

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, infrastruktur sedang berkembang dengan sangat pesat terutama dalam pembangunan gedung-gedung pencakar langit, pembangunan bendungan serta pembangunan-pembangunan besar yang lain. Inovasi-inovasi baru terus bermunculan untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan konstruksi. Salah satu hal yang berkembang dengan pesat dalam dunia konstruksi karena banyaknya inovasi-inovasi yang terus dikerjakan adalah beton. Beton adalah salah satu elemen penting dan elemen yang paling banyak digunakan dalam dunia konstruksi. Salah satu inovasi beton yang telah banyak diuji adalah campuran beton dengan menggunakan serat.

Serat yang dapat digunakan adalah serat baja (*steel fibers*), karbon (*carbon fibers*), kaca (*fiberglass*), polimer dan Kevlar. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Liang *et al.* (2012) didapat kesimpulan bahwa beton yang menggunakan serat fiber *polypropylene* dapat meningkatkan kuat tekan beton dibandingkan dengan kuat tekan beton tanpa serat *polypropylene*. Selain kuat tekan yang meningkat, penggunaan serat *polypropylene* juga meningkatkan kuat tarik belah beton (Tjaronge, 2014). Penggunaan serat *polypropylene* juga mengurangi sifat getas beton bertulang dibandingkan penggunaan serat sintetis lainnya pada beton bertulang (Rinaldi, 2014).

Selain penggunaan serat, inovasi penggunaan *superplasticizer* yang memadai, biasanya berbahan *polycarboxylate*, memungkinkan penggunaan air pada campuran dapat dikurangi, namun pengurangan pengerjaan (*workability*) dan kemampuan pengaliran (*flowability*) dapat dijaga (Mulyanto, 2015). Selain itu, penggunaan *superplasticizer* memungkinkan untuk mendapatkan beton segar yang bersifat *highflowable* dan *self-compactable*, di mana beton segar mampu mengalir dan memadat dengan memanfaatkan berat sendiri sehingga menghasilkan beton keras yang benar-benar padat atau kompak tanpa dilakukan proses pemadatan atau vibrasi. Beton segar yang termasuk golongan *self-consolidating concrete* (SCC) memiliki nilai slump yang sangat tinggi yaitu lebih dari 20 cm (widodo, 2008).

*Self Compacting Concrete* (SCC) adalah beton segar yang sangat plastis dan mudah mengalir karena berat sendirinya mengisi keseluruhan cetakan yang dikarenakan beton tersebut memiliki sifat-sifat untuk memadat sendiri, tanpa adanya bantuan alat penggetar (Tjangroe, 2014). Pengukuran sifat beton segar jenis *self-compacting concrete* dilakukan secara menyeluruh terhadap beberapa karakteristik utamanya, yang meliputi: *flowability/filling ability*, *viscosity*, dan *passing ability* (Asmara, 2016).

Selain penambahan *superplasticizer* pada adukan beton agar didapat *Self Compacting Concrete* (SCC) dengan *flowability* yang tinggi, penambahan bahan lain dapat dilakukan untuk meningkatkan kuat tekan beton sehingga didapat beton serat mutu tinggi. Untuk meningkatkan kuat tekan dan durabilitas dapat ditambahkan *filler* berupa *silica fume*. Ditinjau dari sifat kimianya, *silica fume* memiliki reaksi yang bersifat pozzolan yang bereaksi terhadap batu kapur yang

dilepas semen. Sedangkan dari sifat mekaniknya, *silica fume* mengisi rongga-rongga diantara bahan semen dan mengakibatkan diameter pori mengecil serta total volume pori juga berkurang (Asmara, 2016).

Salah satu elemen penting dalam suatu konstruksi adalah balok beton bertulang. Balok beton bertulang ini berfungsi untuk menahan beban plat lantai dan meneruskan beban-beban yang ditanggung oleh kolom. Pada balok juga dapat terjadi beberapa kegagalan dalam menahan tegangan/beban, salah satu kegagalan yang dapat dialami balok adalah kegagalan lentur.

Asmara (2016) telah melakukan penelitian tentang Pengaruh Variasi Kadar *Silica Fume Terhadap Sifat Mekanik Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete (SCFRC)*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa Variasi kadar *silica fume* yang paling optimal pada penelitian ini adalah dengan penambahan 10% *silica fume* sebagai substitusi semen. Hal ini terbukti dengan terjadi peningkatan terbesar pada kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur SCFRC. Penelitian yang dilakukan oleh Asmara (2016) perlu dilanjutkan untuk mempelajari perilaku lentur balok *self compacting concrete* dengan serat *polypropylene* dan bahan tambah *silica fume*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan perilaku lentur yang dapat ditahan oleh balok *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete (SCFRC)* dengan penambahan

*silica fume* serta *superplasticizer* jenis sika *viscocrete* 1003 dengan balok non-serat *Self-Compacting Concrete (SCC)*?

### 1.3 **Batasan Masalah**

Penelitian ini dilakukan dengan batasan-batasan tertentu agar tidak menyimpang dari topik penelitian yang akan dilaksanakan. Berikut adalah batasan-batasan yang digunakan agar penelitian dapat berjalan dengan terarah :

1. Kuat tekan rencana beton,  $f'_c = 40$  MPa.
2. Tulangan longitudinal baja polos yang digunakan adalah  $\varnothing 10$  mm dengan mutu  $f_y = 240$  MPa.
3. Tulangan geser baja polos yang digunakan adalah  $\varnothing 8$  mm.
4. Selimut beton yang digunakan adalah 20 mm.
5. Penampang benda uji berupa balok berdimensi 180 x 260 mm.
6. Bentang balok yang direncanakan adalah 2000 mm.
7. Semen yang digunakan adalah semen PPC (*Portland pozzoland Cement*) merk "Gresik".
8. Agregat halus (pasir) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Sungai Progo dengan diameter 0,125 - 0,5 mm.
9. Agregat kasar (kerikil) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Clereng dengan diameter maksimum 10 mm.
10. Air yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

11. *Silica fume* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sika Fume dengan kadar 10% dari berat semen.
12. *Superplasticizer* yang digunakan adalah *superplasticizer* berbasis *polycarboxylate* dengan merk dagang SIKA Viscocrete 1003 berasal dari PT. Sika Indonesia dengan kadar 1,1% dari berat semen.
13. Jenis serat *polypropylene* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *micro monofilament polypropylene fibres* dengan merk dagang Sika Fibre dengan kadar 0,6 kg per m<sup>3</sup> beton.
14. Pengujian kuat tekan, modulus elastisitas dan *modulus of rupture* dilakukan pada saat beton berumur 7, 14 dan 28 hari.
15. Pengujian kuat lentur balok dilakukan saat beton berumur 28 hari,
16. Jarak antar sengkang pada daerah lapangan balok,  $s = 150$  mm, sedangkan pada daerah tumpuan balok,  $s = 100$  mm.
17. Pembebanan dilakukan pada 2 titik dengan jarak masing-masing 600 mm dari setiap tumpuan balok.

#### **1.4 Keaslian Penelitian**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Patria Yudha Asmara (2016) dalam skripsinya yang berjudul “PENGARUH VARIASI KADAR *SILICA FUME* TERHADAP SIFAT MEKANIK *SELF-COMPACTING FIBRE REINFORCED CONCRETE* (SCFRC)”, penulis ingin meneliti kuat lentur balok beton bertulang dengan menggunakan campuran beton yang paling optimum dari penelitian tersebut.

### 1.5 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbandingan perilaku lentur yang dapat ditahan oleh balok *Self-Compacting Fibre Reinforced Concrete* (SCFRC) dengan penambahan *silica fume* serta *superplasticizer* jenis sika *viscocrete* 1003 dengan balok non-serat *Self-Compacting Concrete* (SCC) .

### 1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memenuhi persyaratan untuk kelulusan S1.
2. Memberi pengetahuan baru mengenai kuat lentur balok *self compacting concrete* dengan menggunakan serat *polypropylene* dan bahan tambah *silica fume*.

### 1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan dan Laboratorium Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.