



## Potensi Wirausaha Industri Beton Pracetak untuk Pembangunan Rumah Sederhana Berbasis *Green Concrete*

Nurlita Pertiwi<sup>1</sup>, Irma Aswani Ahmad<sup>2</sup>, Sarfa Hafid<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Negeri Makassar

Email: [nurlita.pertiwi@unm.ac.id](mailto:nurlita.pertiwi@unm.ac.id)

**Abstract:** *This study aims to determine the compressive strength of concrete and the amount of cement volume reduction in green concrete. This study uses a descriptive method consisting of two stages, namely the manufacture of concrete samples for examination of compressive strength and flexural strength. The stage of calculating the volume of concrete to find the reduction in the volume of cement with green concrete. The results showed that the use of green concrete can meet the compressive strength of the concrete plan and can reduce the use of cement in the manufacture of green concrete so as to save costs.*

**Keywords:** *Precast Concrete, Sloof, Green Concrete*

### PENDAHULUAN

Pembangunan rumah sederhana di Indonesia berlangsung sangat pesat dan mayoritas material yang digunakan adalah beton bertulang. Rumah sederhana merupakan rumah bertipe kecil, yang mempunyai keterbatasan dalam perencanaan ruangnya. Rumah tipe ini sangat cocok untuk keluarga kecil dan masyarakat yang berdaya beli rendah. Rumah sederhana merupakan bagian dari program subsidi rumah dari pemerintah untuk menyediakan hunian yang layak dan terjangkau bagi masyarakat berpenghasilan atau berdaya beli rendah. Pada umumnya, rumah sederhana mempunyai luas rumah 22 m<sup>2</sup> s/d 36 m<sup>2</sup>, dengan luas tanah 60 m<sup>2</sup> s/d 75 m<sup>2</sup>.

Penggunaan material beton menyebabkan beberapa masalah lingkungan. Adanya polusi akibat emisi karbon dan terkurasnya material tak terbarukan (S. Karthik et. al, 2018). Hal ini menyebabkan munculnya *Green Concrete*, yaitu beton yang menggunakan material ramah lingkungan. Salah satunya adalah mengganti semen dengan material limbah

seperti silika, *fly ash*, dan slag. Material ini digunakan dalam desain campuran dalam penggantian sebagai semen *portland*, dengan persentase mulai 10% hingga 40% (A. Akhnouk, 2021).

*Precast Concrete* atau beton pracetak adalah struktur beton yang dibuat terlebih dahulu di lokasi khusus (manufaktur di luar lokasi). Selanjutnya penggunaan *Precast Concrete* ini berkembang juga pada pembangunan perumahan, yang kadang hanya memiliki dua lantai saja. Segmen yang sering digunakan adalah pada dinding panel perumahan.

Sebagaimana diketahui *Precast Concrete* ini memiliki keunggulan terutama dalam waktu pengerjaan yang lebih singkat. Tetapi dalam perakitan di lapangan muncul masalah pada saat pengangkatan segmen mengalami kerusakan. Selain itu muncul masalah pada sambungan yang rentan menjadi tempat terjadinya retak.

Jadi, permasalahan penelitian ini adalah bagaimana kuat tekan beton *green concrete* serta seberapa besar reduksi volume semen pada *green concrete*?



Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kuat tekan serta besarnya reduksi volume semen pada pembuatan *green concrete* yang dapat diterapkan pada produk *precast sloof* pada pembangunan rumah sederhana.

## STUDI LITERATUR

### 1. *Green Concrete*

*Green concrete* dapat didefinisikan sebagai jenis beton apa pun yang menggunakan energi dan menghasilkan karbon rendah dibandingkan dengan beton konvensional menggunakan *Ordinary Portland Cement* (OPC). selain itu, *green concrete* pada dasarnya menggabungkan bahan limbah yang berbeda sebagai pengganti pengikat maupun sebagai pengganti agregat (A. Sivakrishna et. al, 2020). Oleh karena itu, beton hijau dapat menggunakan berbagai jenis material, seperti beton dengan penggantian parsial hingga total OPC sebagai pengikat. Juga dapat menggabungkan limbah dan bahan daur ulang sebagai agregat (P. O. Awoyera et. al, 2016).

Salah satu limbah yang dapat dijadikan bahan tambahan dalam pembuatan beton adalah abu sekam padi. Sekam padi merupakan limbah dari hasil penggilingan padi yang mempunyai kandungan silika yang dominan yaitu sebesar 93% dan hampir sama kandungan silika terdapat pada *microsilica* buatan pabrik. Dengan sifatnya tersebut apabila dicampurkan ke dalam campuran beton akan memperbaiki karakteristik beton.

Salah satu upaya untuk mencegah kerusakan lingkungan sebagai akibat penggunaan material alam yang tidak terkendali untuk bahan dasar beton adalah dengan melakukan inovasi teknologi pembuatan beton penggunaan limbah atau sampah yang dapat dijadikan bahan pengganti material penyusun beton.

### 2. Beton Pracetak (*Precast Concrete*)

Tata cara perancangan dan pelaksanaan pembangunan sistem beton pracetak diatur dalam SNI 7833:2012. definisi dari beton pracetak adalah suatu

elemen atau komponen beton menggunakan atau tidak menggunakan tulangan. Beton ini dicetak terlebih dahulu sebelum dirakit menjadi bangunan (B.S. Indonesia, 2012).

### 3. *Sloof*

*Sloof* merupakan bagian dari struktur bawah yang berfungsi sebagai pengikat antar pondasi. Hal ini dimaksudkan agar jika terjadi penurunan pada pondasi, penurunan itu dapat tertahan atau akan terjadi secara bersamaan. *Sloof* adalah elemen struktur bangunan terletak di atas pondasi bangunan. Jenis dari konstruksi beton bertulang ini terletak pada bangunan atau gedung di lantai dasar. Hal ini menyebabkan *sloof* tidak terlihat pada saat bangunan sudah berdiri tegak.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilaksanakan berdasarkan SNI 03-2834-2000 tentang tata cara pembuatan beton normal. Pertama dilaksanakan persiapan alat dan bahan untuk pembuatan beton ramah lingkungan. Kemudian tahap selanjutnya adalah pembuatan beton ramah lingkungan dan menguji beton-beton tersebut pada usia 28, 90 dan 120 hari. Beton ramah lingkungan dibuat menggunakan benda uji silinder dengan ukuran diameter 10 cm dengan tinggi 20 cm dan kubus dengan ukuran 15 cm × 15 cm × 60 cm.

Penelitian ini memiliki rancangan benda uji dengan penggunaan bahan limbah abu sekam sebagai bahan substitusi semen. Benda uji beton ramah lingkungan dibuat dengan komposisi abu sekam padi sebanyak 5% dari volume semen.

#### a. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Bahan utama pembuatan beton dengan mutu beton yang direncanakan adalah K250.
2. Abu sekam padi sebanyak 5% dari kebutuhan semen pada beton normal



yang dijadikan sebagai bahan substitusi semen.

3. Tulangan baja  $\varnothing$  6 mm untuk sengkang,  $\varnothing$  10 mm untuk tulangan utama.

#### b. Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu peralatan pembuatan benda uji dan peralatan pengujian lentur benda uji.

#### c. Perhitungan volume bahan

- Perhitungan volume *sloof* rumah sederhana
- Perhitungan volume semen beton normal
- Perhitungan volume semen pada *green concrete*

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian *green concrete* yang dilakukan di laboratorium, didapatkan uji kuat tekan beton dengan mutu beton rencana K250 pada usia 28, 90 dan 120 hari. Berikut adalah hasil kuat tekan beton pada *green concrete*:

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Ramah Lingkungan

	Uji Kuat Tekan Beton (MPa)		
	28 hari	90 hari	120 hari
<i>Sloof</i>	18,550	20,405	23,373

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Kuat Lentur Beton Ramah Lingkungan

	Uji Kuat Lentur (kN)		
	28 hari	90 hari	120 hari
<i>Sloof</i>	31,878	32,725	34,194

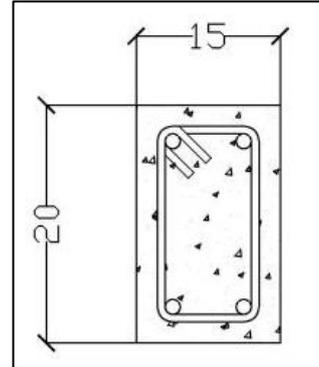
Hasil perhitungan mix desain menghasilkan komposisi campuran beton per  $m^3$  dengan mutu beton K250 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Komposisi campuran beton ramah lingkungan (*green concrete*)

Pasir	790 Kg
Batu pecah	1020 Kg
Semen	320 Kg
Air	160 Kg
Abu sekam padi	5%

Dimensi konstruksi beton rumah sederhana pada penelitian ini

menggunakan *sloof* dengan ukuran  $15 \times 20$  cm



Gambar 1. Detail *sloof*  $15 \times 20$

Volume beton *sloof* dengan ukuran  $15 \times 20$  cm dengan panjang 1 m adalah  $0,03 m^3$ . Sedangkan panjang rata-rata *sloof* pada rumah sederhana untuk 1 piasnya adalah berkisar antara 3-4 meter. Sehingga perhitungan volume beton *sloof* pada beberapa tipe rumah sederhana dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Volume beton *sloof*

Luas Rumah ( $m^2$ )	Panjang <i>Sloof</i> (m)	Volume Beton ( $m^3$ )
36	34,5	1,035
30	33,8	1,014
29,85	33,05	0,9915
34,5	29,25	0,8775

Berdasarkan perhitungan volume beton pada tabel 4, maka dapat diketahui kebutuhan semen pada konstruksi *sloof*  $15 \times 20$  dengan menggunakan *green concrete* pada beberapa tipe rumah sederhana seperti pada tabel ...

Tabel 5. Reduksi Semen dengan Penggunaan *Green Concrete*

Luas Rumah ( $m^2$ )	Kebutuhan semen pada beton normal (Kg)	Kebutuhan semen pada <i>green concrete</i> (Kg)
36	331,2	314,64
30	324,48	308,256
29,85	317,28	301,416
34,5	280,8	266,76



## KESIMPULAN

Dengan penggunaan *green concrete*, mutu beton rencana dapat tercapai. Selain itu, *green concrete* juga dapat mengurangi/mereduksi penggunaan semen sehingga biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan beton itu sendiri juga berkurang. Dengan demikian, potensi wirausaha beton pracetak dengan berbasis *green concrete* dapat meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Akhnoukh, “*Application of Supplementary Cementitious Materials in Precast Concrete Industry*,” 2021.
- A. Sivakrishna, A. Adesina, P. O. Awoyera, and K. R. Kumar, “Green concrete: A review of recent developments,” *Mater. Today Proc.*, vol. 27, pp. 54–58, 2020.
- P. O. Awoyera, J. O. Akinmusuru, and J. M. Ndambuki, “Green concrete production with ceramic wastes and laterite,” *Constr. Build. Mater.*, vol. 117, pp. 29–36, 2016.
- S. Karthik, P. R. M. Rao, P. O. Awoyera, R. Gobinath, and R. R. Karri, “*Alkalinity and strength properties of concrete containing macro silica and ground granulated blast furnace slag*,” 2018.
- SNI SNI 03-2834-2000 tentang tata cara pembuatan beton normal.