

Jurnal umsida

Artikel Bion Wahyu Irsani 222220100027 Bab 1-5.docx

 PRISTIWANTO

 Kampus 2

 Perpustakaan

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3663745527

Submission Date

Sep 29, 2026, 12:18 PM GMT+7

Download Date

Sep 29, 2026, 1:09 PM GMT+7

File Name

Artikel_Bion_Wahyu_Irsani_222220100027_Bab_1-5.docx

File Size

4.1 MB

5 Pages

1,886 Words

10,794 Characters

20% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 20%  Internet sources
- 17%  Publications
- 15%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 20%  Internet sources
- 17%  Publications
- 15%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers		
	Universitas Muhammadiyah Sidoarjo		9%
2	Internet		
	archive.umsida.ac.id		8%
3	Student papers		
	Universitas 17 Agustus 1945 Semarang		2%
4	Internet		
	jurnal.itg.ac.id		2%

The Effect Of Rice Husk Ash Mixture As A Fine Aggregate Substitution On Concrete Compressive Strength [Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton]

Bion Wahyu Irsani ¹⁾, Budwi Harsono ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: Budwiharsono@umsida.ac.id

Abstract. *The increasing use of natural aggregates in concrete production has encouraged the utilization of agricultural waste as an alternative construction material. This study aimed to analyze the effect of rice husk ash (RHA) substitution as a partial replacement for fine aggregate on the compressive strength, slump, and unit weight of concrete. The research used a quantitative experimental method with RHA substitution levels of 0%, 5%, 10%, and 15% by weight of fine aggregate. A total of 36 cylindrical specimens measuring 10 cm × 20 cm were tested at the ages of 7, 14, and 28 days, with three specimens for each variation. The results showed that increasing RHA substitution reduced the slump and unit weight of concrete. At 28 days, the average compressive strengths were 21.71 MPa, 21.67 MPa, 16.19 MPa, and 7.59 MPa for 0%, 5%, 10%, and 15% RHA, respectively. The 5% substitution still satisfied the designed compressive strength of 20.75 MPa. Therefore, under the conditions of this study, 5% RHA was the highest substitution level that still met the designed concrete strength.*

Keywords - rice husk ash; fine aggregate; concrete; compressive strength; substitution

Abstrak. *Peningkatan penggunaan beton dalam pembangunan konstruksi mendorong pemanfaatan limbah pertanian sebagai material alternatif yang lebih berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh abu sekam padi (ASP) sebagai substitusi sebagian agregat halus terhadap kuat tekan, nilai slump, dan berat volume beton. Penelitian menggunakan metode kuantitatif eksperimental dengan variasi substitusi ASP sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% terhadap berat agregat halus. Benda uji berbentuk silinder berukuran 10 cm × 20 cm sebanyak 36 benda uji, yang diuji pada umur 7, 14, dan 28 hari dengan tiga benda uji pada setiap variasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar ASP menyebabkan penurunan nilai slump dan berat volume beton. Pada umur 28 hari, kuat tekan rata-rata berturut-turut sebesar 21,71 MPa, 21,67 MPa, 16,19 MPa, dan 7,59 MPa pada variasi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Substitusi ASP sebesar 5% masih memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20,75 MPa. Dengan demikian, pada kondisi penelitian ini, kadar 5% merupakan kadar substitusi tertinggi yang masih memenuhi mutu beton rencana.*

Kata kunci - abu sekam padi; agregat halus; beton; kuat tekan; substitusi

I. PENDAHULUAN

Beton merupakan material konstruksi yang banyak digunakan karena memiliki kuat tekan tinggi dan mudah dibentuk. Peningkatan penggunaannya turut meningkatkan kebutuhan agregat, termasuk agregat halus. Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan agregat alam adalah memanfaatkan limbah sebagai material alternatif, salah satunya abu sekam padi (ASP).

Pemanfaatan ASP sebagai substitusi agregat halus telah menunjukkan pengaruh terhadap karakteristik beton. Khamput dan Klathae [2] melaporkan adanya perubahan berat volume dan kuat tekan beton akibat penggunaan ASP. Okafor *et al.* [3] menunjukkan bahwa peningkatan kadar ASP berpengaruh terhadap *workability* dan kuat tekan beton. Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa respons kuat tekan dapat berbeda bergantung pada kadar dan komposisi campuran [4], [5]. Selain ASP, Penelitian yang lain [1] melaporkan bahwa penggunaan abu pakaian katun bekas sebagai substitusi agregat halus memengaruhi *workability*, berat jenis, dan kuat tekan beton, dengan penurunan kuat tekan pada kadar substitusi yang tinggi.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penggunaan limbah abu sebagai substitusi agregat halus menunjukkan respons yang berbeda terhadap karakteristik beton pada setiap kadar campuran. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh substitusi ASP sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% terhadap karakteristik beton serta menentukan kadar substitusi yang memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20,75 MPa.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Bahan Beton Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Bahan yang digunakan meliputi semen Portland tipe I, pasir Lumajang, kerikil, abu sekam padi (ASP), dan air.

ASP diperoleh dari pembakaran sekam padi di Sidoarjo pada suhu 400–600 °C selama 2–3 jam, kemudian dihaluskan hingga lolos saringan No. 200 (0,075 mm). Perancangan campuran beton mengacu pada SNI 03-2834-2000 [8] dengan mutu rencana K-250 atau kuat tekan 20,75 MPa pada umur 28 hari.

ASP digunakan sebagai substitusi agregat halus dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15%. Benda uji berbentuk silinder berdiameter 100 mm dan tinggi 200 mm. Setiap variasi dibuat tiga benda uji untuk umur 7, 14, dan 28 hari, sehingga total terdapat 36 benda uji.

Pengujian meliputi slump, berat volume, dan kuat tekan. Pengujian slump mengacu pada SNI 1972:2008 [9], sedangkan kuat tekan mengacu pada SNI 1974:2011 [10]. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata setiap variasi terhadap beton normal dan kuat tekan rencana.

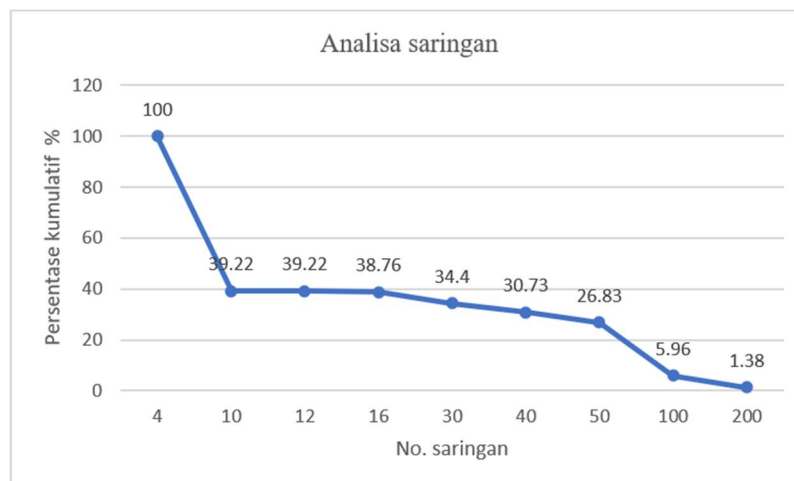
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Abu Sekam Padi

Hasil pemeriksaan menunjukkan ASP memiliki modulus kehalusan 3,55, berat jenis 1,90, berat volume 461 kg/m³, kadar air 2,40%, serta warna organik cokelat tua. Berat volume ASP yang lebih rendah daripada agregat halus menunjukkan bahwa penggunaannya sebagai substitusi dapat memengaruhi berat volume beton.

Tabel 1. Karakteristik Abu Sekam Padi

Parameter	Hasil
Analisa saringan (modulus kehalusan)	3,55
Berat jenis	1,90
Berat isi	461 kg/m ³
Kadar air	2,40%
Kadar organik	Cokelat tua



Gambar 1. Grafik analisa saringan abu sekam padi

B. Nilai Slump

Hasil pengujian slump menunjukkan adanya penurunan nilai slump seiring dengan meningkatnya kadar substitusi ASP. Data hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian nilai slump

Variasi ASP	Nilai slump (cm)
0%	9,3
5%	6,5
10%	4,9
15%	2,5

Berdasarkan Tabel 1, nilai slump menurun dari 9,3 cm pada beton normal menjadi 2,5 cm pada substitusi ASP 15%. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar ASP menyebabkan campuran semakin kaku dan menurunkan workability. Kecenderungan tersebut juga dilaporkan pada penelitian terdahulu mengenai penggunaan abu sebagai substitusi agregat halus [1], [3], dan [4].

C. Berat Volume Beton

Hasil pengujian berat volume beton pada seluruh variasi dan umur pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian berat volume beton

Variasi ASP	Umur (hari)	Berat Beton Rata-rata (kg)	Berat Volume Rata-rata (kg/m ³)
0%	7	4,319	2.749,77
0%	14	4,386	2.792,21
0%	28	4,313	2.745,53
5%	7	4,177	2.658,95
5%	14	4,061	2.585,10
5%	28	4,247	2.703,72
10%	7	4,108	2.615,45
10%	14	4,245	2.702,66
10%	28	4,185	2.664,25
15%	7	3,674	2.338,73
15%	14	3,461	2.203,55
15%	28	3,410	2.171,09

Peningkatan kadar ASP menyebabkan penurunan berat volume beton. Pada umur 28 hari, berat volume berkurang dari 2.745,53 kg/m³ pada variasi 0% menjadi 2.703,72 kg/m³, 2.664,25 kg/m³, dan 2.171,09 kg/m³ pada variasi 5%, 10%, dan 15%. Kondisi tersebut berkaitan dengan berat jenis ASP yang lebih rendah daripada agregat halus [2].

D. Kuat Tekan Beton

Tabel 4. Rekapitulasi kuat tekan beton

Variasi ASP	7 Hari (MPa)	14 Hari (MPa)	28 Hari (MPa)
0%	19,59	18,53	21,71
5%	17,21	18,31	21,67
10%	16,13	17,06	16,19
15%	7,43	7,53	7,59

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton cenderung menurun seiring peningkatan kadar ASP. Pada umur 7 hari, kuat tekan rata-rata untuk variasi ASP 0%, 5%, 10%, dan 15% masing-masing sebesar 19,59 MPa, 17,21 MPa, 16,13 MPa, dan 7,43 MPa. Pada umur 14 hari, nilainya berturut-turut sebesar 18,53 MPa, 18,31 MPa, 17,06 MPa, dan 7,53 MPa. Pada umur 28 hari, kuat tekan mencapai 21,71 MPa, 21,67 MPa, 16,19 MPa, dan 7,59 MPa. Berdasarkan kuat tekan rencana 20,75 MPa, variasi ASP 0% dan 5% memenuhi nilai rencana, sedangkan variasi 10% dan 15% belum memenuhi.

Peningkatan kadar ASP tidak menghasilkan peningkatan kuat tekan secara konsisten. Pada penelitian [2] [3] [4], dan penelitian [5] menunjukkan bahwa kuat tekan beton dengan ASP dipengaruhi oleh kadar substitusi dan komposisi campuran. Penelitian [6] [7] juga melaporkan perubahan kuat tekan pada penggunaan ASP, dengan kecenderungan penurunan pada kadar substitusi yang lebih tinggi. Perbedaan hasil antarpengujian dapat berkaitan dengan komposisi campuran, karakteristik material, dan kadar substitusi yang digunakan.

E. Evaluasi Terhadap Mutu Beton Rencana

Beton direncanakan dengan mutu K-250 dengan kuat tekan yang disyaratkan sebesar 20,75 MPa pada umur 28 hari.

Tabel 5. Perbandingan Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari dengan Mutu Beton Rencana

Variasi ASP	F'c Rencana (MPa)	Hasil Pengujian (MPa)	Selisih (MPa)	Keterangan
0%	20,75	21,71	+0,96	Memenuhi
5%	20,75	21,67	+0,92	Memenuhi
10%	20,25	16,19	-4,56	Tidak memenuhi
15%	20,75	7,59	-13,16	Tidak memenuhi

Berdasarkan Tabel 4, variasi ASP 0% dan 5% masih memenuhi kuat tekan rencana sebesar 20,75 MPa. Pada ASP 5%, kuat tekan yang diperoleh sebesar 21,67 MPa atau 0,92 MPa lebih tinggi dari nilai rencana. Sementara itu, ASP 10% dan 15% belum memenuhi kuat tekan yang disyaratkan.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan abu sekam padi (ASP) sebagai substitusi agregat halus memengaruhi karakteristik beton, terutama nilai *slump*, berat volume, dan kuat tekan. Peningkatan kadar ASP cenderung menyebabkan penurunan nilai *slump* dan berat volume beton. Pada umur 28 hari, kuat tekan beton dengan variasi ASP 0%, 5%, 10%, dan 15% masing-masing sebesar 21,71 MPa, 21,67 MPa, 16,19 MPa, dan 7,59 MPa. Berdasarkan kuat tekan rencana sebesar 20,75 MPa, variasi ASP 0% dan 5% masih memenuhi target, sedangkan variasi ASP 10% dan 15% belum memenuhi kuat tekan rencana. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kadar ASP dalam campuran tidak menghasilkan peningkatan kuat tekan secara konsisten. Dengan mempertimbangkan hasil pengujian pada seluruh variasi, substitusi ASP sebesar 5% merupakan kadar tertinggi yang masih memenuhi kuat tekan rencana pada kondisi penelitian ini. Penggunaan ASP pada kadar tersebut dapat menjadi alternatif pemanfaatan limbah sekam padi sebagai bahan substitusi agregat halus, dengan tetap memperhatikan karakteristik dan proporsi campuran beton yang digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, khususnya Program Studi Teknik Sipil dan Laboratorium Teknologi Bahan Beton, serta pihak-pihak yang telah membantu dalam persiapan material, pembuatan benda uji, pelaksanaan pengujian, dan penyelesaian artikel ini.

REFERENSI

- [1] M. N. Ridwansyah and B. Harsono, "Substitusi Limbah Abu Pakaian Katun Bekas sebagai Pengganti Agregat Halus untuk Mendapatkan Mutu Beton yang Baik," Preprint, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 2026.
- [2] P. Khamput and T. Klathae, "Properties of Concrete Block Incorporating Rice Husk Ash as Partial Replacement for Fine Aggregate," *Frontiers in Engineering Innovation Research*, vol. 20, no. 1, pp. 81–91, 2022.
- [3] C. V. Okafor, K. C. Okolie, and A. U. Okeke, "Effect of Partial Replacement of Fine Aggregate Using Rice Husk Ash in Concrete Mixture," *International Journal of Progressive Research in Science and Engineering*, vol. 4, no. 5, pp. 220–231, 2023.
- [4] S. Singh, V. Kumar, and A. K. Parashar, "A Study on the Substitution of Rice Husk Ash with Natural Sand of Cement Concrete," *Materials Today: Proceedings*, 2023.
- [5] R. Jain and S. K. Khattri, "Application of Rice Husk Ash as a Partial Substitute for Fine Aggregate in Concrete," *Archives of Current Research International*, vol. 25, no. 3, pp. 358–364, 2025.
- [6] E. F. Habibillah and A. T. Munthe, "Pengaruh Substitusi Limbah Granit dan Abu Sekam Padi terhadap Kuat Tekan, Slump, dan Daya Serap Air Beton," *Jurnal Studi dan Aplikasi Teknik Sipil*, vol. 1, no. 2, pp. 65–72, 2025.

[7] G. Yawan, Y. S. Prabowo, and M. O. Mahendra, “Analisis Kuat Tekan Beton dengan Variasi Pecahan Genteng sebagai Agregat Kasar dan Abu Sekam Padi sebagai Agregat Halus,” *Jurnal Konstruksi*, vol. 23, no. 2, pp. 183–189, 2025.

[8] Badan Standardisasi Nasional, **SNI 03-2834-2000**, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, Jakarta: BSN, 2000.

[9] Badan Standardisasi Nasional, **SNI 1972:2008**, *Cara Uji Slump Beton*, Jakarta: BSN, 2008.

[10] Badan Standardisasi Nasional, **SNI 1974:2011**, *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*, Jakarta: BSN, 2011.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.