

Analisis Pengaruh Abu Sekam Padi (*Rice Husk Ash*) Sebagai Tambah Terhadap Uji Kuat Tekan Beton

Rian Purnama¹, Vanita Kesumawati Yacub¹ dan Dian Pratiwi¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung

*E-mail: purnamarian@gmail.com

Received: 03 Juli 2024

Accepted: 25 Juli 2024

Published: 31 Juli 2024

Abstrak

Beton merupakan bahan utama yang digunakan dalam bidang konstruksi. Beton pada dasarnya berupa campuran dari semen, air, agregat halus, agregat kasar berupa batu pecah atau kerikil. Kuat tekan beton yaitu besarnya beban yang menyebabkan benda uji berupa beton mengalami kehancuran apabila dibebani oleh gaya tekan tertentu yang dihasilkan dengan penggunaan alat uji mesin *Compression Testing Machine*. Abu sekam padi memiliki kandungan *silika* yang tinggi sehingga dapat di manfaatkan untuk peningkatan mutu beton, Penggunaan abu sekam padi ini diharapkan dapat meningkatkan kekuatan tekan beton serta mengurangi penggunaan material semen yang mahal. Pada penelitian ini penggunaan abu sekam padi sebagai bahan tambah pada campuran material beton, persentase variasi abu sekam padi yang digunakan yaitu 0%, 20%, 40%, dan 60% dengan 5 benda uji pada setiap variasinya. Jenis pengujian yang dilakukan yaitu kuat tekan beton yang dilaksanakan pada saat beton mencapai umur 28 hari. Hasil nilai rata-rata kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan variasi 0% sebesar 21.674 MPa. Nilai kuat tekan rata-rata campuran abu sekam padi dengan variasi 20% sebesar 14.032 MPa, untuk variasi 40% sebesar 5.32 MPa, dan untuk variasi 60% sebesar 4.24 MPa. Nilai rata-rata kuat tekan maksimum terjadi pada variasi 20% dan nilai rata-rata kuat tekan minimum terjadi pada variasi 60%. Berdasarkan hasil yang didapatkan menjelaskan bahwa kuat tekan beton tidak mencapai target kuat tekan rencana, karena semakin bertambahnya bahan campuran berupa abu sekam padi maka akan semakin menurunkan kualitas mutu beton.

Kata Kunci: Beton, Abu sekam Padi, Kuat Tekan

Abstract

Concrete serves as the primary building material within the construction industry. Essentially, it comprises a blend of cement, water, fine aggregate, and coarse aggregate, typically in the form of crushed stone or gravel. The compressive strength of concrete refers to the level of load that leads to the failure of a concrete test specimen under a specific compressive force applied using a *Compression Testing Machine*. Because of its elevated silica content, rice husk ash possesses the potential to enhance concrete quality. Utilizing rice husk ash is anticipated to enhance concrete's compressive strength while also diminishing reliance on costly cement components. In this study, rice husk ash was incorporated as an extra component in the concrete mixture. Various percentages of rice husk ash were employed, including 0%, 20%, 40%, and 60%, each tested with five specimens. The conducted test focused on the compressive strength of concrete, performed after 28 days of concrete curing. The mean compressive strength of concrete at 28 days without any variation stands at 21,674 MPa. Introducing a 20% variation with rice husk ash yields an average compressive strength of 14,032 MPa, while a 40% variation results in 5.32 MPa, and a 60% variation results in 4.24 MPa. The peak average compressive

strength occurs with a 20% variation, whereas the lowest average value is observed with a 60% variation. These findings indicate that the concrete's compressive strength falls short of the intended target, as incorporating more rice husk ash leads to a decline in concrete quality.

Keywords: Concrete, Rice Husk Ash, Compressive Strength

To cite this article:

Rian Purnawan, Vanita Kesumawati yacub dan Dian Pratiwi (2024). Analisis Pengaruh Abu Sekam Padi (Rice Husk Ash) Sebagai Bahan Tambah Terhadap Uji Kuat Tekan Beton. *Jurnal of Infrastructural in Civil Engineering*, Vol. (05), No. 02, pp: 20-31

PENDAHULUAN

Beton merupakan bahan utama yang digunakan dalam bidang konstruksi. Beton pada dasarnya berupa campuran dari semen, air, agregat halus, agregat kasar berupa batu pecah atau kerikil [1]. Kuat tekan beton yaitu besarnya beban yang menyebabkan benda uji berupa beton mengalami kehancuran apabila dibebani oleh gaya tekan tertentu yang dihasilkan dengan penggunaan alat uji mesin Compression Testing Machine [2-3]

Abu sekam padi memiliki kandungan silika yang tinggi sehingga dapat di manfaatkan untuk peningkatan mutu beton, Penggunaan abu sekam padi ini diharapkan dapat meningkatkan kekuatan tekan beton serta mengurangi penggunaan material semen yang mahal [4-7]. Pada penelitian ini, penggunaan abu sekam padi sebagai bahan tambah pada campuran material beton, persentase variasi abu sekam padi yang digunakan yaitu 0%, 20%, 40%, dan 60% dengan 5 benda uji pada setiap variasinya. Jenis pengujian yang dilakukan yaitu kuat tekan beton yang dilaksanakan pada saat beton mencapai umur 28 hari.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini proses pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan konsep, melakukan studi pustaka, mempersiapkan alat dan bahan seperti semen, agregat halus, agregat kasar, air dan abu sekam padi dilanjut dengan tahap pemeriksaan material yang dilakukan di laboratorium dengan pengujian kadar air agregat, kadar lumpur agregat, berat jenis dan penyerapan agregat, berat volume, analisa gradasi butiran agregat, analisa serta berat jenis dan waktu pengikat semen. Kemudian langkah selanjutnya *mix design* beton sesuai dengan standar SNI 2847-2013 dengan mutu beton yang direncanakan sebesar 24,9 Mpa. Setelah melakukan *mix design* beton selanjutnya pembuatan sampel benda uji silinder dengan ukuran 300 mm x 150 mm. kemudian menunggu proses curing sampai umur beton mencapai 28 hari yang kemudian dilakukan pengujian kuat tekan beton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Material Beton

Berikut adalah hasil pengujian material beton yang telah diuji sesuai dengan prosedur pelaksanaan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia.

1. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Berikut ini adalah data hasil pengujian kadar air agregat halus yang telah diuji mengikuti pedoman yang diatur dalam SNI 1970:2011. Perhitungan kadar air agregat halus sebagai berikut seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus

Berat Pasir SSD (W1)	500
Berat Pasir (W2)	497
Kadar Air (%)	0.67

2. Hasil Pengujian kadar air agregat kasar

Berikut ini adalah data hasil pengujian kadar air agregat kasar yang telah diuji mengikuti pedoman yang diatur dalam SNI 1970:2011. perhitungan kadar air agregat kasar sebagai berikut seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

Berat Pasir SSD (W1)	200
Berat Pasir (W2)	195,4
Kadar Air (%)	2,3451

3. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Pengujian berat jenis agregat halus dilakukan berdasarkan SNI 1970-2016 tentang cara uji berat jenis agregat. Hasil perhitungan berat jenis agregat halus sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus

Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus			
Berat Jenis (Sd)	Berat Jenis (SS)	Berat Jenis (Sa)	Penyerapan Air (Aw)
2,4892 gr	2,5615 gr	2,7066 gr	3,4554 %

4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

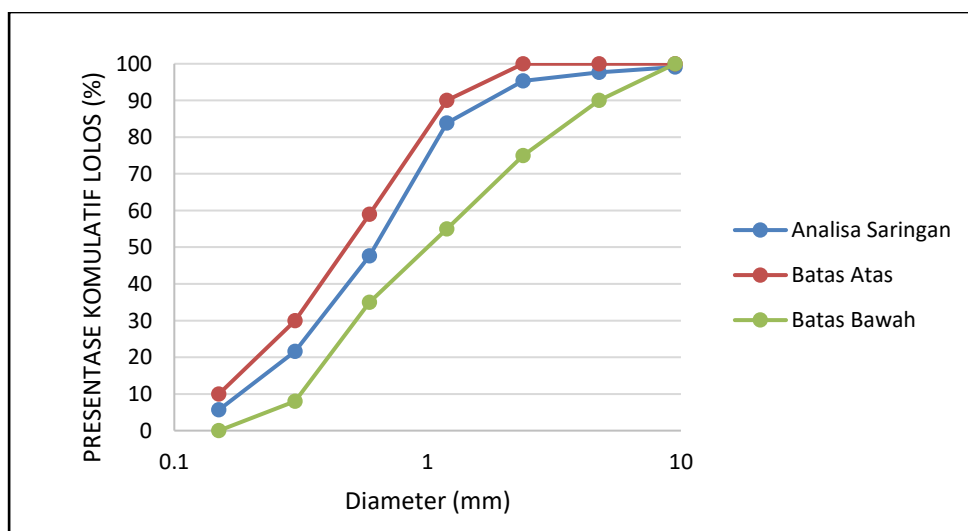
Pengujian berat jenis agregat kasar dilakukan berdasarkan SNI 1969-2016 tentang cara uji berat jenis agregat. Hasil perhitungan berat jenis agregat kasar sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar

Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar			
Berat Jenis (Sd)	Berat Jenis (SS)	Berat Jenis (Sa)	Penyerapan Air (Aw)
3,4935 gr	3,5115gr	3,5577 gr	0,0072 %

5. Hasil Pengujian Analisa Gradasi Butiran Agregat Halus

Pengujian gradasi butiran dilakukan untuk mengetahui gradasi dan modulus pasir. Hasil pengujian gradasi butiran dapat dilihat pada Grafik 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil Pengujian Analisis Gradasi Butiran Agregat Halus

6. Hasil Pengujian Analisa Gradasi Butiran Agregat Kasar

Pengujian gradasi butiran dilakukan untuk mengetahui gradasi dan modulus pasir. Hasil pengujian gradasi butiran dapat dilihat pada Table 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Analisis Gradasi Butiran Agregat Kasar

Agregat Kasar	Modulus Kehalusan
Batu Pecah	4,476 %

7. Hasil Pengujian Kandungan Zat Organik Dalam Agregat Halus

Hasil dari pengujian kandungan zat organik dalam agregat halus yang telah diuji, dan telah dibandingkan antara warna larutan dalam botol dengan warna standar ASTM - C40, didapat bahwa warna akhir dalam larutan berada di nomor 3, dan telah sesuai dengan standar ASTM. Sehingga pasir tersebut layak digunakan sebagai campuran beton.



Gambar 2. Hasil Pengujian Kandungan Zat Organik Pada Agregat Halus.

8. Hasil Pengujian Kandungan Lumpur Dalam Agregat Halus

Data hasil pengujian kandungan lumpur dalam agregat halus mengikuti pedoman yang diatur dalam ASTM C117. Kandungan lumpur agregat halus didapat sebesar 3,34%.

9. Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus

Hasil pengujian berat volume agregat halus didapat hasil sebesar 1,56 kg/m³.

10. Hasil Pengujian Berat Jenis Semen

Prosedur pemeriksaan berat jenis semen mengikuti pedoman yang diatur dalam SNI 15-2531-2015. Hasil perhitungan berat jenis semen pada penelitian ini adalah sebesar 3,09 gram/cm³.

11. Hasil Pengujian Waktu Ikat Semen

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan waktu yang diperlukan semen untuk mengeras. Pengujian waktu ikat semen pada penelitian ini berdasarkan pada SNI 15-2049-2015. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengujian Waktu Pengikat Semen

No	Waktu (Menit)	Tinggi Penetrasi (mm)
1	30	48
2	45	48
3	60	50
4	75	49
5	90	48

12. Hasil Pengujian Berat Jenis Abu Sekam Padi

Pada penelitian ini abu sekam padi digunakan sebagai bahan pengganti semen. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian berat jenis dan tidak dilakukan pengujian secara kimiawi. Hasil perhitungan berat jenis abu sekam padi diperoleh sebesar 3,12 gram/cm³

Mix Design Beton

Setelah memperoleh hasil dari pengujian material, tahap selanjutnya melakukan perencanaan *mix design* (campuran beton) untuk mengetahui seberapa banyak kebutuhan material yang akan digunakan untuk proses pembuatan beton. Untuk kebutuhan campuran beton dapat dilihat pada **Tabel 7** sebagai berikut:

Tabel 7. Kebutuhan bahan campuran beton

No	Kode Benda Uji	Jumlah Sampel	Komposisi				
			Semen	ASP	Pasir	Kerikil	Air
1	Beton normal	5	13,386 kg	-	20,947 kg	33,007 kg	5,354 kg
2	20% ASP	5	10,709 kg	2,68 kg	20,947 kg	33,007 kg	5,354 kg
3	40% ASP	5	8,03 kg	5,35 kg	20,947 kg	33,007 kg	5,354 kg
4	60% ASP	5	5,35kg	8,03 kg	20,947 kg	33,007 kg	5,354 kg

Pengujian *slump test*

Nilai slump beton segar yang ideal tergantung pada jenis pekerjaan beton. Untuk pekerjaan beton yang membutuhkan pengerjaan yang cepat, maka slump beton segar yang ideal adalah sekitar 15 cm. Untuk pekerjaan beton yang membutuhkan pengerjaan yang teliti, maka slump beton segar yang ideal adalah sekitar 10 cm.

Tabel 8. Hasil Pengujian *Slump* Untuk Benda Uji Silinder

No	Variasi Campuran	Nilai Slump (cm)
1	Beton normal	8
2	20% ASP	8
3	40% ASP	8,5
4	60% ASP	9,5

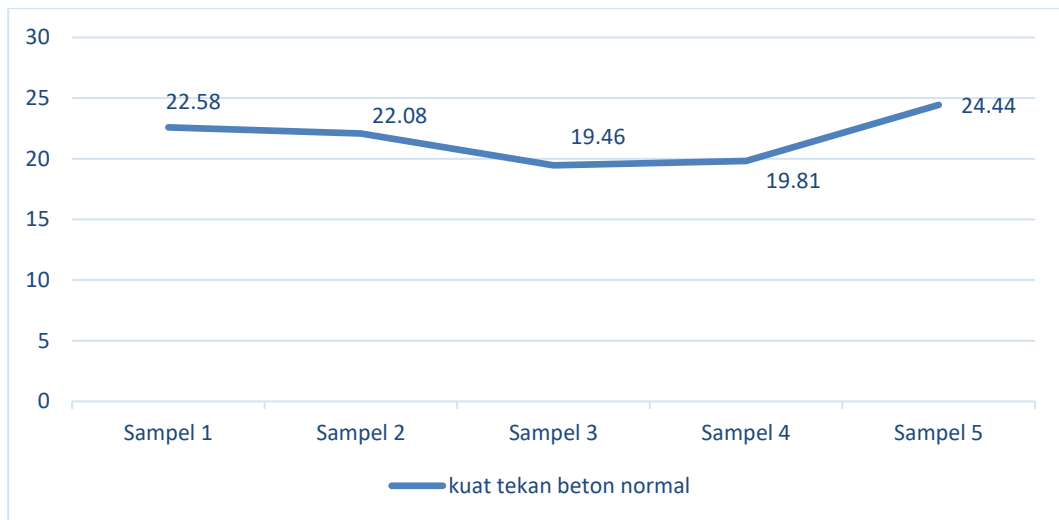
Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton pada penelitian ini dilakukan pada umur 28 hari dengan jumlah benda uji 5 buah . Hasil pengujian beton normal umur 28 hari dapat dilihat pada Tabel 9 sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil Pengujian Beton Normal Pada Umur 28 Hari.

No Sampel	Umur Beton (Hari)	Massa (g)	Luas Penampang (mm ²)	Beban Max (kN)	Kuat Tekan (MPa)
1	28	12150	17671.50	399.09	22.58
2	28	12300	17671.50	390.25	22.08
3	28	12450	17671.50	343.80	19.46
4	28	12600	17671.50	349.99	19.81
5	28	12350	17671.50	431.80	24.44
Rata-rata				382.986	21.674

Berdasarkan Tabel 9 menjelaskan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari. Dari masing-masing benda uji yang diuji kuat tekannya, maka didapat nilai kuat tekan rata-rata yaitu sebesar 21.674 MPa. Berdasarkan hasil rata-rata kuat tekan tersebut maka nilai kuat tekan beton tidak memenuhi target dari kuat tekan rencana.



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton Normal.

Pengujian kuat tekan beton dengan campuran abu sekam padi dengan variasi 20%,40% dan 60% dengan jumlah benda uji 5 buah pada setiap variasinya . Hasil pengujian beton dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Pengujian Beton 20% ASP Pada Umur 28 Hari.

No Sampel	Umur Beton (Hari)	Massa (g)	Luas Penampang (mm ²)	Beban Max (kN)	Kuat Tekan (MPa)
1	28	11700	17671.50	255.68	14.47
2	28	11750	17671.50	265.02	15.00
3	28	11850	17671.50	222.97	12.62
4	28	11800	17671.50	243.56	13.78
5	28	11550	17671.50	252.48	14.29
Rata- rata				247.942	14.032

Tabel 11. Hasil Pengujian Beton 40% ASP Pada Umur 28 Hari.

No Sampel	Umur Beton (Hari)	Massa (g)	Luas Penampang (mm ²)	Beban Max (kN)	Kuat Tekan (MPa)
1	28	11250	17671.50	92.10	5.21

2	28	11350	17671.50	96.91	5.48
3	28	11250	17671.50	92.23	5.22
4	28	11300	17671.50	93.64	5.30
5	28	11250	17671.50	95.52	5.41
Rata- rata				94.08	5.32

Tabel 12. Hasil Pengujian Beton 60% ASP Pada Umur 28 Hari.

No Sampel	Umur Beton (Hari)	Massa (g)	Luas Penampang (mm ²)	Beban Max (kN)	Kuat Tekan (MPa)
1	28	11350	17671.50	73.67	4.17
2	28	11350	17671.50	77.20	4.37
3	28	11300	17671.50	83.30	4.71
4	28	11300	17671.50	86.27	4.88
5	28	11400	17671.50	54.86	3.10
Rata- rata				75.06	4.24

Contoh perhitungan pengujian kuat tekan beton pada variasi 0% abu sekam padi:

Diketahui :

Diameter (d) = 15 cm

Tinggi (t) = 30 cm

Beban maksimum (f) = 431.80 kN

Luas penampang (a) = πr^2

= 3.14 x 7.52

= 17671.50 mm²

Kuat Tekan (f'c) = $\frac{f}{A} = \frac{431.80}{17671.50}$

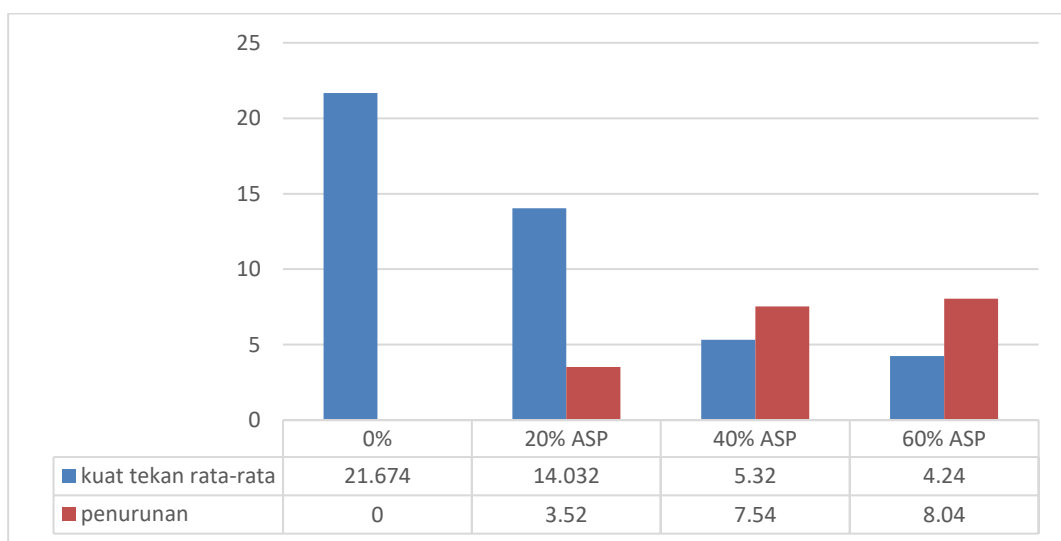
= 2.4445 kN/cm²

= 24.4450 MPa

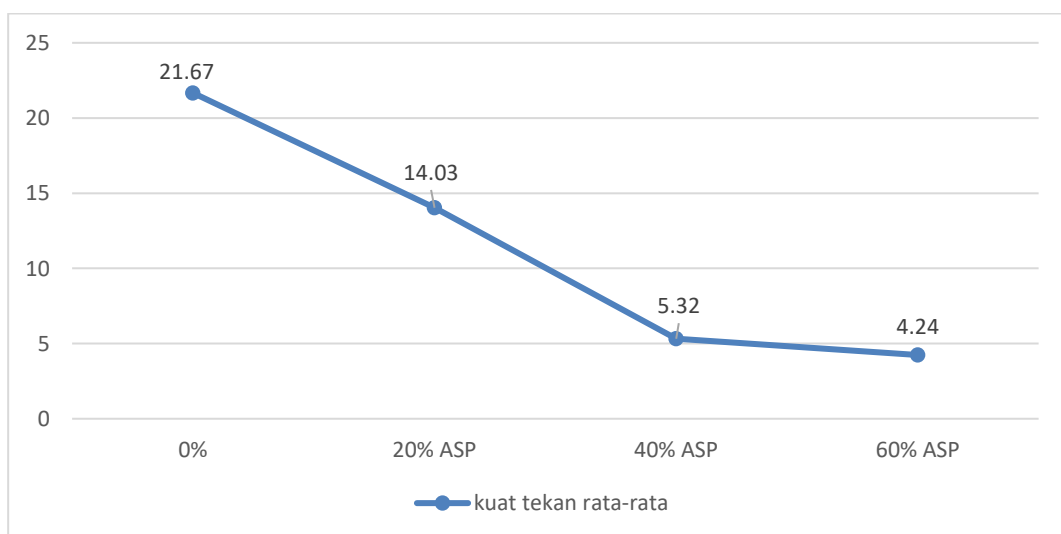
= 244.4500 kg/cm²

Tabel 13. Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Variasi Beton	Kuat tekan rata-rata (MPa)	Penurunan (%)
0% ASP	21.674	0
20% ASP	14.032	3.52
40% ASP	5.32	7.54
60% ASP	4.24	8.04



Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Beton.



Gambar 5. Grafik Kuat Tekan Beton.

Dari perhitungan diatas hasil uji kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan variasi beton 20%, 40%, dan 60%. Diperoleh nilai kuat tekan beton variasi 20% sebesar 14.032 MPa, variasi 40% sebesar 5.32 MPa, variasi 60% sebesar 4.24 MPa. Berdasarkan hasil kuat tekan beton tersebut menunjukkan grafik penurunan yang drastis karena penambahan ASP dan tidak mencapai target dari kuat tekan rencana, tetapi hasil rata-rata maksimum penggunaan ASP terdapat pada variasi campuran ASP 20% yaitu sebesar 14.032 MPa dengan penurunan sebesar 3.52% dari beton variasi 0% dan nilai rata-rata minimum terjadi pada variasi campuran 60% ASP sebesar 4.24 MPa dengan penurunan sebesar 8.04% dari beton variasi 0%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dalam penelitian studi tentang tinjauan perilaku driver ojek online dalam mengutamakan keselamatan berlalu lintas di Jalan Sultan Agung dan Jalan ZA.Pagar Alam dapat disimpulkan :

1. Tingkat kesadaran pada driver ojek online di Jalan Sultan Agung dan Jalan ZA.Pagar Alam sangat baik dengan perolehan nilai rata-rata 91 % (Sangat Baik).
2. Perilaku pada driver ojek online di Jalan Sultan Agung dan Jalan ZA.Pagar Alam sangat baik dengan perolehan nilai rata-rata 82 % (Sangat Baik).

Berdasarkan hasil dari penelitian dengan judul pengaruh abu sekam padi (*rice husk ash*) sebagai bahan tambah terhadap uji kuat tekan beton dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kuat tekan maksimum beton yang diperoleh pada umur 28 hari dengan penambahan abu sekam padi terjadi pada variasi 20% sebesar 14.032 MPa dengan penurunan sebesar 3.52% dari beton variasi 0%. Nilai rata-rata kuat tekan beton normal yang diperoleh yaitu sebesar 21.674 MPa, dari nilai beton yang direncanakan sebesar $f'c = 24,9$ MPa.

Pada penelitian ini kuat tekan yang dihasilkan tidak mencapai target kuat tekan yang direncanakan. Sedangkan nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dengan campuran abu sekam padi dengan variasi 20% = 14.032 MPa, 40% = 5.32 MPa, 60% = 4.24 MPa. Sehingga dengan semakin bertambahnya abu sekam padi pada campuran beton maka mutu yang dihasilkan akan semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A, Arman. 2018. “Kajian Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Standar Sni 7656-2012 Dan Astm C 136-06.” *Rang Teknik Journal* 1(2).
- [2]. Dzulhidayat. 2022. “Potensi Abu Sekam Padi (Asp) Dan Kapur Sebagai Material Pozzolan Pengganti Semen Keseluruhan Terhadap Kuat Lentur Beton.” (8.5.2017): 2003–5.
- [3]. Guci, Jeply Murdianan, Basirun, and Ana Farianti. 2020. “Analisis Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton Portland Composite Cement (PCC).” *Structure Jurnal Sipil* 2(1): 1–7.
- [4]. Hadipramana, J. et al. 2016. “Pozzolan Characterization of Waste Rice Husk Ash (RHA) from Muar, Malaysia.” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 160(1).
- [5]. Kuncoro, Hendrian Budi Bagus, Zulmahdi Darwis, and Abdul Azis Rahmat. 2021. “Studi Eksperimental Pengaruh Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik Beton Serat Bambu.” *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil* 10(2): 134.
- [6]. Ma, Liran et al. 2019. “Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Abu Ampas Tebu Dan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pengganti Parsial Semen.” *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology* 224(11): 122–30.
- [7]. Mahendra, Pandu dan Yogie Risdianto. 2019. “Pemanfaatan Limbah Karbit Sebagai Material Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Normal.” *Fakultas, Universitas, Teknik Surabaya, Islam* 2 No. 2: 1–7.
- [8]. Rahamudin, Rio Herdianto, Hieryco Manalip, and Mielke Mondoringin. 2016. “Pengujian Kuat Tarik Belah Dan Kuat Tarik Lentur Beton Ringan Beragregat Kasar (Batu Apung) Dan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen.” *Jurnal Sipil Statik* 4(3): 225–31.