

## PENGARUH ABU SEKAM SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA KUAT TEKAN *FLOWING CONCRETE*

Nurul Rochmah<sup>1</sup>, Bantot Sutriyono<sup>1</sup>, Michella Beatrix<sup>1</sup>, Dewi Pertiwi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*

<sup>2</sup>*Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Adhitama Surabaya*

E-mail: [nurulita889@gmail.com](mailto:nurulita889@gmail.com)

**ABSTRAK:** Pertumbuhan dan perkembangan negara Indonesia dalam dunia konstruksi sekarang ini mengalami kemajuan yang besar, dalam penggunaan beton yang semakin banyak disertai juga permasalahan yang timbul seperti penggunaan semen terlalu banyak dapat berpengaruh pada lingkungan yang mengakibatkan meningkatnya pemanasan global. Dalam penelitian ini dimanfaatkan abu sekam sebagai bahan substitusi sebagian semen yang mempunyai kegunaan untuk meningkatkan kualitas suatu beton dan mendapatkan beton yang ramah lingkungan. Abu sekam padi adalah material yang bersifat sebagai pozzolan yang didapatkan dari sisa pembakaran sekam padi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh kuat tekan maksimum pada *flowing concrete* dengan memanfaatkan abu sekam padi sebagai substitusi sebagian semen dengan variasi 0%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5% dengan menggunakan superplasticizer sebesar 1,5%. Dari hasil penelitian didapatkan kuat tekan maksimum terjadi pada campuran ASP 10% yaitu 26,53 MPa.

**KATA KUNCI :** Sekam Padi, Beton Alir, Kuat Tekan Beton

### 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan negara Indonesia dalam dunia konstruksi sekarang ini mengalami kemajuan yang besar, semakin tinggi kebutuhan akan pembangunan infrastruktur membuat pemakaian beton di Indonesia juga meningkat sehingga standar beton berubah dan kualitas beton juga meningkat seiring berjalannya waktu. Dikarenakan hal tersebut, oleh karena itu, saat ini berbagai bangunan tingkat tinggi dengan bentang yang lebar memerlukan beton yang mempunyai kekuatan yang tinggi. Menurut ASTM C 1017, Beton alir adalah beton yang memiliki nilai workabilitas tinggi dengan nilai slump lebih dari 190mm tanpa terjadi bleeding dan segregasi. Beton alir ini dapat mengalir tanpa menggunakan alat vibrator (memadat sendiri).

Indonesia adalah suatu negara yang mempunyai wilayah rawan gempa sehingga perencanaan bangunan di Indonesia didesain bangunan yang tahan gempa. Desain suatu bangunan yang tahan gempa memerlukan penulangan yang relatif lebih rapat, sehingga dibutuhkan jenis campuran beton yang mudah untuk memadat meskipun tanpa vibrator. Sehingga jenis beton alir sangat bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan

pengecoran di daerah yang penggunaan tulangan relatif rapat.

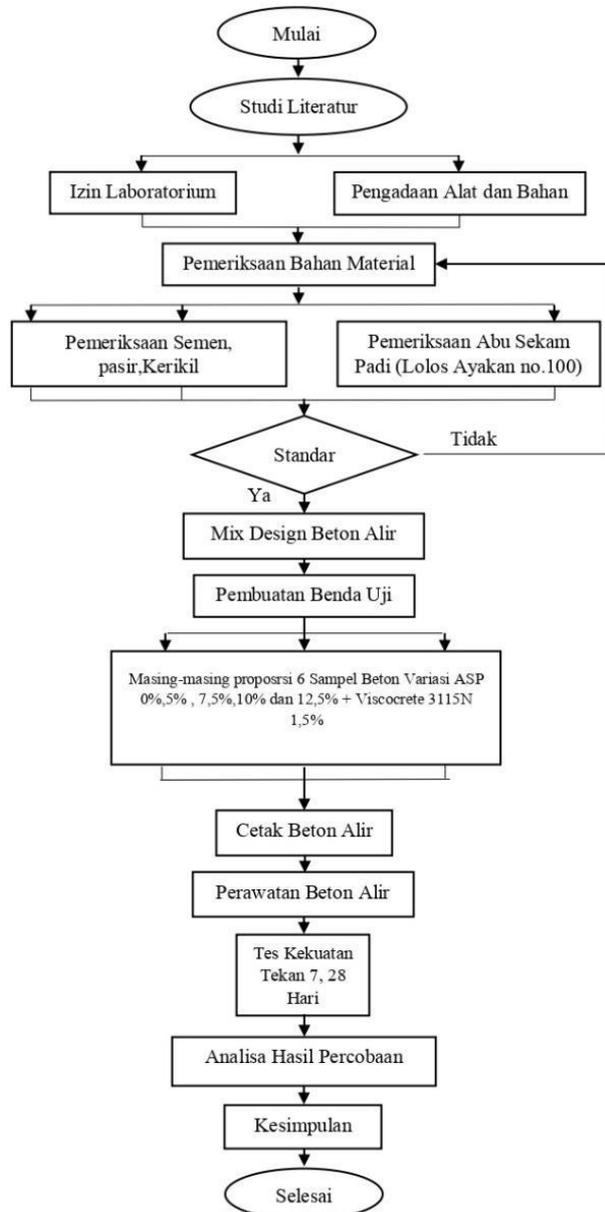
Indonesia suatu negara yang mayoritas penduduknya bertani. Hasil penggilingan padi di Indonesia menghasilkan limbah yang cukup banyak berkisar antara 20% - 30%. Hasil penggilingan padi tersebut belum dimanfaatkan dengan baik sehingga dengan banyaknya hasil sekam padi saat ini, maka sekam padi bisa dijadikan abu yang dapat dimanfaatkan untuk alternatif bahan substitusi semen pada beton. Abu sekam padi (ASP) bersifat seperti pozzolan yang dapat dipakai untuk meningkatkan kualitas beton serta memberikan pengaruh yang baik bagi lingkungan. Menurut Habeeb (2010), kandungan Silika dalam abu sekam padi dikategorikan sebagai pozzolan reaktif karena mencapai sekitar 80%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Djaka Suhirkam dan Dafrimon (2014) dengan proporsi 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%, menghasilkan kesimpulan yaitu penambahan abu sekam padi dengan superplasticizer 0,6% pada beton mampu meningkatkan kekuatan tekan beton. Sehingga penelitian ini penulis memanfaatkan abu sekam padi sebagai alternatif substitusi sebagian semen dalam penggunaan beton alir dengan presentase 0%, 5%, 7,5%,

# PENGARUH ABU SEKAM SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA KUAT TEKAN FLOWING CONCRETE

(Nurul Rochmah., Bantot Sutriyono., Michella Beatrix.,Dewi Pertiwi)

10%, dan 12,5% dengan menambahkan superplasticizer sebesar 1,5% untuk mendapatkan kualitas beton yang lebih baik dan ramah lingkungan.

## 2. METODE PENELITIAN



**Gambar 1.** Diagram alir penelitian

Adapun material yang dipakai untuk pembuatan campuran beton alir antaralain:

1. Semen  
Semen portland komposit (PCC) yaitu Semen Gresik.
2. Agregat Kasar (Kerikil)

Agregat kasar (kerikil) ukuran butir dua macam yaitu 5 – 10 mm dan 10 – 20 mm.

3. Agregat Halus (Pasir)  
Agregat halus (pasir) ukuran butir dua macam yaitu 5 – 10 mm dan 10 yang berasal dari wilayah kabupaten Lumajang, Jawa Timur.
4. Air PDAM  
Air untuk campuran beton dan perawatan beton adalah air yang berasal dari lingkungan Laboratorium Prodi Teknik Sipil Untag Surabaya.
5. Abu Sekam Padi  
Abu sekam padi dari daerah Luwuk, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah.
6. Superplasticizer  
Produk Sika® ViscoCrete® – 3115N dengan presentase 1,5%.



**Gambar 2.** Abu Sekam Padi (ASP)

**Tabel 1.** Komposisi Abu Sekam Padi

<u>Senyawa Kimia</u>	<u>% Berat</u>
SiO <sub>2</sub>	86,90 – 97,30
K <sub>2</sub> O	0,58 – 2,58
Na <sub>2</sub> O	0,00 – 1,75
CaO	0,20 – 1,50
MgO	0,12 – 1,96
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00 – 0,54
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20 – 2,84
SO <sub>3</sub>	0,10 – 1,13
Cl	0,00 – 0,42



**Gambar 3.** Superplastisizer



**Gambar 4.** Agregat Kasar 10-20 mm



**Gambar 5.** Agregat Kasar 5-10 mm

### Perencanaan Benda Uji

Benda uji yang akan diuji memiliki variasi komposisi abu sekam padi antaralain 0%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5%. Komposisi dengan presentase 0% dimaksudkan untuk beton normal sebagai bahan perbandingan. Dimana tes kuat tekan dilakukan pada hari ke tujuh sebanyak 15 benda uji serta dilakukan pada hari kedua puluh delapan sebanyak 15 benda uji sehingga total benda uji yaitu sebanyak 30 benda uji. Selain hal tersebut pada penelitian ini juga memakai *Superplastisizer* sebanyak 1,5 persen. Tabel 1 dibawah ini merupakan perencanaan proporsi campuran dan penamaan benda uji untuk pembuatan beton yang telah di rencanakan :

**Tabel 2.** Tabel Kebutuhan Benda Uji

Nama Benda Uji	Abu Sekam Padi (%)	<i>Superplasticizer</i> ViscoCrete 3115N (%)	Kuat Tekan Beton	
			7 Hari	28 Hari
ASP 0%	0	1,5	3	3
ASP 5%	5	1,5	3	3
ASP 7,5%	7,5	1,5	3	3
ASP 10%	10	1,5	3	3
ASP 12,5%	12,5	1,5	3	3
Total			30 Benda Uji	

### Proporsi Campuran Beton Alir

Perhitungan untuk mencari masing-masing bahan penyusub suatu campuran flowing concrete ini berdasarkan pada SNI 03 – 2834 –

2000 yaitu “Tata cara untuk membuat perencanaan suatu campuran beton normal” [4] dan komposisi penyusun beton alir mengacu pada EFNARC yang mempunyai singkatan The European Guideline for Self- Compacting Concrete Specification, Production, and Use Pasal 8.4; Tabel 8.2; Hal-21. Tabel 2 dibawah ini merupakan tabel proporsi material silinder 15cm dan tinggi 30cm per 3 benda uji.

**Tabel 3.** Proporsi Material Aktual Silinder 15 cm x 30 cm per 3 benda uji

Komposisi	Semen (kg)	ASP (kg)	Pasir (kg)	Kerikil (kg)		SP (kg)	Air (kg)
				10-20	5-10		
ASP 0%	9,051	0	17,691	11,882	3,863	0,136	3,705
ASP 5%	8,910	0,469	17,515	11,764	3,825	0,141	3,709
ASP 7,5%	8,836	0,716	17,423	11,702	3,804	0,143	3,711
ASP 10%	8,759	0,973	17,326	11,637	3,783	0,146	3,713
ASP 12,5%	8,679	1,240	17,226	11,570	3,762	0,149	3,715



**Gambar 6.** Slump Flow



**Gambar 7.** Beton Segar pada Silinder

### Pengujian Beton Alir

#### Kuat Tekan *flowing concrete*

Pengujian kuat tekan *flowing concrete* ini tujuannya adalah untuk mendapatkan hasil penelitian pengaruh ASP sebagai bahan substitusi terhadap kuat tekan *flowing concrete*, mengetahui kekuatan tekan hancur *flowing concrete* terhadap beban yang diberikan dan untuk mengetahui presentase maksimum ASP sebagai bahan pengganti. Perhitungan kekuatan tekan *flowing concrete* adalah :

# PENGARUH ABU SEKAM SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA KUAT TEKAN FLOWING CONCRETE

(Nurul Rochmah., Bantot Sutriano., Michella Beatrix.,Dewi Pertiwi)

$$f'c = \frac{P}{A}$$

Dimana:

$f'c$  = Kuat tekan (MPa)

$P$  = Beban Tekan (Kg)

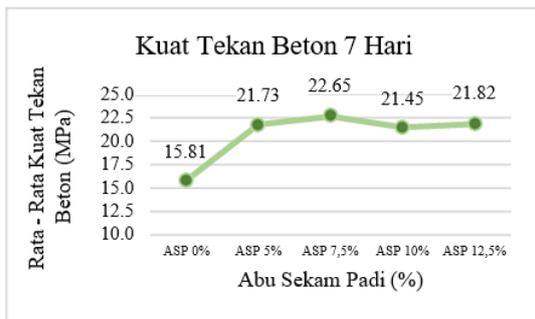
$A$  = Luas Permukaan Benda Uji (Cm<sup>2</sup>)



Gambar 8. Uji Kuat Tekan

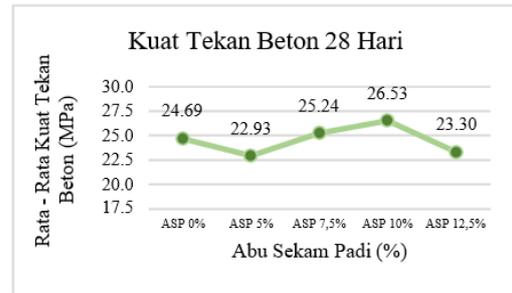
## 3. HASIL PENELITIAN

### 3.1. Hasil Uji Kuat Tekan Beton 7 Hari



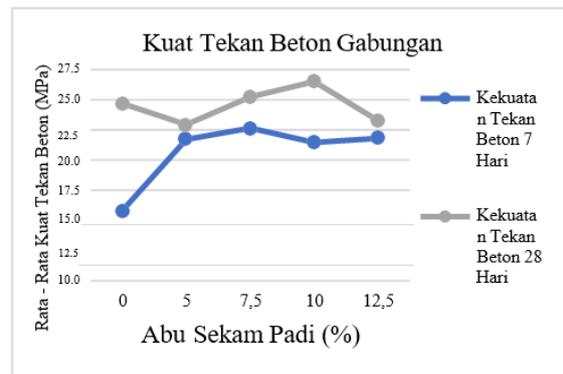
Gambar 9. Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton 7 Hari (Rata-rata)

Pada Gambar 9 diatas, kuat tekan maksimal adalah 22,65 MPa dengan variasi abu sekam padi (ASP) sebesar 7,5% dan kuat tekan beton minimum pada ASP 0% yaitu sebesar 15,81 MPa. Pada ASP 10% mengalami penurunan sedikit yaitu sebesar 21,45 MPa dan mengalami kenaikan kembali pada ASP 12,5% yaitu sebesar 21,82



Gambar 10. Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton 28 Hari (Rata-rata)

Pada Gambar 10 diatas, kuat tekan maksimal beton adalah sebesar 26,53 MPa pada ASP 10% dan kuat tekan minimum adalah sebesar 22,93 MPa pada ASP 5%. Kuat tekan beton mengalami penurunan dari ASP 0% ke ASP 5% yaitu sebesar 24,69 MPa ke 22,93 MPa dan penurunan pada ASP 10% ke ASP 12,5% yaitu sebesar 26,53 MPa ke 23,30 MPa.



Gambar 11. Grafik Kekuatan Tekan Beton Gabungan 7 hari dan 28 hari

Pada Gambar 11 diatas, kekuatan tekan beton dengan campuran abu sekam (ASP) dari 0% sampai dengan 10% terus meningkat disetiap umur beton, hal ini terjadi karena abu sekam padi (ASP) dengan presentase dari 0% sampai 10% mampu bekerja secara optimal.

Penggantian semen dengan abu sekam padi yang besar bisa menyebabkan kekuatan tekan beton menurun. Hal ini terjadi karena abu sekam padi lebih banyak menyerap air menyebabkan terbentuknya banyak rongga pada beton. Abu sekam padi tidak memiliki daya rekat yang sama dengan semen sehingga beton tidak dapat berfungsi secara normal dibawah beban yang diberikan.

#### 4. KESIMPULAN

1. Hasil pengujian kuat tekan beton yang dihasilkan sangat bervariasi. Untuk kuat tekan menggunakan abu sekam padi dari campuran 0% sampai dengan 10% lebih tinggi dibandingkan dengan penggantian abu sekam padi 12,5%.
2. Kuat tekan maksimum beton berada pada abu sekam padi 10% yaitu 26,53 MPa.
3. Kuat tekan beton dengan campuran ASP 5% – ASP 10% layakdigunakan karena dapat meningkatkan kekuatan tekan beton.
4. Penambahan abu sekam padi yang cukup besar dapat menyebabkan kuat tekan beton menurun. Hal ini terjadi karena abu sekam padi lebih banyak menyerap air menyebabkan terbentuknya rongga pada beton.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International. (2013). ASTM C1017/C1017M. Standard Specification for Chemical Admixtures for Use in Producing Flowing Concrete. United States :ASTM : International.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 03-1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- B.S.N. (2000). SNI 03 – 2834 –2000, “Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”, B S N, Jakarta.
- EFNARC. (2005). “The European Guidline for SCC Specification, Production an Use”. UK : EFNARC
- Habeeb., Mahmud. (2010). Studies on Properties of RHA And Its Use as Cement Replacement Material. *Material Research*, 13, pp. 185–190.
- Suhirkam, Djaka., Dafrimon. (2014). Beton Mutu K – 400 dengan Penambahan Abu Sekam Padi dan Superplasticizer.

**PENGARUH ABU SEKAM SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA KUAT  
TEKAN FLOWING CONCRETE**

(Nurul Rochmah., Bantot Sutriyono., Michella Beatrix.,Dewi Pertiwi)

---

Halaman ini sengaja dikosongkan

Halaman ini sengaja dikosongkan