

# Pengaruh Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi (*Rice Husk Ash*) Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton

Uscita Puspa Aqsa<sup>1</sup> and Rita Anggraini<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,  
Padang, Indonesia

\*E-mail: [rita.anggraini@bunghatta.ac.id](mailto:rita.anggraini@bunghatta.ac.id)

Received: 22 Juni 2024

Accepted: 05 Juli 2024

Published: 31 Juli 2024

## Abstrak

Dengan meningkatnya perkembangan infrastruktur dalam dunia konstruksi beton, maka meningkat pula permintaan akan kebutuhan penggunaan material beton, oleh karena itu perlu upaya untuk menemukan bahan alternatif dalam pembuatan beton. Salah satu material beton yaitu semen. Semen merupakan bahan utama yang digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan beton. Limbah abu sekam padi merupakan bahan yang bersifat mengikat seperti semen karena mengandung senyawa silika yang cukup tinggi oleh karena itu abu sekam padi dapat dijadikan bahan alternatif sebagai substitusi semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh abu sekam padi sebagai substitusi semen terhadap kekuatan beton. Metode yang dilakukan dengan menggunakan melakukan eksperimen berdasarkan pedoman SNI 7656:2012. Penelitian ini menggunakan beberapa variasi persentase abu sekam padi 0%, 6%, 8%, 10% dan 12%. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa persentase abu sekam padi 6% merupakan nilai kuat tekan tertinggi yaitu sebesar 34,65 Mpa, yang mana kuat tekan beton meningkat sebesar 9% dibandingkan beton normal yaitu sebesar 31,82 Mpa.

**Kata Kunci:** Abu Sekam Padi, Beton, Substitusi, Kuat Tekan

## Abstract

*With the increasing development of infrastructure in the world of concrete construction, the demand for the use of concrete materials has also increased, therefore it is necessary to make efforts to find alternative materials in making concrete. One of the concrete materials is cement. Cement is the main material used as a binding material in the manufacture of concrete. Rice husk ash waste is a binding material such as cement because it contains quite high silica compounds, therefore rice husk ash can be used as an alternative material as a cement substitution. This study aims to find out how rice husk ash as a cement substitution affects the strength of concrete. The method is carried out using experiments based on SNI 7656:2012 guidelines. This study uses several variations of rice husk ash percentages of 0%, 6%, 8%, 10% and 12%. The results of the study showed that the percentage of rice husk ash of 6% was the highest compressive strength value of 34.65 Mpa, where the compressive strength of concrete increased by 9% compared to normal concrete which was 31.82 Mpa.*

**Keywords:** *Rice Husk Ash, Concrete, Substitution, Compressive Strength*

## To cite this article:

Uscita Puspa Aqsa dan Rita Anggraini (2024). Pengaruh Pemanfaatan Limbah Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal of Infrastructural in Civil Engineering*, Vol. (05), No. 02, pp: 42-51.

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang terus meningkat membutuhkan kita semua untuk lebih kreatif dan inovatif. Hal ini tidak hanya berlaku dalam pengembangan teknologi, tetapi juga berlaku dalam pengembangan bahan material konstruksi seperti beton. Tujuan utamanya adalah agar penggunaan beton lebih efektif dan efisien dalam bidang konstruksi. Dengan begitu, kita perlu terus meningkatkan formula dan metode produksi beton untuk tuntutan zaman yang terus berkembang [1-3].

Penggunaan beton sebagai komponen konstruksi sudah dimulai sejak ditemukannya semen pada abad ke-18. Pertumbuhan beton sangatlah signifikan karena memiliki sejumlah keunggulan, termasuk harga yang terjangkau. Semakin meningkatnya kebutuhan beton maka ketersediaan sumber material semakin berkurang. Oleh sebab itu dibutuhkan alternatif dalam penyediaan material [4-6].

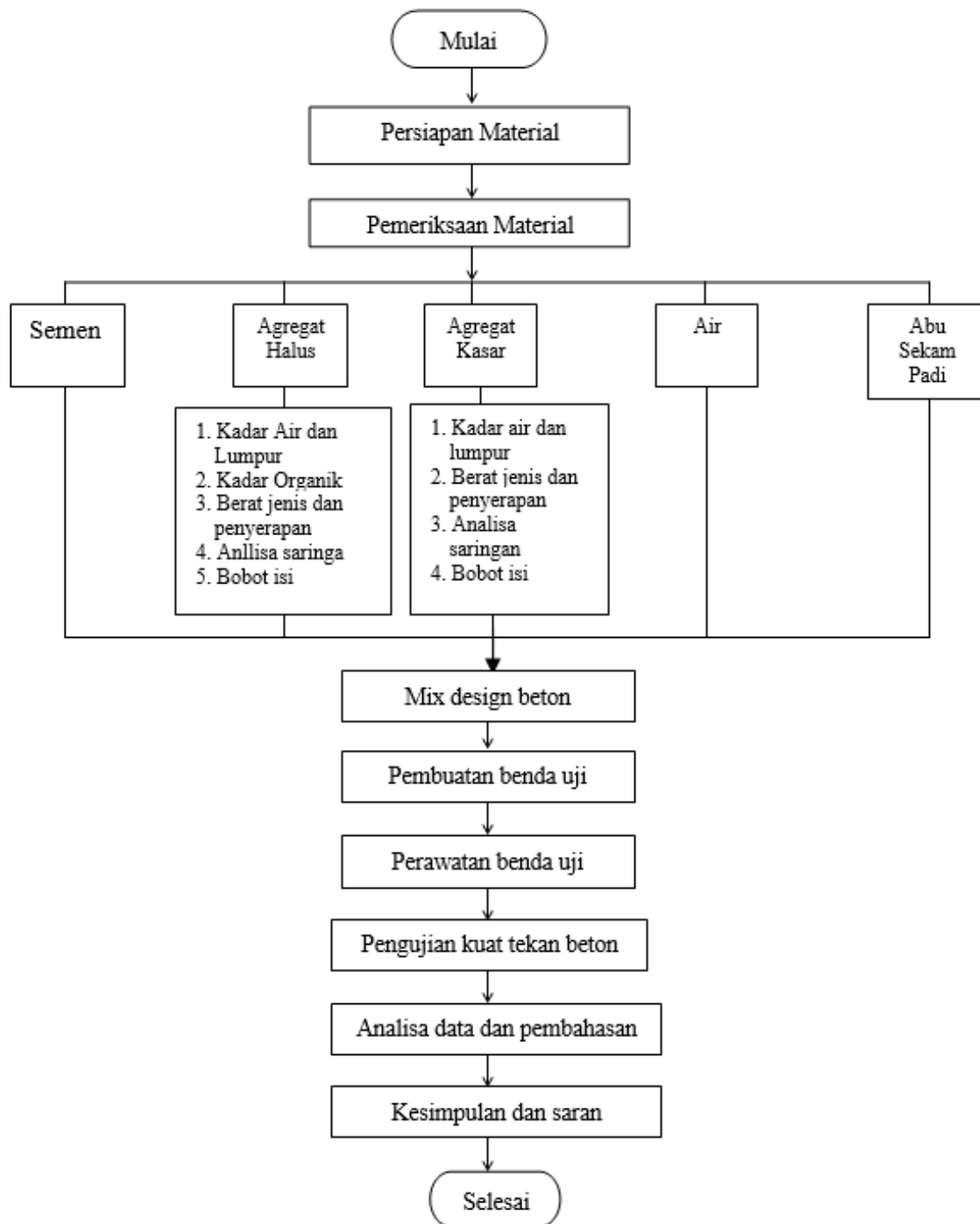
Semen merupakan bahan pengikat yang digunakan pada beton. Akan tetapi terdapat bahan lainnya yang juga mempunyai sifat mengikat yang sama seperti semen yaitu pozzolan. Menurut ASTM C618-12a, Pozzolan adalah suatu bahan yang mengandung senyawa silika atau silika aluminium yang mempunyai sifat mengikat seperti semen.

Abu sekam padi merupakan pozzolan kelas N karena mengandung  $\text{SiO}_2$  lebih dari 70% sesuai dengan mutu pozzolan kelas N yang disyaratkan dan serta memiliki kandungan silika lebih tinggi dari abu terbang dan setara dengan silika fume. Sehingga abu sekam padi dapat dijadikan bahan substitusi semen dalam pembuatan beton [7-10]. Dikarenakan hal tersebut peneliti bermaksud untuk memanfaatkan limbah sekam padi sebagai bahan alternatif sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan beton.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibagi menjadi lima tahap yaitu: Pemeriksaan bahan campuran beton, pembuatan rencana campuran (mix design), pembuatan benda uji, pemeliharaan terhadap benda uji (curing), pelaksanaan pengujian, dan analisis hasil penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Material dan Struktur Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta. Dengan menggunakan metode eksperimen berdasarkan Mix Design Beton SNI 7656:2012 dengan variasi persentase abu sekam padi 0%, 6%, 8%, 10% dan 12%. Langkah-langkah nya mencakup pengujian bahan, pembuatan beton, perawatan benda uji, dan pengujian kuat tekan beton. Adapun bagan alir penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil pengujian karakteristik agregat halus

Hasil dari pengujian karakteristik agregat halus serta analisa saringan agregat halus dapat dilihat pada table dibawah ini:

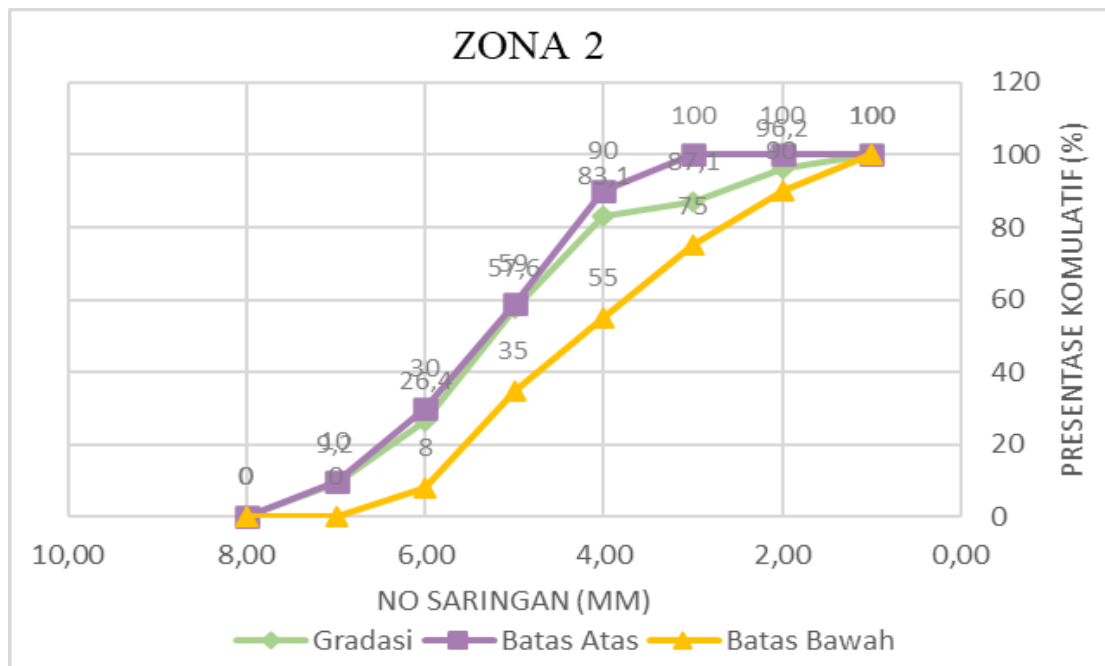
**Tabel 1.** Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus

| No | Jenis Pengujian             | Hasil Pengujian | Standar SNI              | Keterangan |
|----|-----------------------------|-----------------|--------------------------|------------|
| 1  | Kadar Lumpur Agregat Halus  | 2.2 %           | Maks 5%                  | Memenuhi   |
| 2  | Kadar Organik Agregat Halus | Bewarna orange  | Kuning Muda Sampai Hitam | Memenuhi   |
| 3  | Bobot Isi Agregat Halus     | 1236,36         | 0,3 – 1,8 Kg             | Memenuhi   |
| 4  | BJ SSD Agregat Halus        | 2,7%            | 2,4 – 2,9                | Memenuhi   |
| 5  | Penyerapan Agregat Halus    | 4,5%            | < 5%                     | Memenuhi   |

Dari hasil pengujian material di atas dapat dilihat bahwa material memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan berdasarkan SNI.

**Tabel 2.** Hasil Analisa Saringan Agregat Halus

| Saringan          | Berat Tertinggal | Kom. Brt. Tertinggal | % Berat Tertinggal | % Lolos |
|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|---------|
| (mm)              | Halus            | Halus                | Halus              | Halus   |
| 38,10             | 0                | 0                    | 0                  | 100     |
| 19,00             | 0                | 0                    | 0                  | 100     |
| 9,80              | 0                | 0                    | 0,0                | 100     |
| 4,80              | 56,2             | 56,2                 | 3,8                | 96,2    |
| 2,40              | 136              | 192,2                | 12,9               | 87,1    |
| 1,20              | 60,3             | 252,5                | 16,9               | 83,1    |
| 0,60              | 380,6            | 633,1                | 42,4               | 57,6    |
| 0,30              | 464,8            | 1097,9               | 73,6               | 26,4    |
| 0,15              | 257,5            | 1355,4               | 90,8               | 9,2     |
| Pan               | 136,8            | 1492,2               | 100                | 0       |
| Jumlah            | 1492,2           |                      | 240,40             |         |
| Modulus Kehalusan |                  |                      | 2,4                |         |



**Gambar 2.** Grafik Analisa Saringan Agregat Halus

Berdasarkan dari hasil pengujian Analisa saringan di atas, maka hasil Analisa saringan agregat halus masuk dalam zona 2 atau pasir sedang.

### Hasil pengujian karakteristik agregat kasar

Hasil dari pengujian karakteristik agregat kasar serta analisa saringan agregat kasar dapat dilihat pada table dibawah ini:

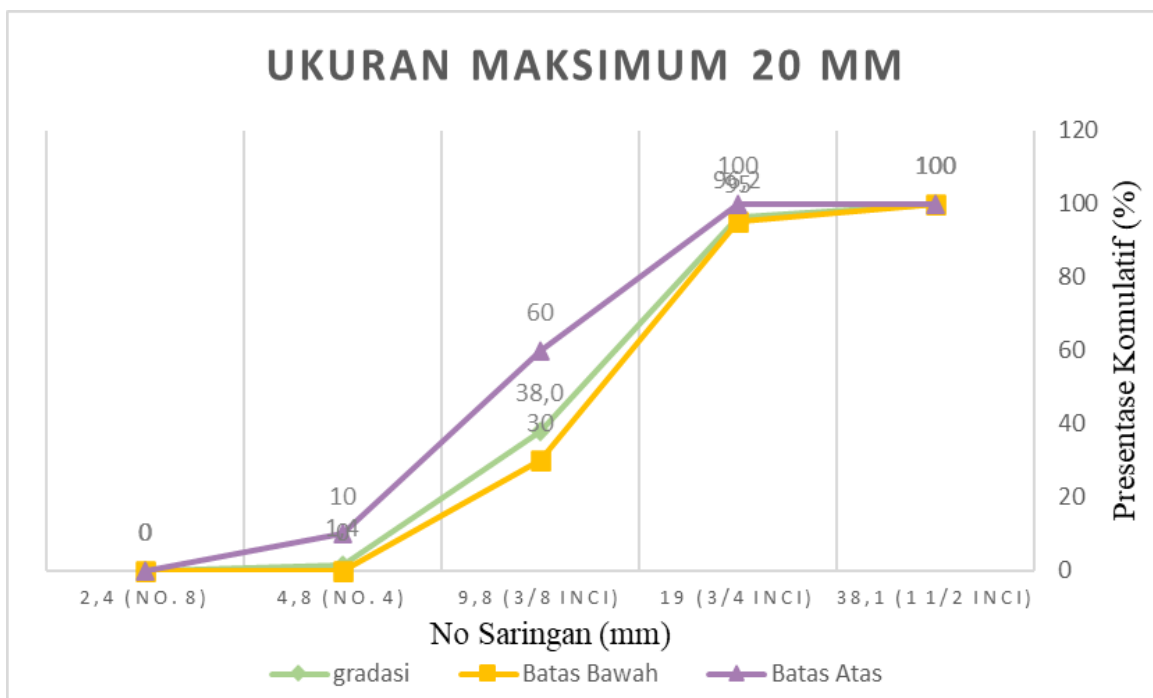
**Tabel 3.** Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar

| No | Jenis Pengujian            | Hasil Pengujian | Standar SNI  | Keterangan |
|----|----------------------------|-----------------|--------------|------------|
| 1  | Kadar Lumpur Agregat Kasar | 0,34%           | Maks 1%      | Memenuhi   |
| 2  | BJ SSD agregat kasar       | 2,7%            | 2,4 – 2,9    | Memenuhi   |
| 3  | Bobot Isi agregat kasar    | 1397,87 gr      | 0,3 – 1,9 kg | Memenuhi   |
| 4  | Penyerapan agregat kasar   | 2,08%           | <3%          | Memenuhi   |

Dari hasil pengujian material di atas dapat dilihat bahwa material memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan berdasarkan SNI.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar

| Saringan          | Berat Tertinggal | Kom. Brt. Tertinggal | % Brt Teringgal | % Lolos |
|-------------------|------------------|----------------------|-----------------|---------|
| (mm)              | Kasar            | Kasar                | Kasar           | Kasar   |
| 38,1 (1 1/2 inci) | 0                | 0                    | 0               | 100     |
| 19 (3/4 inci)     | 56               | 56                   | 3,8             | 96,2    |
| 9,8 (3/8 inci)    | 869,7            | 925,7                | 62,0            | 38      |
| 4,8 (No. 4)       | 546,5            | 1472,2               | 98,6            | 1,4     |
| Pan               | 21               | 1493,2               | 100             | 0       |
| Jumlah            | 1493,2           |                      |                 |         |



**Gambar 3.** Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar

Berdasarkan dari hasil pengujian Analisa saringan di atas, maka hasil Analisa saringan agregat kasar masuk dalam ukuran maksimum 20 mm.

### Pengujian Abu Sekam Padi

Abu sekam padi yang digunakan pada penelitian ini berasal dari kilang padi di desa Pulau Tengah – Kabupaten Kerinci. Abu sekam padi yang digunakan merupakan abu sekam padi

yang sudah lolos saringan No. 200. Hasil dari pengujian abu sekam padi dilakukan di laboratorium Kimia Instrumen Fakultas MIPA UNP, 2023) dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

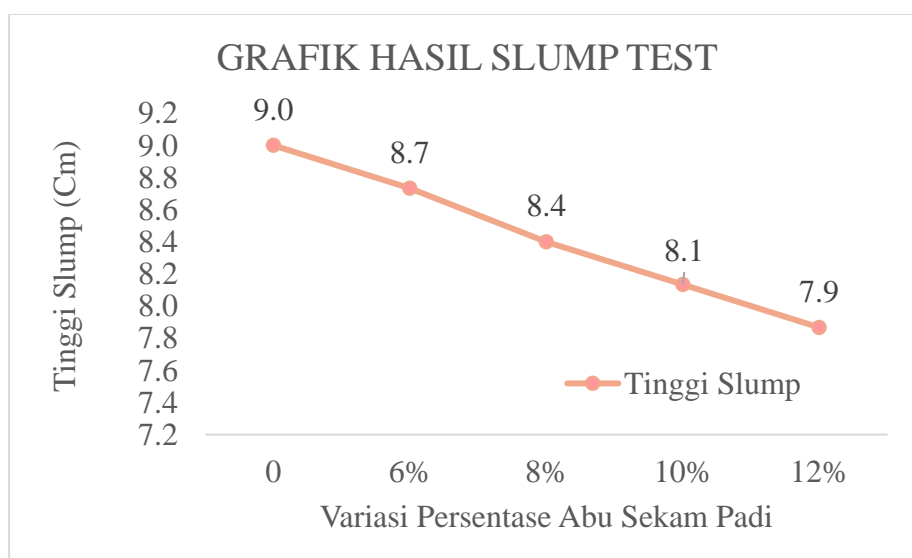
**Tabel 5.** Hasil Pengujian Abi Sekam Padi

| Senyawa Kimia                        | % Berat |
|--------------------------------------|---------|
| Silika, SiO <sub>2</sub>             | 71      |
| Soda, K <sub>2</sub> O               | 6.22    |
| Potash, Na <sub>2</sub> O            | 0.42    |
| Kapur, CaO                           | 3.03    |
| Magnesium, MgO                       | 7.39    |
| Besi, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.14    |
| Sulfur, SO <sub>3</sub>              | 5.38    |

(Sumber: Laboratorium Kimia Instrumen FMIPA UNP, 2023)

### Pengujian Slump

Hasil dari pengujian slump dapat dilihat pada gambar dibawah ini

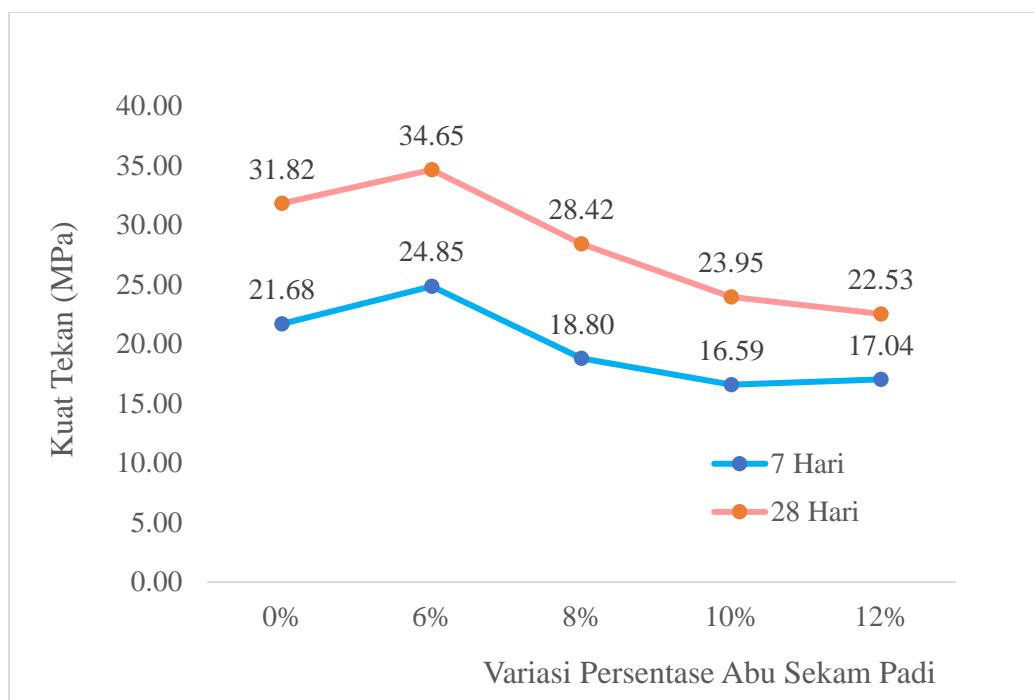


**Gambar 4.** Hasil Pengujian Slump

Berdasarkan grafik diatas nilai slump yang didapatkan memenuhi persyaratan dimana persayarat nilai slump adalah 7,5 cm-10 cm. Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa setiap penambahan abu sekam padi yang semakin banyak pada campuran beton mengakibatkan nilai slump semakin mengecil. Proses ini disebabkan karena abu sekam padi banyak menyerap air (penyerapannya besar).

### Pengujian Kuat Tekan Beton

Di bawah ini adalah hasil dari pengujian kuat tekan beton terhadap benda uji yang direncanakan pada umur 7 hari dan 28 hari.



**Gambar 5.** Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Dari hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada grafik diatas, bahwa kuat tekan beton tertinggi didapatkan pada persentase substitusi abu sekam padi 6% dengan nilai kuat tekan 34,65 Mpa pada umur 28 hari, yang mana beton dengan substitusi abu sekam padi 6% mengalami kenaikan kuat tekan sebesar 9% dibandingkan beton tanpa tambahan abu sekam padi atau beton normal yaitu sebesar 31,82 Mpa. Sedangkan pada persentase abu sekam padi 8%, 10% dan 12%. Mengalami penurunan nilai kuat tekan beton. Sehingga untuk variasi persentase abu sekam padi 6% dapat dijadikan bahan substitusi semen dalam pembuatan beton.



## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, pengaruh limbah sekam padi sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan beton adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh penggunaan limbah abu sekam padi sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan beton didapatkan hasil pengujian kuat tekan tertinggi pada variasi persentase abu sekam padi 6% pada umur 28 hari adalah 34,65 Mpa. Hal ini terbukti dari peningkatan nilai kekuatan beton mengalami kenaikan 9% dibandingkan beton tanpa tambahan abu sekam padi atau beton normal yaitu sebesar 31,82 Mpa.
2. Persentase optimum limbah abu sekam padi sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan beton didapatkan pada variasi persentase 6% yaitu pada umur 28 hari sebesar 34,65 Mpa.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, ada beberapa saran yang ingin penulis sampaikan:

1. Untuk penggunaan abu sekam padi sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan beton disarankan untuk tidak melebihi persentase 6% karena dapat menurunkan nilai kuat tekan beton.
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk mencoba persentase di bawah 6% untuk mengetahui apakah masih memenuhi kuat tekan yang direncanakan.
3. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk mencoba limbah abu sekam padi yang berbeda dari lokasi yang peneliti dapat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Arman, A. (2018). Kajian Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Standar SNI 7656-2012 Dan ASTM C 136-06. *Rang Teknik Journal*, 1(2), 271221.
- [2]. ASTM Committee C-09 on Concrete and Concrete Aggregates. (2013). *Standard specification for coal fly ash and raw or calcined natural pozzolan for use in concrete*. ASTM international.
- [3]. Habeeb, G. A., & Mahmud, H. B. (2010). Study on properties of rice husk ash and its use as cement replacement material. *Materials research*, 13, 185-190.

- [4]. Indonesia, S. N. (2013). Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. *Sni*, 2847(2013), 91-080.
- [5]. Indonesia, S. N. (2013). Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. *Sni*, 2847(2013), 91-080.
- [6]. Indonesia, S. N. (2011). Tata cara pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium. *Badan Standardisasi Nasional, SNI*, 2493, 2011.
- [7]. Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2012). Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa. *Panitian Teknis*, 91-01.
- [8]. Nasional, B. S. (2016). SNI 8321-2016 Spesifikasi Agregat Beton (ASTM C33/C33M-13, IDT).
- [9]. Solikin, M. (2016). Pengaruh Pemakaian Abu Sekam Padi Sebagai Cementitious Terhadap Perkembangan Kuat Tekan Beton.
- [10]. Triastuti dan Nugroho, A. (2017). Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi terhadap Sifat Mekanik Beton Busa Ringan. *Jurnal Teknik Sipil*, 24(2), 139-144.