

## Analisis Kuat Lentur Balok Pracetak Beton Abu Sekam Padi

Onesimus Sampebua<sup>1)</sup>\*, Irma Aswani Ahmad<sup>2)</sup>, Melinda Azhari<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

\*Email: [onesimus.sampebua@unm.ac.id](mailto:onesimus.sampebua@unm.ac.id)

### Abstract

*Precast concrete is increasingly in demand in the world of construction. This is related to several advantages including saving time, energy, besides ensuring the quality of concrete according to plan. The problem that arises is the transportation of precast concrete from the factory to the building site. In addition, the use of cement in concrete mixtures raises the problem of air pollution. Based on this phenomenon, this study tries to make precast concrete directly at the project site in this case housing. One that must be considered next is how the concrete treatment in the field. Thus the purpose of this study is to determine the magnitude of the strength of precast concrete in the field by using appropriate treatment. The concrete used is concrete that is partially reduced by cement with rice husk ash waste. The test specimen used was a concrete block with a size of 15cmx15cmx60cm, using rice husk ash amounting to 5% of the weight of cement. While the treatment used is wrapped in burlap sacks. The tests carried out were flexure tests at the age of 28 days, 60 days and 90 days. The test results showed that with the treatment wrapped in sacks, the bending strength of the beam at the age of 28 days reached 3.89 MPa. Furthermore, the bending strength increased successively at the age of 60 days and 90 days by 4.05 MPa and 6.89 MPa. These results can be used as a basis if you want to make blocks in the field, whether it needs 28 days of maintenance or if enough maintenance time is longer to achieve higher flexural strength.*

*Keywords: three; four; five; six*

### Abstrak

Beton pracetak semakin banyak diminati dalam dunia konstruksi. Hal ini berkaitan dengan beberapa keuntungan antaranya hemat waktu, tenaga, selain itu menjamin mutu beton yang sesuai rencana. Permasalahan yang muncul adalah transportasi beton pracetak dari pabrik ke lokasi bangunan. Selain itu penggunaan semen pada campuran beton memunculkan masalah polusi udara. Berdasarkan fenomena tersebut, maka penelitian ini mencoba untuk membuat beton pracetak tersebut langsung di lokasi proyek dalam hal ini perumahan. Salah satu yang harus diperhatikan selanjutnya adalah bagaimana perawatan beton tersebut di lapangan. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besarnya kuat beton pracetak di lapangan dengan menggunakan perawatan yang sesuai. Beton yang digunakan adalah beton yang dikurangi sebagian semennya dengan limbah abu sekam padi. Benda uji yang digunakan adalah balok beton dengan ukuran 15cmx15cmx60cm, dengan menggunakan abu sekam padi sebesar 5% dari berat semen. Sedangkan perawatan yang digunakan adalah dibungkus karung goni. Pengujian yang dilakukan adalah uji lentur pada umur 28 hari, 60 hari dan 90 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan perawatan dibungkus karung, kuat lentur balok pada umur 28 hari mencapai 3,89 MPa. Selanjutnya kuat lentur meningkat berturut-turut pada umur 60 hari dan 90 hari sebesar 4,05 MPa dan 6,89 MPa. Hasil ini dapat digunakan sebagai dasar apabila ingin membuat balok di lapangan, apakah perlu perawatan 28 hari atau jika waktu cukup dirawat lebih lama untuk mencapai kuat lentur lebih tinggi.

Kata kunci: Balok Pracetak, Kuat Lentur, Sekam

---

## PENDAHULUAN

Beton adalah campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang setelah mengeras membentuk massa padat. Struktur bangunan umumnya menggunakan material dari beton. Karena sifat tarik beton yang kurang, maka tulangan baja ditambahkan sehingga material yang digunakan adalah beton bertulang. Beton bertulang menjamin adanya kerja sama kedua bahan sehingga menjadi kuat memikul berbagai jenis gaya. Oleh karena itu, material ini sering digunakan baik untuk bangunan atas (atap) maupun struktur bawah (pondasi). Yang sudah pastinya adalah digunakan pada elemen struktur bangunan yaitu pelat, balok dan kolom. Agar beton bertulang dapat berfungsi dengan baik, maka dalam pembuatannya harus mengikuti aturan yang ada pada perencanaan campuran beton (Badan Standardisasi Nasional, 2000).

Bahan pembentuk beton terdiri dari material yang tak terbaharukan yaitu pasir, kerikil, semen dan air. Bahkan semen dewasa ini sangat banyak diperdebatkan penggunaannya, karena menimbulkan polusi udara. Peneliti berusaha menggunakan material lain sebagai pengganti semen. Bahan kimia *Sika Concrete Refair Mortar* sebagai pengganti semen untuk membuat beton dengan mutu K300 (Asrullah, 2019). Selanjutnya menggunakan limbah *Fly Ash* dan plastik dodol dalam campuran beton (Yuhanah et al., 2018). Untuk meningkatkan kekuatan tekan dan lentur beton digunakan *Steel Fibre* (Slat et al., 2022). Penelitian yang lain adalah menggunakan serat *fibre* untuk memperbaiki kuat lentur beton (Syarif et al., 2020). Ada juga penelitian yang menggunakan abu sekam padi tetapi sebagai bahan tambah (Pascasari et al., 2021).

Material yang sudah mulai dikenal sebagai bahan pengganti semen adalah bahan buangan dari padi atau abu sisa pembakaran padi, Abu sekam padi ini jika dibakar pada temperature yang terkontrol maka akan menghasilkan abu dengan kandungan silika yang tinggi. Selain itu jika kondisi silika berada pada kondisi amorf, maka akan berpotensi untuk mengikat senyawa  $\text{Ca(OH)}_2$  hasil hidrasi semen menjadi suatu senyawa karbonat yang kuat.

Kondisi pandemik beberapa waktu lalu, menyebabkan beton pracetak banyak digunakan. Beton pracetak dapat dikerjakan tanpa banyak membutuhkan tenaga kerja. Beton dipesan di pabrik, kemudian diantar ke lokasi pembangunan. Beton pracetak tersebut dapat langsung dipasang juga tanpa membutuhkan banyak tenaga kerja. Hanya kekurangannya adalah beton pracetak ini relatif mahal harganya, sehingga untuk bangunan yang sederhana kurang cocok.

Penelitian ini mengarah pada penggunaan abu sekam padi sebagai bahan campuran beton. Telah diketahui bahwa Indonesia merupakan negara agraris dengan tanaman padi yang melimpah. Limbah dari pabrik penggilingan padi menghasilkan abu sekam padi yang selalu berlimpah namun pemanfaatannya masih terbatas. Jika abu sekam padi dipergunakan sebagai bahan campuran beton maka dapat meminimalkan limbah dari pabrik penggilingan padi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh abu sekam padi jika diukur kuat lentur beton balok. Selanjutnya agar dapat diaplikasikan pada bangunan sederhana seperti pada perumahan, maka pada penelitian ini dilakukan evaluasi untuk mengukur pengaruh perawatan cocok apabila balok dicetak di lapangan tidak dari pabrik.

Hasil penelitian ini nantinya akan menjadi dasar bagi developer perumahan untuk mengecor baloknya di lokasi perumahan. Hal ini memecahkan masalah biaya transportasi jika dipesan dari pabrik. Selain itu developer dapat dengan mudah mengontrol waktu pelaksanaan proyek perumahannya.

## METODE PENELITIAN

Pembuatan dan pengujian lentur benda uji dilakukan diLaboratorium Uji Bahan, Teknik Sipil Universitas Negeri Makassar danLaboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Benda uji yang digunakan pada penelitian ini berbentuk balok ukuran 15 cm x 15 cm x 60 cm. Jumlah benda uji yang digunakan adalah sebanyak 15 balok. Campuran beton yang digunakan memiliki kuat tekan rencana  $f_c' 30$  MPa. Abu sekam padi yang digunakan sebagai material pengganti sebagian semen berasal dari Kabupaten Soppeng. Sebelum digunakan abu sekam padi disaring menggunakan saringan No. 200 agar berukuran sama dengan semen. Perawatan yang digunakan adalah dibungkus karung goni, dibasahi dengan disiram air sebanyak 3x sehari (Tabel 1).

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Presentasi ASP (%)	Lama Perawatan		
	28	60	90
5	5	5	5

Pengujian yang dilakukan adalah uji lentur dengan 2 titik pembebanan (Gambar 1). Untuk menentukan kuat lentur pada balok, berlaku rumus lenturan sebagai berikut:

$$\sigma_{lt} = \frac{PL}{bh^2}$$

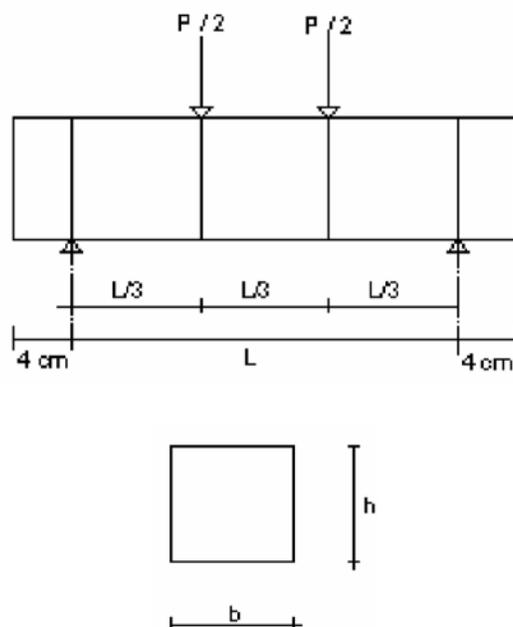
Keterangan:

P = keruntuhan pengujian balok akibat beban maksimal (N)

L = panjang bentang diantara kedua tumpuan balok (mm)

b = lebar balok (mm)

h = tinggi balok (mm)



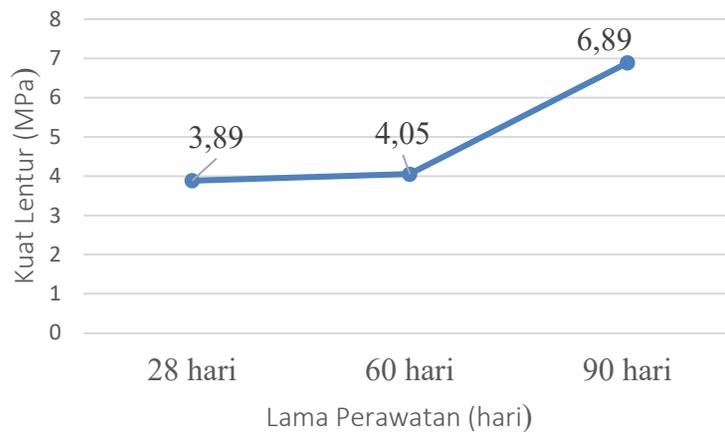
**Sumber:** (Badan Standardisasi Nasional, 2011)

**Gambar 2.** Pengujian Lentur

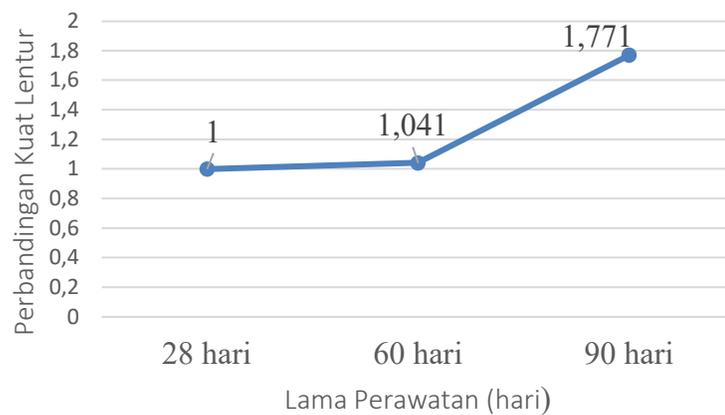
Analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif, memaparkan dan menjelaskan hasil uji lentur dalam bentuk grafik hubungan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari uji lentur untuk balok pada masing-masing variasi lama perawatan dapat dilihat pada Gambar 1. Benda uji balok dengan 5% abu sekam padi, nilai kuat lentur rata-rata sebesar 3,89 MPa pada lama perawatan 28 hari. Sedangkan kuat lentur rata-rata untuk lama perawatan 60 hari dan 90 hari adalah berturut-turut sebesar 4,05 MPa dan 6,89 MPa. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan perawatan dibungkus karung basah, kuat lenturnya akan terus meningkat sejalan dengan lamanya perawatan.



Gambar 2. Kuat Lentur



Gambar 3. Perbandingan Kuat Lentur

Selanjutnya hasil perbandingan uji lentur untuk balok terhadap uji lentur lama perawatan 28 hari dapat dilihat pada Gambar 2. Benda uji balok dengan 5% abu sekam padi setelah dirawat 28 hari dan 60 hari memiliki besar yang relative sama. Hal ini dibuktikan dengan kuat lentur 60 hari perawatan hanya naik 4%, terjadi peningkatan tapi kecil sekali. Akan tetapi jika terus dirawat sampai 90 hari, terlihat peningkatan yang relatif besar, yaitu sebesar 77,1% dari perawatan 28 hari.

Fenomena ini tidak terjadi pada beton normal. Kekuatan beton untuk perawatan di atas 28 hari tidak akan terjadi peningkatan yang signifikan. Ini memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan kuat lentur beton dengan 5% abu sekam padi dalam campuran dapat menaikkan kuat lentur beton, jika dirawat lebih dari 60 hari. nilai kuat lentur rata-rata sebesar 3,89 MPa pada lama perawatan 28 hari. Sedangkan kuat lentur rata-rata untuk lama perawatan 60 hari dan 90 hari adalah berturut-turut sebesar 4,05 MPa dan 6,89 MPa. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan perawatan dibungkus karung basah, kuat lenturnya akan terus meningkat sejalan dengan lamanya perawatan. Jadi jika ingin mengaplikasikan di lapangan, pengecoran pracetak dapat dilakukan 90 hari sebelum jadwal pekerjaan di lapangan, agar mendapatkan hasil yang optimum.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik dua kesimpulan yaitu:

1. Kuat lentur balok beton yang menggunakan 5% abu sekam padi pengganti semen dengan perawatan dibungkus karung basah selama 28 hari adalah sebesar 3,89 MPa. Jika lama perawatan

sampai 60 hari dan 90 hari, maka kuat lentur meningkat berturut-turut sebanyak 1,041 dan 1,771 kali kuat lentur 28 hari.

2. Penggunaan abu sekam padi sebagai bahan substitusi sebagian semen, menyebabkan proses peningkatan kuat lentur sedikit lambat. Hal ini perlu diperhatikan untuk penggunaan pada balok pracetak. Jika pada beton normal proses perawatan hanya sampai 28 hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asrullah, A. (2019). Kajian Kuat Lentur Beton Dengan Menggunakan Sika Concrete Repair Mortar Sebagai Pengganti Semen Pada Campuran K 300. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 13–17. <https://doi.org/10.36546/TEKNIKSIPII.V8I1.181>
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *Sni 03-2834-2000*, 1–34.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI 4431-2011 : Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal dengan Dua Titik Pembebanan. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 16.
- Pascasari, A., Wahyuni, A. S., Islam, M., Gunawan, A., & Afrizal, Y. (2021). Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Mortar. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 84–88. <https://doi.org/10.33369/IJTS.13.2.84-88>
- Slat, M. H., Sondakh, F., Assa, V. A., Gedung, K. B., Sipil, T., Manado, N., & Manado, K. (2022). Pengaruh Penambahan Steel Fibre Pada Komposisi Campuran Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 4(2), 92–101. <https://doi.org/10.47600/JTST.V4I3.456>
- Syarif, M., Huseiny, A., & Nursani, R. (2020). Pengaruh Bahan Tambah Serat Fiber Terhadap Kuat Tekan dan Lentur Beton. *Akselerasi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 1(2). <https://doi.org/10.37058/AKS.V1I2.1505>
- Yuhanah, T., Mayasari, D., Wicaksono, D. B., Teknik -PIn, S. T., & Tinggi Teknik -PIn, S. (2018). Pengaruh Penambahan Fly Ash, Dodol Plastik, Mille Scale Dan Superplasticizer Terhadap Kuat Lentur Beton. *FORUM MEKANIKA*, 7(2), 117–126. <https://doi.org/10.33322/FORUMMEKANIKA.V7I2.205>