

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semen adalah salah satu bahan utama yang berfungsi sebagai pengikat agregat dalam beton. Beton digunakan sebagai komponen utama struktur pada berbagai bagian bangunan diantaranya sebagai pondasi, balok, kolom, plat, dan dinding beton. Demi mendapatkan kekuatan beton yang baik, perlu dilakukan kajian mengenai material penyusun beton yang efektif dalam membentuk beton agar memenuhi kualitas yang dibutuhkan. Kajian mengenai inovasi pada beton telah dilaksanakan dalam beberapa dekade belakang, salah satunya adalah beton dengan metode *Self Compacting Concrete* (SCC).

Beton *Self Compacting Concrete* (SCC) adalah beton yang memiliki kemampuan untuk mengalir mengikuti bentuk cetakan dengan hanya mengandalkan berat sendiri adukan beton. SCC memiliki *flowability* beton yang tinggi karena adanya campuran bahan kimia *superplasticizer* pada adukan beton. Penambahan *superplasticizer* menyebabkan nilai *slump* beton meningkat sehingga memiliki *workability* yang tinggi. *Superplasticizer* adalah bahan tambahan yang dimasukkan ke dalam adukan beton baru yang meningkatkan kualitas beton dengan mengurangi faktor air semen. Dalam pelaksanaannya, beton SCC banyak digunakan dalam pembuatan beton mutu tinggi pada bangunan kedap air. Salah satu keunggulan lain dari beton SCC adalah kemampuannya dalam meningkatkan kuat tekan sehingga membentuk beton dengan mutu tinggi yang dibutuhkan dalam fungsinya sebagai komponen struktural. Pada pelaksanaan berbagai kegiatan konstruksi, beton struktural pada umumnya merupakan beton konvensional. Beton konvensional memiliki kekurangan, salah satunya yaitu rendahnya kemampuan mengalir sehingga dibutuhkan bantuan *vibrator* untuk meratakan adukan pada cetakan atau bekisting. Beton konvensional membutuhkan waktu pengecoran yang lebih lama dan tenaga kerja yang lebih banyak karena persyaratan ini. Sebagai salah satu inovasi dalam teknologi material beton, beton SCC memiliki banyak keunggulan yang perlu dipelajari lebih lanjut.

Material beton terdiri dari agregat kasar, agregat halus, dan campuran semen yang diikat dengan air. Selama bertahun-tahun, semen digunakan sebagai bahan utama komponen pengikat agregat pada beton. Batu kapur dan tanah liat, serta bahan lain yang diperoleh dari penambangan batu kapur, adalah bahan utama yang membentuk semen. Penambangan batu kapur untuk digunakan sebagai bahan semen memiliki dampak ekologi yang cukup berpengaruh pada lingkungan, sedangkan dengan pertumbuhan ekonomi negara, kebutuhan semen sebagai bahan utama dalam pembuatan beton konstruksi meningkat. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian mengenai inovasi substitusi parsial material yang berpotensi menggantikan sebagian kebutuhan semen dalam pembuatan beton.

Salah satu inovasi substitusi parsial material beton adalah serbuk kaca terhadap semen pada *mix design* beton. Serbuk kaca merupakan partikel kaca yang telah dihaluskan dan melewati tahap pengayakan dengan ayakan berukuran 50 – 200 mesh. Serbuk kaca yang digunakan dalam substitusi parsial semen biasanya memiliki ukuran butir 200 mesh atau butiran yang lolos ayakan No. 200. Serbuk kaca memiliki potensi untuk menggantikan material beton berupa semen karena kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ),  $\text{Na}_2\text{O}$ , dan  $\text{CaO}$  pada kaca adalah cukup besar, mencakup sekitar 70% (Andilolo et al, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan Jamal pada 2023, dihasilkan kuat tekan kontrol beton dengan substitusi parsial semen dengan serbuk kaca sebesar 21.12 MPa selama 28 hari. Pada umur 28 hari, variasi serbuk kaca sebagai substitusi parsial semen sebesar 10% menghasilkan kuat tekan beton tertinggi sebesar 26.31 MPa, atau sekitar 24.57% lebih tinggi dari kuat tekan kontrol. Dalam praktiknya, serbuk kaca belum banyak digunakan sebagai pengganti parsial semen dalam pembuatan beton. Oleh karena itu, untuk memastikan bahwa beton tersebut dapat digunakan sebagai beton struktural, penggunaan substitusi tersebut harus dievaluasi terhadap kekuatan tekannya.

Inovasi penambahan ataupun substitusi material penyusun beton dapat dikaji dengan target dan tujuan tertentu. *Mix design* sebagai produk hasil dari penelitian tentang material beton merujuk pada pengaruhnya terhadap benda uji beton. Beton dengan mutu yang memenuhi standar kuat tekan beton struktural merupakan hasil

Nur Khalim Baihaqi, 2024

**SUBSTITUSI SERBUK KACA PADA BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ideal dalam inovasi material beton sehingga beton tersebut dapat digunakan sebagai komponen struktural. Beton dengan mutu yang memenuhi standar beton struktural memiliki kuat tekan  $21 \geq f_c' \geq 35$  Mpa menurut Spesifikasi Umum Dinas Pekerjaan Umum Tahun 2018. Beton yang menggunakan campuran superplasticizer sebagai tambahan dan serbuk kaca sebagai pengganti parsial semen menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kekuatan tekannya sehingga *mix design* untuk mendapatkan beton dengan nilai  $21 \geq f_c' \geq 35$  Mpa dapat dimodifikasi dengan tujuan meningkatkan efektifitas campuran. Dalam pelaksanaannya, penelitian tentang penambahan superplasticizer dan serbuk kaca sebagai pengganti parsial semen belum dilakukan saat membuat desain campuran beton struktural. Hal tersebut melatarbelakangi penelitian “**SUBSTITUSI SERBUK KACA PADA BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)**”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi masalah yang terjadi secara faktual sebagai berikut :

1. Kebutuhan semen sebagai komposisi utama pengikat agregat pada beton yang semakin tinggi karena adanya peningkatan kegiatan konstruksi.
2. Kebutuhan material yang berpotensi digunakan sebagai substitusi parsial semen.
3. Kurangnya penelitian yang dilakukan mengenai dampak penggunaan serbuk kaca sebagai pengganti parsial semen pada kekuatan tekan beton.
4. Kurangnya kemampuan beton konvensional untuk mengalir memenuhi cetakan atau bekisting sehingga menambah durasi pengerjaan dan jumlah tenaga kerja.
5. Kebutuhan karakteristik beton segar dengan kemampuan mengalir tinggi namun tetap memiliki kuat tekan yang memenuhi standar beton struktural.
6. Kurangnya penelitian yang dilakukan mengenai efek substitusi parsial serbuk kaca terhadap semen terkait kuat tekan, terutama beton SCC.
7. Kurangnya analisis persentase optimal substitusi parsial serbuk kaca terhadap semen untuk meningkatkan kuat tekan beton SCC.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian kuat tekan beton SCC dengan penggunaan serbuk kaca sebagai substitusi parsial semen meliputi :

1. Metode beton self-compacting (SCC) digunakan untuk membuat benda uji.
2. Pada umur 28 hari, mutu beton rencana mencapai 35 Mpa.
3. Benda uji dibuat menggunakan cetakan silinder berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
4. Menambah superplasticizer ke campuran beton sebesar 1,5 persen dari berat semen.
5. Serbuk kaca dengan ukuran 200 mesh digunakan.
6. Perawatan beton dilakukan dengan mengubur beton dalam air selama tujuh, empat belas, dan dua puluh delapan hari.
7. Persentase substitusi serbuk kaca terhadap volume semen berbeda 0%, 8%, 9%, 10%, 11%, dan 12%.
8. Uji kuat tekan beton digunakan untuk menilai efek substitusi serbuk kaca.
9. Desain campuran berdasarkan SNI-7656:2012
10. Uji agregat dengan metode yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia.
11. Uji karakteristik beton SCC dengan metode EFNARC 2005
12. Uji kekuatan tekan beton dengan metode SNI-1974:2011.

### 1.4 Rumusan Masalah

Penulis merumuskan masalah dalam penelitian kuat tekan beton SCC dengan penggunaan serbuk kaca sebagai pengganti parsial semen yaitu :

1. Dengan menggunakan serbuk kaca sebagai pengganti semen, bagaimana karakteristik beton SCC yang baru dibuat?
2. Bagaimana penggunaan serbuk kaca sebagai pengganti semen berdampak pada kekuatan tekan beton SCC berusia 28 hari?
3. Berapa kuat tekan maksimum yang dapat dicapai oleh beton SCC ketika serbuk kaca diganti dengan semen secara parsial?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Dengan mempertimbangkan rumusan masalah tersebut, tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui karakteristik beton segar SCC dengan substitusi serbuk kaca terhadap semen.
2. Mengetahui kuat tekan beton umur 28 hari pada beton SCC dengan substitusi serbuk kaca terhadap semen.
3. Mengetahui kuat tekan beton maksimum pada beton SCC dengan substitusi serbuk kaca terhadap semen.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dengan melakukan penelitian ini, peneliti mengharapkan manfaat berikut :

1. Membuktikan pengaruh substitusi parsial serbuk kaca terhadap semen terkait kenaikan kuat tekan beton SCC.
2. Mengetahui pengaruh substitusi parsial serbuk kaca terhadap semen terkait perubahan karakteristik beton segar SCC.
3. Mengurangi kebutuhan semen dengan adanya pengganti sebagian semen berupa serbuk kaca pada campuran beton.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Berisikan kajian definisi melalui sumber literatur mengenai dasar pemaparan dan teori berdasarkan judul penelitian.

#### **BAB III METODOLOGI**

Berisikan metode penelitian, lokasi penelitian, sampel penelitian, material penelitian, prosedur penelitian, persiapan alat dan bahan, perencanaan campuran beton  $f_c' 35$  Mpa, pengecoran, pembuatan dan persiapan benda uji, perawatan (*curing*), pengujian berat jenis, dan pengujian kuat tekan *trial mix*.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisikan hasil dan pembahasan serta temuan penelitian yang dijelaskan dengan rinci sesuai data yang telah dikumpulkan dalam eksperimen.

Nur Khalim Baihaqi, 2024

*SUBSTITUSI SERBUK KACA PADA BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**BAB V PENUTUP**

Berisikan kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi berdasarkan hasil dan pembahasan serta temuan dalam penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**