

PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Oleh:

Bion Wahyu Irsani

Ir. Budwi Harsono, A.Md., S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

September 2026



Pendahuluan

- Beton banyak digunakan karena memiliki kuat tekan tinggi, tahan panas, mudah dibentuk, dan relatif ekonomis dalam pemeliharaan.
- Peningkatan penggunaan beton mendorong eksploitasi bahan alam, termasuk pasir sebagai agregat halus.
- Sekam padi merupakan limbah pertanian melimpah; hasil pembakarannya berupa abu sekam padi (ASP) memiliki kandungan silika tinggi dan berpotensi dimanfaatkan pada beton.
- Penelitian terdahulu lebih banyak mengkaji ASP sebagai substitusi semen, sedangkan pemanfaatannya sebagai substitusi agregat halus masih terbatas.
- Penelitian ini menguji substitusi ASP terhadap agregat halus pada kadar 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan parameter slump, berat volume, dan kuat tekan umur 7, 14, dan 28 hari.
- Mutu beton rencana yang digunakan adalah K-250 dengan kuat tekan rencana 20,75 MPa pada umur 28 hari.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana pengaruh substitusi ASP 0%, 5%, 10%, dan 15% terhadap kuat tekan beton umur 7, 14, dan 28 hari?
2. Berapa kadar substitusi ASP yang paling sesuai berdasarkan hasil kuat tekan dan mutu beton rencana K-250?
3. Bagaimana pengaruh substitusi ASP terhadap nilai slump dan berat volume beton?

Metode

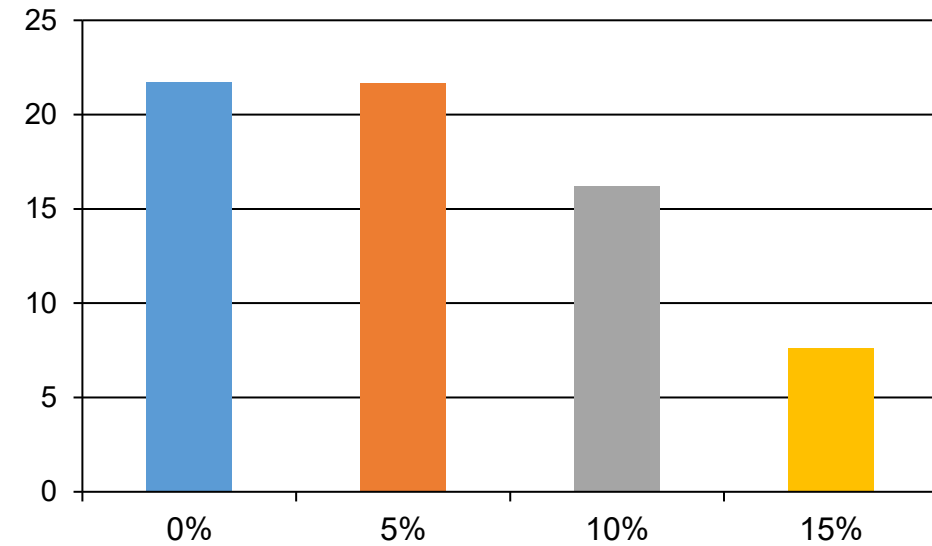
- Jenis penelitian: kuantitatif eksperimental di Laboratorium Material Beton, Program Studi Teknik Sipil UMSIDA Kampus 2.
- Bahan: semen Portland tipe I/PCC, pasir Lumajang, kerikil, abu sekam padi dari wilayah Sidoarjo, dan air.
- ASP diperoleh dari pembakaran sekam padi pada suhu terkendali 400–600°C selama 2–3 jam.
- Variasi substitusi ASP terhadap agregat halus: 0%, 5%, 10%, dan 15%.
- Benda uji: silinder Ø10 cm × 20 cm; 4 variasi × 3 umur × 3 sampel = 36 benda uji.
- Pengujian: karakteristik material, slump, berat volume, dan kuat tekan beton umur 7, 14, serta 28 hari.
- Analisis utama: perbandingan hasil tiap variasi terhadap beton normal dan mutu rencana K-250.

Hasil

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

Pada umur 28 hari: 0% = 21,71 MPa; 5% = 21,67 MPa; 10% = 16,19 MPa; 15% = 7,59 MPa.

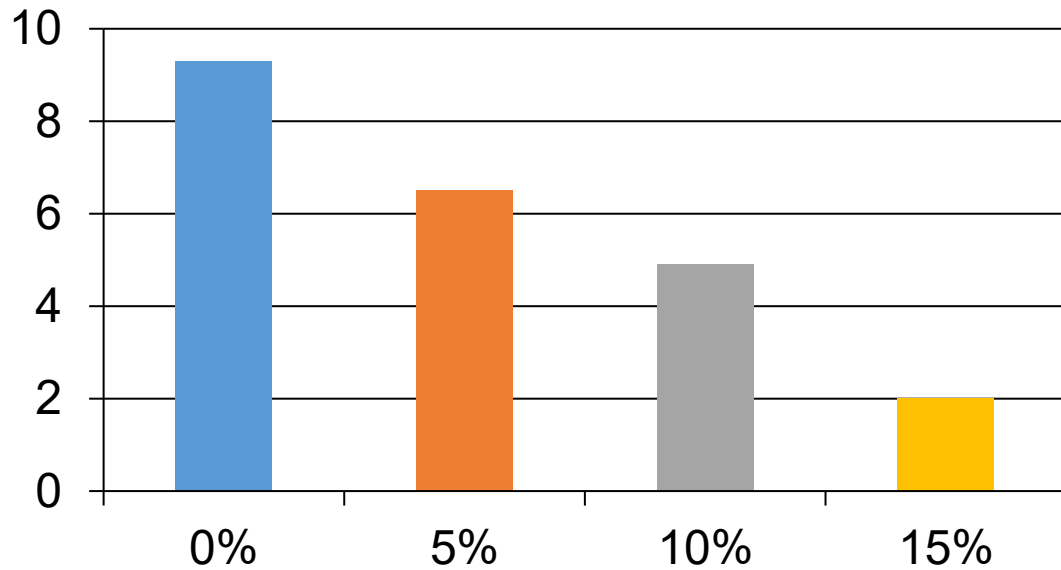
Kuat Tekan Umur 28 Hari



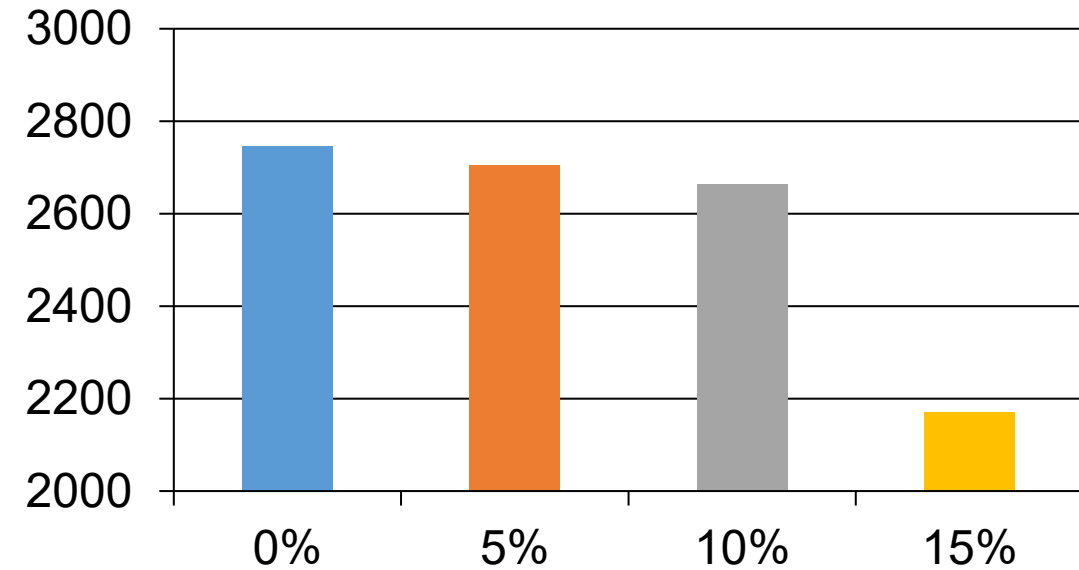
Mutu rencana K-250 = 20,75 MPa

Pembahasan

Nilai Slump



Berat Volume Umur 28 Hari



Semakin tinggi substitusi ASP → slump menurun → workability berkurang. Berat volume juga cenderung menurun karena ASP memiliki berat jenis lebih rendah dibanding agregat halus.

Temuan Penting Penelitian

**KADAR 5%
21,67 MPa**

1. 5% masih memenuhi kuat tekan rencana K-250 (20,75 MPa).
2. 0% menghasilkan kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari, yaitu 21,71 MPa.
3. 10% dan 15% belum mencapai mutu beton rencana.

Kesimpulan utama: peningkatan kadar ASP dalam penelitian ini cenderung menurunkan kuat tekan, slump, dan berat volume beton. Kadar 5% masih mampu mempertahankan mutu rencana.

Saran: penelitian lanjutan perlu menguji kondisi material, metode pencampuran, perawatan, dan variasi kadar yang lebih luas sebelum penerapan pada kondisi lapangan.

Manfaat Penelitian

- Teoritis: memperluas kajian green concrete dengan ASP sebagai substitusi agregat halus, bukan hanya sebagai substitusi semen.
- Praktis bagi pelaku konstruksi: memberikan data awal mengenai kadar ASP yang masih mampu mencapai mutu beton rencana.
- Bagi petani/pelaku usaha: membuka peluang pemanfaatan limbah sekam padi yang sebelumnya dibakar atau dibuang menjadi material bernilai tambah.
- Lingkungan: mendukung pengurangan penggunaan pasir alam sekaligus pemanfaatan limbah pertanian dalam konsep ekonomi sirkular.
- Penelitian ini juga memberikan data hubungan kadar ASP dengan slump, berat volume, dan kuat tekan.

Referensi

- Badan Standardisasi Nasional. SNI 1972:2008. Cara uji slump beton. Jakarta, 2008.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 1974:2011. Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder. Jakarta, 2011.
- Nasrullah, A., Wijaya, H., & Romiarti, N. (2023). Pengaruh substitusi stone ash and rice husk ash terhadap kuat tekan beton.
- Habibillah, E. F., & Munthe, A. T. (2025). Pengaruh substitusi limbah granit dan abu sekam padi terhadap kuat tekan, slump, dan daya serap air beton. JSATS, 1(2), 65–72.
- Prayogi, A. (2021). Pengaruh campuran abu sekam padi dan abu arang tempurung sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap kuat tekan beton.
- Neville, A. M. (2011). Properties of Concrete, 5th ed. Pearson Education.



TERIMA KASIH