Tahap I

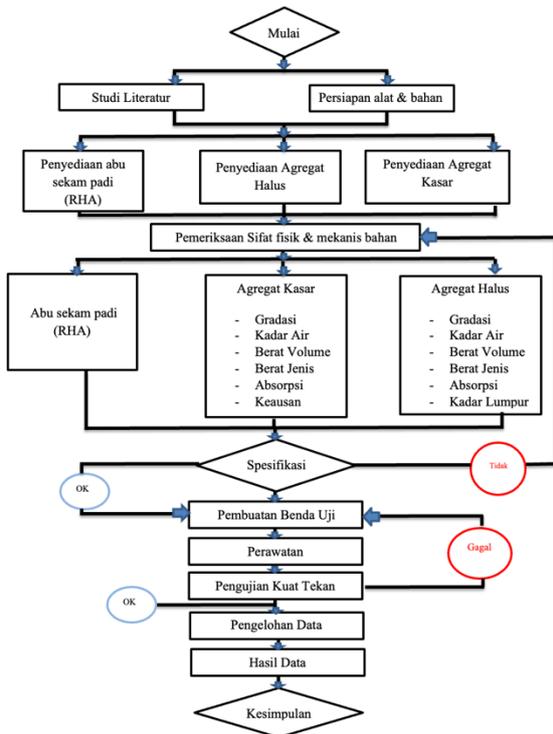
Table dan grafik hasil pemeriksaan karakteristik material dengan menggunakan program excel yaitu :

- Table dan grafik gradasi agregat kasar dan agregat halus.
- Table pemeriksaan kadar air agregat kasar dan agregat halus.
- Table kadar lumpur agregat halus dalam presentase berat.
- Table pemeriksaan berat volume agregat kasar dan agregat halus.
- Table berat jenis dan absorpsi agregat kasar dan agregat halus.

Tahap II

Table hasil pengujian kuat tekan dari tiap sampel benda uji dengan program excel. Dari table inilah dapat diketahui variasi campuran beton dengan ukuran berapa yang memiliki kuat atau mutu beton yang tinggi.

Bagan Alir



Gambar 2. Bagan Alur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Universitas Negeri Manado. Dengan pengambilan bahan penelitian bertempat di Gilingan Pada yang bertempat di Winebetan, Walantakan Kec. Langowan Utara, Kabupaten Minahasa. Penelitian ini menggunakan bahan limbah Sekam Padi yang merupakan limbah yang dipisahkan dari padi kemudian di bakar untuk menjadi abu sekam padi atau masyarakat setempat sering mengatakannya sebagai Konga (konga kasar), penggunaan abu sekam padi pada penelitian ini untuk mengetahui kuat karakteristik beton saat penambahan abu sekam padi sebagai penambahan pada semen.

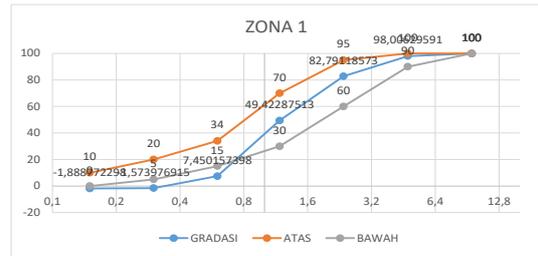
Bahan Penyusun Beton

1. Agregat Halus

Pada pengujian agregat halus didapati hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Gradasi Pasir

Saringan	Masa Tertahan	% Jumlah Tertahan	Persentase Kumulatif (%)			% Pasing	
			Gram (a)	Tertahan (c)	Lolos (d)		ATAS
mm	(inci)	Gram (a)	Gram (b)	Tertahan (c)	Lolos (d)	ATAS	BAWAH
9,5	3/8"	0	0	0	100	100	100
4,75	No. 4	19	19	1,99370409	98,00629591	100	95
2,36	No. 8	145	164	17,2088143	82,79118573	100	80
1,18	No. 16	318	482	50,5771249	49,42287513	85	50
0,6	No. 30	400	882	92,5498426	7,450157398	60	25
0,3	No. 50	86	968	101,573977	-1,573976915	30	5
0,15	No. 100	3	971	101,888772	-1,888772298	10	0
PAN		1	972	101,993704	-1,993704092	0	0
JUMLAH		953					
Modulus Kehalusan				3,65792235			



Gambar 1. Gradasi Butiran Agregat Halus

Tabel 1. Resume Pengujian Agregat Halus

Jenis Pengujian	Hasil Uji	Satuan	Spesifikasi	Standard/Rujukan	Keterangan
MHB (Modulus Halus Butir)	3,657922	-	1,5 - 3,8	ASTM C - 33	Memenuhi
Berat Volume :	Padat	1,415	1,4 - 1,9	SNI 03-4804-1998	Memenuhi
	Lepas	1,258			
Berat Jenis (SSD)	2,65	Kg/cm ³	2,5 - 2,7	SNI 1970 : 2008	Memenuhi
Kadar Air	2,22	%	0 - 10	SNI 03-1971-1990	Memenuhi
Penyerapan (Absorpsi)	1,4	%	0 - 10	SNI 1970 : 2008	Memenuhi
Kadar Lumpur	0,45	%	< 5%	SK SNI S-04-1989-F	Memenuhi

Berdasarkan tabel diatas pada hasil uji karakteristik dan sifat dari agregat halus memenuhi sebagai bahan pencampur beton. Dengan nilai Modulus Hasil Butir (MHB) di dapat 3,657922% berdasarkan dengan spesifikasi ASTM C-33 menunjukkan nilai MHB memenuhi spesifikasi dengan nilai rentan antara 1,5-3,8.

Pada berat volume agregat halus kondisi padat di dapat sebesar **1,415 gr/cm³** dan kondisi lepas sebesar **1,258 gr/cm³**, untuk penelitian ini peneliti mengambil nilai berat volume dengan kondisi padat yang berdasarkan pada SNI 03-4804-1998 dan memenuhi spesifikasi karena berada pada rentan **1,4-1,9**. Untuk pengujian berat jenis kering permukaan jenuh (SSD) agregat halus didapat sebesar **2,65%**, berdasarkan dengan SNI 03-4804-1998 memenuhi spesifikasi karena berada pada rentan **2,5-2,7**. Pada pengujian kadar air dalam agregat halus sebesar **2,22%** berdasarkan SNI 03-1971-1990 memenuhi spesifikasi karena berada pada rentan **0-10**. Dan untuk pengujian kadar lumpur yang terkandung dalam agregat halus sebesar **0.45 %**, berdasarkan SK SNI S-04-1989-F memenuhi spesifikasi karena nilai yang di dapat kurang dari **5%**.

2. Agregat Kasar

Dalam pengujian agregat kasar meliputi pengujian berat jenis, gradasi, dan berat volume agregat. Pada pengujian ini menggunakan agregat kasar dengan ukuran dan 2/3", pada pengujian agregat kasar dengan ukuran 1/2" dilakukan pengujian gradasi sebanyak 2 kali. Pada pengujian agregat kasar dengan ukuran 2/3" dilakukan pengujian gradasi sebanyak 2 kali.

Tabel 3. Resume pengujian I agregat kasar dengan ukuran 2/3"

No	Parameter	Sampel	Satuan
		1	
1.	Berat uji Oven Dry	A	5575 gr
2.	Berat uji SSD di udara	B	5658 gr
3.	Berat dalam air	C	3327 gr
4.	Bulk Specific Gravity OD	(A)/(B-C)	2,39
5.	Bulk Specific Gravity SSD	(B)/(B-C)	2,43
6.	Apparent Specific Gravity	(A)/(A-C)	2,48
7.	Absorsi maksimum	(B-A)/(A)*100	0,01 %

Tabel 4. Resume pengujian I agregat kasar dengan ukuran 2/3"

No	Parameter	Sample	Satuan
		2	
1.	Berat uji Oven Dry	A	5116 gr
2.	Berat uji SSD di udara	B	5438 gr
3.	Berat dalam air	C	3701 gr
4.	Bulk Specific Gravity OD	(A)/(B-C)	2,95
5.	Bulk Specific Gravity SSD	(B)/(B-C)	3,13
6.	Apparent Specific Gravity	(A)/(A-C)	3,62
7.	Absorsi maksimum	(B-A)/(A)*100	0,06 %

Pada hasil pengujian agregat kasar dengan ukuran 2/3" ditarik hasil rata-rata yang tersaji pada table berikut.

Tabel 6. Resume rata-rata pengujian agregat kasar dengan ukuran 2/3"

No	Parameter	Sample	Satuan
		-	
1.	Berat uji Oven Dry	A	5345,5 gr
2.	Berat uji SSD di udara	B	5548 gr
3.	Berat dalam air	C	3514 gr
4.	Bulk Specific Gravity OD	(A)/(B-C)	2,67
5.	Bulk Specific Gravity SSD	(B)/(B-C)	3,05
6.	Apparent Specific Gravity	(A)/(A-C)	3,05
7.	Absorsi maksimum	(B-A)/(A)*100	0,04 %

Berdasarkan hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa nilai berat jenis (*bulk Specific Gravity*) termasuk pada spesifikasi ASTM (1,6%-3,0%). Maka agregat yang digunakan memiliki berat jenis yang baik, dan pada hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa tidak terjadi kekurang berat yang besar antara batu pecah mula-mula dengan berat benda uji setelah dioven selama 24 jam.

3. Perencanaan Mix Desain

Tabel 7. Komposisi Bahan Yang Akan Diuji FAS 0,49 (1)

	RHA (Abu Sekam Padi)	Semen	Pasir	Kerikil	Air
0% RHA	-	2,671 kg	3,805 kg	8, 521kg	1,158 Liter
10% RHA	0,2671kg	2,671 kg	3,805 kg	8, 521kg	1,158 Liter
15% RHA	0,4001kg	2,671 kg	3,805 kg	8, 521kg	1,158 Liter

Tabel 8. Komposisi Bahan Yang Akan Diuji FAS 0,45 (2)

	RHA (Abu Sekam Padi)	Semen	Pasir	Kerikil	Air
0% RHA	-	3,138 kg	3,517 kg	6,428 kg	1,286 Liter
10% RHA	0,3138kg	3,138 kg	3,517 kg	6,428 kg	1,286 Liter
15% RHA	0,4707kg	3,138 kg	3,517 kg	6,428 kg	1,286 Liter

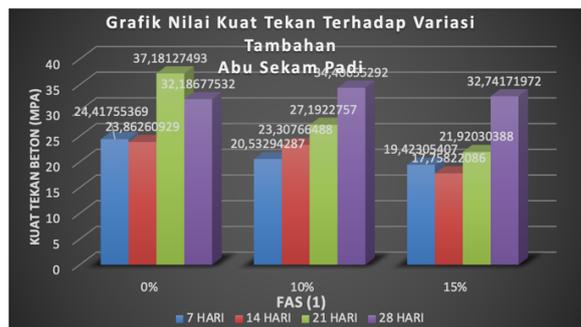
4. Kuat Tekanan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur beton 7, 14, 21, 28 hari. Pengujian kuat tekan beton normal di lakukan dengan Dua tahap untuk variasi Faktor Air Semen (FAS) yang berbeda, sebagai berikut :

- Hasil pengujian kuat tekan beton dengan FAS (0.49) dengan perawatan beton selama 7, 14, 21, 28 Hari. Dengan Variasi Tambahan abu sekam padi 0%, 10%, 15%.

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Tekan Dengan Variasi

No	KODE BENDA	TANGGAL PEMERINTAN	TANGGAL PENGULAN	UMUR (Hari)	NILAI SLUMP (mm)	DIMENSI (mm)		LUAS PENAMPANG (mm ²)	GAYA TEKAN (N)			TEBANGAN BENDA (kg/cm ²)			
						L	D		T	KN	N	(kg)	(Mpa)		
1	BA-7(1)	19080203	22080203	7	35,0	300	150	19715	17,76	44	470490	42649,0	4400	246305	24,47253
2	PA-14(1)	10040203	19100203	7	25,0	300	150	19715	17,76	37	3623475	36347,5	3700	203375	20,522425
3	PA-15(1)	19040203	19100203	7	25,0	300	150	19715	17,76	35	3422345	34334,5	3500	190359	19,42354
4	BA-14(1)	22080203	19100203	14	25,0	300	150	19715	17,76	43	421881	42681,1	4300	241237	24,063363
5	PA-14(1)	22080203	19100203	14	25,0	300	150	19715	17,76	42	470384	47638,4	4200	227578	22,97348
6	PA-15(1)	22080203	19100203	14	25,0	300	150	19715	17,76	32	312344	31834,4	3200	181025	18,750225
7	BA-21(1)	22080203	19100203	21	25,0	300	150	19715	17,76	67	657048	67048,8	6700	375345	37,80225
8	PA-15(1)	22080203	19100203	21	25,0	300	150	19715	17,76	49	480520	48520,0	4900	271235	27,02225
9	PA-15(1)	22080203	19100203	21	25,0	300	150	19715	17,76	35	337345	33734,5	3500	223375	22,330225
10	BA-28(1)	19080203	19100203	28	25,0	300	150	19715	17,76	59	590396	59039,6	5900	320272	32,0272
11	PA-15(1)	19080203	19100203	28	25,0	300	150	19715	17,76	62	600384	60038,4	6200	350347	35,0347
12	PA-15(1)	19080203	19100203	28	25,0	300	150	19715	17,76	59	578393	57839,3	5900	320375	32,0375



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Dengan Variasi FAS Pertama (0.49)

Berdasarkan hasil kuat tekan untuk campuran beton dengan campuran Abu Sekam Padi 0%, 10%, 15%, dengan Faktor Air Semen (0.49) memperoleh nilai kuat tekan sebesar 24,41755 MPa pada umur 7 Hari, Mengalami Penurunan sebesar 23,86261 MPa pada umur 14 Hari, Mengalami Kenaikan sebesar 37,18127 MPa pada umur 21 Hari, mengalami penurunan kembali sebesar 32,18678 MPa pada umur beton yang ke 28 Hari untuk beton normal. Dan pada beton yang ditambahkan Abu Sekam Padi

sebesar 10% memiliki nilai yang paling rendah untuk kuat tekan, ada pada Beton dengan perawatan 7 Hari yang hanya sebesar 20,53294 MPa, sedangkan kuat tekan pada beton yang berumur 28 Hari memiliki kuat tekan yang tertinggi yakni Sebesar 34,40655 MPa. Dan Penambahan Abu Sekam Padi 15%, Beton dengan perawatan 14 Hari yang memiliki angka Kuat tekan yang paling rendah, sedangkan pada beton yang berusia 28 Hari yang mempunyai angka paling tinggi sebesar 32,74171972 MPa. Dan ditemukan kuat tekan yang paling tinggi berada di beton yang tidak memiliki tambahan campuran Abu Sekam padi atau Beton Normal dengan perawatan selama 21 Hari yang memiliki Kuat Tekan Sebesar 37,18127 MPa.

- b) Hasil pengujian kuat tekan beton dengan FAS (0.49) dengan perawatan beton selama 7, 14, 21, 28 Hari. Dengan Variasi Tambahan abu sekam padi 0%, 10%, 15%.

Tabel 9. Hasil Uji Kuat Tekan Dengan Variasi FAS Kedua (0.45)

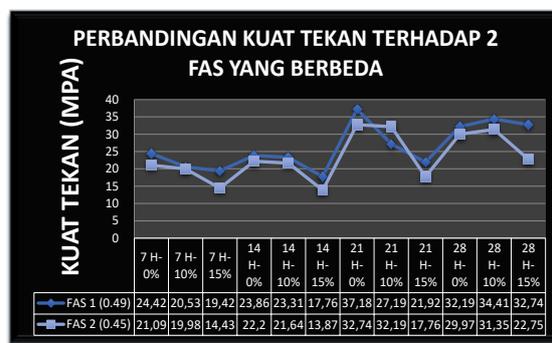
No	KODE BENDA UJI	TANGGAL		UMUR (Hari)	NILAI SLUMP (mm)	DIMENSI		LUAS PENAMPANG (A) (mm ²)	GAYA TEKAN (P) (kg)				TEGANGAN BENDA UJI (Mpa)		
		PEMBATAN	PEMBALIAN			L (mm)	D (mm)		T	KN	N	(kg)	f _{ck}	f _{cd}	
1	BH-10	09/03/22	20/03/22	7	75.00	300	100	19775	19.76	35	373.64	238.64	3000	25.075	23.970
2	FAH-01(0)	09/03/22	09/03/22	7	75.00	300	100	19775	19.76	35	353.04	359.04	3000	20.779	8.3730
3	FAH-01(10)	09/03/22	09/03/22	7	75.00	300	100	19775	19.76	35	284.94	354.94	3000	14.026	4.4554
4	BH-10	20/03/22	09/03/22	14	75.00	300	100	19775	19.76	40	321.30	363.30	4000	23.832	22.9775
5	FAH-01(0)	20/03/22	09/03/22	14	75.00	300	100	19775	19.76	35	302.40	368.40	3000	23.940	23.8437
6	FAH-01(10)	20/03/22	09/03/22	14	75.00	300	100	19775	19.76	35	245.87	369.87	3000	14.437	18.9781
7	BH-10	20/03/22	09/03/22	21	75.00	300	100	19775	19.76	50	570.93	570.93	5000	33.970	32.9470
8	FAH-01(0)	20/03/22	09/03/22	21	75.00	300	100	19775	19.76	50	581.76	581.76	5000	33.221	32.8675
9	FAH-01(10)	20/03/22	09/03/22	21	75.00	300	100	19775	19.76	32	329.04	339.04	3000	19.825	19.7620
10	BH-10	09/03/22	09/03/22	28	75.00	300	100	19775	19.76	54	529.04	529.04	5400	33.570	33.2625
11	FAH-01(0)	09/03/22	09/03/22	28	75.00	300	100	19775	19.76	65.5	584.09	584.09	6500	39.728	39.2625
12	FAH-01(10)	09/03/22	09/03/22	28	75.00	300	100	19775	19.76	41	401.04	401.04	4100	29.025	28.770



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Dengan Variasi FAS Kedua (0.45)

Berdasarkan hasil kuat tekan untuk campuran beton dengan campuran Abu Sekam Padi 0%, 10%, 15%, dengan Faktor Air Semen (0.49) memperoleh kuat nilai kuat tekan sebesar 21,08789 MPa pada umur 7 Hari, Mengalami Kenaikan sebesar 22,19778 MPa pada umur 14 Hari, Mengalami Kenaikan sebesar 32,74172 MPa pada umur 21 Hari, mengalami penurunan kembali sebesar 29,967 MPa pada umur beton yang ke 28 Hari untuk beton normal. Dan pada beton yang dicampuri Abu Sekam Padi Sebesar 10%, memiliki nilai

yang paling rendah untuk kuat tekan, ada pada Beton dengan perawatan 7 Hari yang hanya sebesar 19,97 MPa, sedangkan kuat tekan pada beton yang berumur 21 Hari memiliki kuat tekan yang tertinggi yakni Sebesar 32,1867 MPa dibandingkan dengan beton yang perawatannya 14 Hari dan 28 Hari. Dan Penambahan Abu Sekam Padi 15%, Beton yang perawatan 14 Hari memiliki angka Kuat tekan yang paling rendah, sedangkan pada beton yang berusia 28 Hari yang mempunyai angka paling tinggi sebesar 22,75272048 MPa. Dan ditemukan kuat tekan yang paling tinggi berada di beton yang tidak memiliki tambahan campuran Abu Sekam padi dengan perawatan selama 21 yang Sebesar 37,18127 MPa.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap 2 Fas yang Berbeda

Berdasarkan Grafik perbandingan diatas dapat dilihat bahwa Kuat Tekan Tertinggi berada dalam FAS 1 umur beton dengan perawatan 21 hari tanpa campuran abu sekam padi / 0% abu sekam padi dengan Kuat Tekan Sebesar 37,18 MPa. Dan kuat tekan terendah terhadap 2 FAS yang berbedah beradad di FAS 2 di umur beton yang ke 14 dengan penambahan abu sekam padi sebesar 15% yaitu 13,87 MPa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil uji dan grafik yang dihasilkan pada penelitian penggunaan/penambahan sekam padi untuk peningkatan kuat tekan beton dapat disimpulkan sebagai berikut: dari hasil tes tekan beton dengan benda uji silinder, beton dengan sekam padi mengalami penurunan kuat tekan beton yang signifikan dibandingkan dengan beton tanpa sekam sebenarnya menggunakan sekam padi sebagai bahan tambah dalam pengujian kuat tekan beton tidak dapat digunakan dalam pengujian kuat tekan beton dengan bahan tambah sekam padi dapat di lihat dari hasil penurunan kuat tekan untuk beton dengan umur 28 hari dengan variasi tambahan 15 % yaitu 32,7417197 Mpa, yang mengalami penurunan sebesar -11,94 % jika dibandingkan dengan

variasi 0 % atau beton tanpa sekam yang menghasilkan kuat tekan beton sebesar 37,18127 Mpa, begitu juga dengan FAS 2 beton dengan umur 28 hari nilai kuat tekan beton yang terdapat pada variasi 15 % yaitu 22,75272048 Mpa dan mengalami penurunan kuat tekan sebesar -30,51% jika dibandingkan dengan variasi 0 % yang menghasilkan nilai kuat tekan sebesar 32,7417 Mpa.

Saran

Sekam padi tidak dapat digunakan karena sekam padi sebagai bahan tambah dapat menyerap air maka dari itu kualitas beton yang di hasilkan tidak dapat memenuhi standar kuat tekan beton.

Saran untuk peneliti selanjutnya, agar Variasi penambahan Abu Sekam Padi digunakan dibawah 10% untuk melihat limbah abu sekam ini bias di manfaatkan dalam Proyek Konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji Nugroho, 2020. *Analisis Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi (Rice Husk Ash) Sebagai Upaya Pengurangan Penggunaan Semen Portland Pada Beton Normal (Menggunakan Sni 7656-2012)*.
- Ani Mardatila, 2020. *Pengertian Air, Fungsi, Karakteristik, Beserta Sumbernya*.
- Bakri, 2019. *Komponen kimia dan fisik abu sekam padi sebagai SCM untuk pembuatan komposit semen*.
- Bulder Indonesia, 2020. *Abu Sekam Padi dalam Bangunan Konstruksi Berkinerja Tinggi*.
- Dina Heldita, 2018. *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton (Agregat Kasar Ex Desa Sungai Kacil, Agregat Halus Ex Desa Karang Bintang, Abu Sekam Padi Ex Desa Berangas)*.
- Dwi Kusuma, 2012. *Peranan Air dalam pembuatan Beton*.
- Hizrian, 2017. *Pengertian Agregat dan Klarifikasinya*.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2021. *Membangun Konektivitas Dengan Semen Yang Ramah Lingkungan*.
- Rio Ricardo Tambunan, 2023. *Pengaruh Penambahan Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton*
- Santiadi, Dkk, 2022. *Pengaruh reaksi kimia dan variasi penambahan abu sekam padi dan cangkang telur terhadap kuat tekan beton*.
- Zamil, 2021. *Pengertian Agregat dan Klarifikasinya*.

