



## Pengaruh Penambahan Presentase Serbuk Kaca pada Karakteristik Beton Terhadap Nilai *Slump*

Deska Vira Fadilla<sup>1✉</sup>, Retno Trimurtiningrum<sup>2</sup>, Bantot Sutriyono<sup>3</sup>, Nurul Rochmah<sup>4</sup>  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia <sup>(1,2,3,4)</sup>  
DOI: 10.31004/jutin.v7i2.29375

✉ Corresponding author:  
[deskavira23@gmail.com]

Article Info	Abstrak
<p><i>Kata kunci:</i> Serbuk Kaca; Beton; Slump; Bahan Tambah; Limbah Kaca</p> <p><i>Keywords:</i> Glass Powder; Concrete; Slump; Additive Ingredients; Glass Waste</p>	<p>Beton merupakan material konstruksi yang paling umum digunakan dalam industri konstruksi. Beton memiliki sifat yang tahan terhadap tekanan tinggi dan suhu ekstrem yang memungkinkan penggunaan yang luas dan sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian ini menggunakan bahan tambah dari sisa – sisa limbah kaca yang diolah menjadi serbuk kaca lolos saringan ayakan No. 200. Untuk mengetahui karakteristik tambahan, salah satunya adalah untuk mengetahui pengaruh nilai <i>slump</i> yang direncanakan sesuai dengan SNI 03-2834-2000. Penelitian ini menggunakan metode DOE (<i>Department Of Environment</i>). Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa rata – rata nilai <i>slump</i> beton berumur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan menggunakan presentase serbuk kaca 0%, 4,5%, 6,5%, 8,5%, dan 10,5% adalah sebesar 12 cm, 12 cm, 10,33 cm, 9,83 cm, dan 9,33 cm.</p> <p><b>Abstract</b> Concrete is the most commonly used construction material in the construction industry. Concrete has properties that are resistant to high pressure and extreme temperatures which allows wide use and according to needs. In this research, additional materials were used from glass waste which was processed into glass powder that passed through sieve No. 200. To find out additional characteristics, one of them is to know the effect of the slump value which is planned in accordance with SNI 03 – 2834 – 2000. This research uses the DOE (Department of Environment) method. The results of this research show that the average slump value of concrete aged 7 days, 14 days, and 28 days using glass powder percentages of 0%, 4.5%, 6.5% , 8.5%, and 10.5% are 12 cm, 12 cm, 10.33 cm, 9.83 cm, and 9.33 cm.</p>

### 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman di bidang industri konstruksi, penggunaan beton sebagai material konstruksi telah menjadi standar dalam industri pembangunan di seluruh dunia. Beton terdiri dari kombinasi

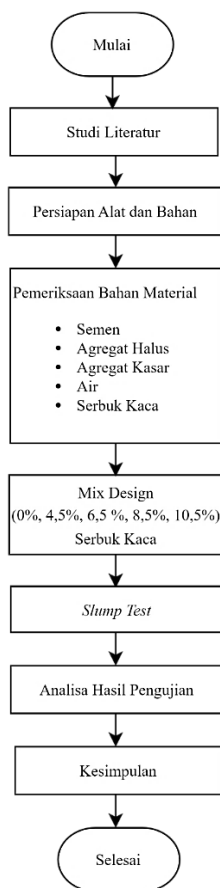
komponen seperti agregat kasar, agregat halus, semen dan air. Kualitas beton yang diinginkan perlu diperhatikan dengan cermat, termasuk aspek-aspek seperti bahan baku, teknik pencampuran, pemadatan, dan perawatan (Falentino, 2018).

Produksi limbah sampah semakin meningkat setiap tahun karena pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk ini menyebabkan peningkatan konsumsi masyarakat, sehingga jumlah limbah sampah juga meningkat. Salah satu limbah tersebut adalah limbah kaca. Limbah kaca menjadi salah satu jenis sampah yang sangat sulit diurai dan memerlukan waktu ratusan tahun untuk dapat terurai secara alami. Banyaknya limbah kaca yang dibuang langsung ke tanah maupun sungai tanpa pendaur ulangan terlebih dahulu yang menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan (Johanes Januar et al., 2015).

Penulis tertarik untuk melakukan penelitian beton menggunakan bahan tambah limbah kaca yang akan didaur ulang menjadi serbuk kaca. Karena Serbuk kaca biasa digunakan sebagai penambahan campuran pada penelitian beton karena serbuk kaca mengandung silika ( $\text{SiO}_2$ ),  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$  dan zat tambah lainnya (Sejati & Gunawan, 2019). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat karakteristik beton apabila dilakukan pengujian menggunakan bahan tambah. Salah satunya adalah untuk melihat nilai *slump* pada pengujian beton jika menggunakan presentase serbuk kaca. Proses pengukuran *slump* untuk melihat nilai *slump* dilakukan dengan cara menuangkan beton segar ke dalam suatu kerucut baja yang kemudian perlahan-lahan ditarik ke atas, memungkinkan beton mengalir bebas. Nilai *slump* mengindikasikan kecenderungan kekentalan beton segar. Semakin tinggi nilai *slump*, maka semakin encer adonan pasta. Pentingnya nilai *slump* dalam evaluasi beton segar adalah untuk memastikan kualitas beton yang optimal sesuai dengan standar SNI 03-2834-2000 untuk pekerjaan pembetonan plat (lantai), balok, kolom, dan dinding proyek konstruksi yang bersangkutan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Flowchart Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir

Pada penelitian ini menggunakan metode DOE (*Departemen Of Environment*) untuk menentukan komposisi campuran beton yang paling optimal. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Beton Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

## 2.2 PERSIAPAN MATERIAL

Sebelum melakukan penelitian, perlu adanya persiapan material untuk membuat benda uji. Berikut beberapa material yang perlu disiapkan :

1. Agregat Kasar  
Agregat kasar atau kerikil sesuai ketentuan dalam membuat beton normal yaitu kerikil berukuran tidak lebih dari 40 mm.
2. Agregat Halus  
Agregat halus atau pasir alam berasal dari lumajang.
3. Semen Portland  
Semen Portland Tipe I yang digunakan dengan merk Semen Gresik
4. Limbah kaca  
Limbah kaca yang didapatkan dari belakang Laboratorium Teknik Beton Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.



**Gambar 2. Limbah Kaca**

5. Air  
Air yang digunakan harus bersih dan sesuai standar SNI 03 – 2834 – 2000. Air yang digunakan adalah air dari Laboratorium Teknologi Beton Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

## 2.3 PERSIAPAN MATERIAL

Pengujian material sebelum melakukan penelitian sangat penting karena untuk mengetahui apakah material yang akan digunakan untuk pengujian sudah sesuai dengan standar SNI / ASTM yang sudah ditentukan. Berikut tahap – tahap pengujian material :

1. Pemeriksaan Semen  
Pemeriksaan semen penting dilakukan karena semen merupakan komponen utama yang bersifat mengikat seluruh campuran beton. Pemeriksaan tersebut meliputi kualitas semen, kehalusan, dan kandungan air.
2. Pengujian Agregat Kasar  
Pengujian Agregat Kasar harus sesuai dengan standar ASTM C33 – 03 – 1986 meliputi pengujian Analisa saringan, pengujian kelembapan kerikil, pengujian berat jenis kerikil, pengujian resapan air pada kerikil, pengujian berat volume pada kerikil, pengujian kebersihan kerikil terhadap lumpur dengan cara kering, dan pengujian keausan kerikil.
3. Pengujian Agregat Halus  
Pengujian Agregat Halus harus sesuai dengan standar ASTM C33 – 03 – 1986 meliputi pengujian Analisa saringan pasir, pengujian kelembapan pasir, pengujian berat jenis pasir, pengujian resapan air pada pasir, pengujian berat volume pasir, pengujian pengembangan volume pasir, pengujian berat pasir terhadap lumpur dengan cara basah, dan pengujian kebersihan pasir terhadap lumpur dengan cara kering
4. Pemeriksaan Air  
Pemeriksaan air dilakukan harus sesuai standar SNI 03 – 2834 - 2000 karena air bersifat penting, dapat bereaksi dengan semen yang akan menjadu pasta pengikat agregat.
5. Pengujian Limbah Kaca

Pengujian limbah kaca dilakukan dengan mengolahnya menjadi serbuk kaca dengan Lolos Saringan Ayakan No. 200.



**Gambar 3. Serbuk Kaca Lolos Ayakan No. 200**

### 2.4 Mix Design

*Mix Design* beton direncanakan berdasarkan persyaratan SNI-03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Perencanaan *mix design* dilakukan setelah mendapatkan hasil dari pengujian bahan dengan mutu rencana yang sudah ditetapkan. Hasil komposisi kebutuhan dapat dilihat pada **Tabel 1.**, yaitu berupa komposisi presentase bahan penyusun beton untuk beton normal dan beton dengan bahan tambah serbuk kaca untuk beton silinder ukuran 30x15 cm.

**Tabel 1. Komposisi Material Beton Beton Silinder Uk. 30x15 cm.**

Campuran %	Serbuk Kaca (Kg)	Pasir (Kg)	Kerikil (Kg)	Air (Kg)	Semen (Kg)
SK 0	0	13,77	21,97	3,39	6,51
SK 4,5	0,3	13,77	21,97	3,39	6,51
SK 6,5	0,42	13,77	21,97	3,39	6,51
SK 8,5	0,56	13,77	21,97	3,39	6,51
SK 10,5	0,69	13,77	21,97	3,39	6,51
Total	6,3	220,3	351,5	54,25	104,15

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 2. Hasil Uji Slump Beton 7 Hari**

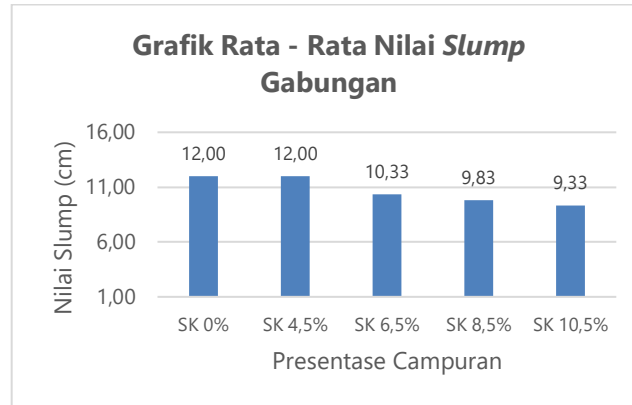
Campuran %	Tinggi Awal (cm)	Tinggi Akhir (cm)	Nilai Slump (cm)
SK 0	30	13	17
SK 4,5	30	20	10
SK 6,5	30	20	10
SK 8,5	30	20	10
SK 10,5	30	20	10

**Tabel 3. Hasil Uji Slump Beton 14 Hari**

Campuran %	Tinggi Awal (cm)	Tinggi Akhir (cm)	Nilai Slump (cm)
SK 0	30	20	10
SK 4,5	30	13	17
SK 6,5	30	18	12
SK 8,5	30	19,5	10,5
SK 10,5	30	21	9

**Tabel 4. Hasil Uji *Slump* Beton 28 Hari**

Campuran %	Tinggi Awal (cm)	Tinggi Akhir (cm)	Nilai <i>Slump</i> (cm)
SK 0	30	21	9
SK 4,5	30	21	9
SK 6,5	30	21	9
SK 8,5	30	21	9
SK 10,5	30	21	9



**Gambar 2. Hasil Grafik Rata – Rata Nilai *Slump***

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa nilai *slump* pada beton normal tanpa tambahan serbuk kaca, dan pada setiap variasi penambahan serbuk kaca sesuai dengan *slump* yang direncanakan untuk pekerjaan pembetonan plat (lantai), balok, kolom, dan dinding sesuai SNI 03 – 2834 – 2000. Sehingga nilai *slump* pada penelitian ini, presentase serbuk kaca masih aman digunakan sebagai bahan tambah beton. Dari beton normal tanpa tambahan presentase serbuk kaca didapat nilai *slump* sebesar 12 cm. Pada presentase serbuk kaca 4,5%, didapat nilai *slump* masih 12 cm. Namun pada presentase serbuk kaca 6,5% nilai *slump* mulai menurun sebesar 10,33, lalu menurun lagi pada presentase 8,5% sebesar 9,83 cm. Dan yang terakhir, pada presentase 10,5% mengalami penurunan paling rendah senilai 9,33 cm.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan presentase serbuk kaca, maka semakin rendah nilai *slump* yang didapat. Dapat dilihat bahwa pada presentase penambahan serbuk kaca 10,5% mendapatkan nilai *slump* terendah. Selain itu, kalsium oksida (CaO) pada kandungan serbuk kaca dalam presentase yang banyak dapat menurunkan nilai *slump* (Ningsih, 2021). Semakin banyak penambahan serbuk kaca terhadap semen juga menimbulkan adonan pasta beton yang sangat kental, sehingga berpengaruh terhadap nilai *slump*.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil nilai *slump* pada presentase penambahan serbuk kaca sebesar 0%, 4,5%, 6,5%, 8,5%, dan 10,5% pada beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari masih masuk kedalam nilai *slump* yang direncanakan yaitu 7,5 – 15 cm. nilai *slump* tertinggi didapatkan dari beton normal sebesar 12 cm. sedangkan nilai *slump* terendah yang didapatkan dari presentase penambahan serbuk kaca sebesar 10,5% yaitu 9,33 cm. Karena presentase bahan tambah serbuk kaca terhadap berat semen menimbulkan adonan pasta beton yang sangat kental sehingga semakin banyak variasi serbuk kaca, maka nilai *slump* semakin menurun.

## 5. REFERENSI

- C33, A. (2 C.E.). Standard specification for concrete aggregates, ASTM C33-03-1986. *Annual Book of ASTM Standards*, i.
- Falentino, Y. (2018). *Pengaruh Perawatan Beton Yang Berbeda-beda Terhadap Kekuatan Beton*. 21, 2–14.
- Johanes Januar Sudjati, et al. (2015). Pengaruh Substitusi Sebagian Agregat Halus Dengan Serbuk Kaca Dan Silica Fume Terhadap Sifat Mekanik Beton. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(2), 94–103. <https://doi.org/10.24002/jts.v13i2.971>
- SNI 03-2834-2000. (2000). SNI 03-2834-2000: Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal. *Sni 03-2834-2000*, 1–34.
- Sejati, S. S., & Gunawan, L. I. (2019). Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah Pembuatan Beton Normal Berdasarkan Gradasi Pasir Zona 3. *MoDuluS: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.32585/modulus.v1i1.375>
- Trimurtiningrum, R. (2021). Pengaruh Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pengganti Semen Terhadap Workability, Resapan Dan Kuat Tekan Beton. *Pawon: Jurnal Arsitektur*, 5(2), 201–212. <https://doi.org/10.36040/pawon.v5i2.3470>
- Ningsih, W. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Pengganti Sebagian Semen Pada Campuran Beton. *Tugas Akhir*, 1–80.