

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dalam bidang struktur dari tahun ke tahun mengalami kemajuan yang tidak dapat diprediksi. Salah satu yang mengalami perkembangan dalam bahan struktur konstruksi yaitu beton. Perkembangan beton ditunjukkan dengan banyaknya variasi penelitian mengenai pembuatan beton bangunan.

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dari beberapa material, yang bahan utamanya terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar, air serta bahan tambahan lain (*additive*) dengan perbandingan tertentu. Perkembangan teknologi beton pun berkembang dengan menitikberatkan pada pemakaian material penyusun beton yang ramah lingkungan dan ekonomis.

Penggunaan semen memberi dampak yang cukup besar terhadap terjadinya *global warming*, karena pada proses pembuatan semen menghasilkan gas buangan berupa CO₂ yang merupakan salah satu faktor utama penyebab *global warming*. Menurut data yang dikeluarkan oleh pemerintah dalam laporan inventarisasi gas rumah kaca pada tahun 2014, industri semen menghasilkan sekitar 0.869 ton emisi CO₂ per ton klinker yang dihasilkan.

Untuk menanggapi permasalahan tersebut, maka banyak perkembangan teknologi beton yang melakukan substitusi semen. Salah satu bahan yang bisa digunakan untuk mensubstitusi semen yaitu lumpur Sidoarjo. Hasil analisa

kimiawi, menunjukkan bahwa lumpur Sidoarjo setelah dilakukan proses pembakaran dapat dikategorikan sebagai bahan *pozzolan*. Berdasarkan hal tersebut lumpur Sidoarjo dapat digunakan sebagai bahan substitusi semen. Hal ini merupakan salah satu alternatif jalan keluar untuk mengurangi *volume* lumpur yang menumpuk.

Menurut (Darminto, 2011) lumpur Sidoarjo (LUSI) merupakan zat mampat yang hanya dimanfaatkan sebagai bahan mentah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Jika dimanfaatkan secara optimal akan memiliki nilai jual yang tinggi, seperti pasir besi, dan batu kapur. Dari hasil penelitiannya, ditemukan bahwa kandungan semen pada lumpur Sidoarjo yakni 59% lumpur dicampur bahan baku bangunan dan setara dengan 61% semen dicampur bahan baku bangunan. Percobaan dengan membuat paving block menggunakan lumpur Sidoarjo yang kering, mendapatkan hasil lumpur Sidoarjo mengandung unsur 59% semen dan memiliki kekuatan dua kali lipat semen biasa.

Pembuatan beton mutu tinggi dapat dilakukan dengan menambahkan bahan tambah. Penambahan *admixture pozzolanic* seperti *Fly Ash* sering dimanfaatkan untuk mengurangi pori – pori pada beton. *Admixture pozzolanic* tersebut dapat diganti dengan bubuk lumpur Sidoarjo karena bubuk lumpur Sidoarjo memiliki kandungan silika yang cukup tinggi, sebagaimana penelitian yang pernah dilakukan (Agus dkk, 2013).

Campuran beton mutu tinggi umumnya membutuhkan rasio faktor air semen yang rendah dan sulit untuk dikerjakan. Oleh sebab itu, untuk mengatasi faktor air semen yang rendah dapat dibantu dengan *superplasticizer*.

Superplasticizer memiliki sifat *high range water reducer* yang memiliki kemampuan meningkatkan kekuatan beton dengan mengurangi air guna mempertahankan workabilitas yang sama. Penggunaan *superplasticizer* membutuhkan tingkat kontrol terhadap takaran penggunaan karena kelebihan dosis dapat menyebabkan beton menjadi encer sehingga terjadi pemisahan butir (segregasi).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sifat mekanik beton *High Volume* Lumpur Sidoarjo dengan penggunaan lumpur Sidoarjo sebesar 50% dari berat semen.
2. Berapa kadar optimal *superplasticizer* pada beton *High Volume* Lumpur Sidoarjo dengan kadar lumpur sidarjo sebagai substitusi semen sebesar 50%.

1.3. Batasan Masalah

Dengan keterbatasannya waktu dan penelitian ini lebih terarah dalam pengerjaannya, maka dibuatlah batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Kuat tekan beton rencana 50 MPa menggunakan *mix design* beton mutu tinggi SNI 03-6468-2000,
2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *superplasticizer*

viscocrete 1003 terhadap beton *High Volume* Lumpur Sidoarjo,

3. Pengujian dilakukan untuk meninjau kuat tekan beton pada umur 28 hari dan 56 hari, serta modulus elastisitas dan serapan air pada umur beton 28 hari,
4. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah beton dengan kadar *Superplasticizer Viscocrete 1003* sebesar 0% dan lumpur sidoarjo dengan kadar 50% dari berat semen. Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi penambahan *Superplasticizer Viscocrete 1003* dengan kadar 0.2%, 0.4%, dan 0.6% dari berat semen pada beton *High Volume* Lumpur Sidoarjo (HVLS) dengan kadar lumpur sidoarjo sebesar 50% dari berat semen,
5. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Pozzolan Cement* dengan merek dagang Semen Gresik kemasan 40 kg,
6. Agregat halus yang digunakan berasal dari Kali Progo, dan agregat kasar digunakan diameter 10 mm berasal dari Clereng,
7. *Superplasticizer* yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis *Policarboxilat Eter* produksi dari PT. Sika Indonesia yang biasa dijual dengan nama *superplasticizer Viscocrete 1003*,
8. Penelitian ini juga akan menggunakan bahan tambah berupa lumpur Sidoarjo yang terdapat di Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur,
9. Lumpur Sidoarjo yang akan digunakan sebesar 50% dari berat semen,
10. Terdapat 3 dimensi benda uji silinder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, silinder pertama dengan diameter 150 mm dan tinggi 300

mm, silinder kedua dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm, dan silinder ketiga dengan diameter 70 mm dan tinggi 140 mm.

11. Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

1.4. Keaslian Tugas Akhir

Penelitian tentang lumpur Sidoarjo digunakan sebagai substitusi semen sebelumnya sudah pernah diteliti oleh Musril (2013) dalam jurnal “*Pengaruh Variasi Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah Bubuk Lumpur Lapindo 10%*”. Dimana penelitian yang dilakukan menggunakan lumpur Sidoarjo sebagai substitusi semen dengan kadar 10%, dan penggunaan *superplasticizer* tipe Sulfonat Naphthalene Formaldehyde (SNF) dengan kadar 0%, 1%, 1.5%, 2%, 2.5%.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian yang akan dilakukan untuk mengetahui korelasi nilai kuat tekan beton *High Volume* Lumpur Sidoarjo (HVLS) substitusi semen dengan kadar sebesar 50% dengan penambahan *Superplasticizer Viscocrete 1003* sebesar 0.2%, 0.4%, dan 0.6%. Dari penelitian tersebut juga akan didapatkan kadar optimal penambahan *superplasticizer*.

1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan berbagai tujuan yaitu:

1. Mengetahui kadar optimal penambahan *Superplasticizer Viscocrete*

1003 pada beton *High Volume* Lumpur Sidoarjo substitusi semen dengan kadar 50%,

2. Mengetahui nilai kuat tekan, dan modulus elastisitas beton *High Volume* Lumpur Lapindo (HVLS) dengan kadar 50% substitusi semen dengan variasi penambahan *Superplasticizer Viscocrete 1003*.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Penambahan *Superplasticizer Viscocrete 1003* dapat menjadi bahan tambah alternatif yang berfungsi mereduksi air dalam pembuatan beton *High Volume* Lumpur Sidoarjo (HVLS) sehingga dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton,
2. Sebagai pengembangan dalam teknologi bahan konstruksi.

1.7. Lokasi Penelitian

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