

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Korosi tulangan adalah salah satu penyebab utama kerusakan dini pada struktur beton bertulang. Proses korosi disebabkan oleh adanya reaksi antara baja tulangan dan ion Hidroksida (OH) yang berasal dari reaksi oksigen dan air. Hal ini dapat terjadi karena rusaknya lapisan pasif dari tulangan, yang dikenal dengan istilah *depassivation*, yang disebabkan oleh adanya infiltrasi ion Klorida (Cl<sup>-</sup>) ke dalam beton (Ghewa, 2022). Menurut Astuti et al. (2022) tulangan baja pada dasarnya memiliki lapisan pelindung korosi yang dikenal dengan *passivity film*. Akan tetapi, lapisan ini dapat hancur oleh ion klorida atau reaksi karbon di sekitar tulangan. Ketika konsentrasi ion klorida mencapai ambang kritis pada permukaan tulangan baja, maka lapisan *passivity film* akan tergerus dan proses korosi akan segera terjadi.

Pengembangan dan penggunaan semen campuran berkembang pesat dalam industri konstruksi terutama karena pertimbangan penghematan biaya, penghematan energi, perlindungan lingkungan, dan konservasi sumber daya. Abu terbang, bahan silika yang diperoleh dari berbagai pembangkit listrik tenaga panas sekarang sedang dipertimbangkan sebagai bahan semen untuk beton (Saraswathy et al., 2003). Secara umum ada dua jenis bahan tambah yaitu bahan tambah mineral (*additive*) dan bahan tambah kimiawi (*chemical admixture*). Semakin baik karakteristik bahan tambah yang digunakan maka akan semakin baik beton yang dihasilkan (Sujatmiko, 2019).

Pada penelitian ini, bahan yang akan digunakan yaitu bahan tambah mineral (*additive*) berupa *fly ash* dan *silica fume*. *Fly ash* atau abu terbang yaitu material sisa pembakaran batu bara yang sangat halus. *Fly ash* memiliki kemiripan sifat dengan semen yaitu kehalusan butiran-butirannya secara fisik dan kandungan kimiawi berupa silika (Setiawati, 2018). Bahan tambah mineral (*additive*) yang kedua yaitu *silica fume*. *Silica fume* merupakan bahan pozzolan yang sangat halus, tersusun dari sebagian besar silika amorf yang diproduksi oleh tungku busur

listrik sebagai produk sampingan dari produksi silikon. *Silica fume* mengandung senyawa silika dan memiliki butiran-butiran yang sangat halus hingga 100 kali lebih kecil dibandingkan dengan butiran semen (Hapsari, 2017).

Dari beberapa penelitian, diketahui bahwa penambahan bahan-bahan aditif yang bersifat pozzolan pada beton, seperti *silica fume* dan *fly ash*, akan mampu meningkatkan sifat kedap terhadap penetrasi air. Penggunaan *fly ash* akan mampu memodifikasi karakteristik dari beton segar maupun beton keras melalui perbaikan tingkat kelecakannya, kekuatan dan ketahanan aus / abrasi (Basuki, 2015). Menurut Saraswathy et al. (2003) campuran beton yang menggunakan *fly ash* dan *silica fume* sebagai bahan pengganti semen menghasilkan kekuatan beton yang baik dibandingkan dengan beton normal. Pada penelitian tersebut didapatkan kekuatan beton maksimum pada penggantian semen sebesar 20%-30%. Oleh karena itu, sangat penting dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penggantian semen sebesar *fly ash* sebesar 10%, 20%, dan 30% dan *silicafume* sebesar 5%, 10%, dan 15%. Sehingga dapat diketahui perbandingan kekuatan antara beton normal dengan beton campuran saat komposisi *fly ash* dan *silica fume* ditingkatkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang, maka rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana pengaruh penambahan *fly ash* dan *silica fume* pada beton terhadap nilai kuat tekan?
- b. Bagaimana pengaruh penambahan *fly ash* dan *silica fume* terhadap nilai kuat lentur beton yang terkorosi?
- c. Bagaimana pengaruh korosi pada beton yang mengandung *fly ash* dan *silica fume* menggunakan NDT *method*?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui pengaruh penambahan *fly ash* dan *silicafume* pada beton menggunakan metode NDT. Lingkup penelitian yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

- a. *Mix design* berpedoman pada ACI 211.1-91 untuk proporsi beton normal
- b. Benda uji berupa beton bertulang berbentuk balok berukuran 50 cm x 10 cm x 10 cm dengan diameter tulangan utama  $\varnothing 12$
- c. Material menggunakan semen Portland tipe I, kerikil diperoleh dari Celereng, Kulon Progo, sementara pasir diperoleh dari Kaliprogo.
- d. Spesimen untuk pengujian kuat tekan menggunakan silinder berdiameter 15 cm dengan tinggi 30 cm.
- e. Kadar variasi penambahan *fly ash* 10%, 20%, 30% dan *silica fume* sebesar 5%, 10%, 15%.
- f. Banyak spesimen yang dibuat yaitu 18 buah, dengan 9 buah silinder, dan 9 buah balok.
- g. Nilai mutu rencana beton sebesar 30 MPa dengan umur benda uji 28 hari.
- h. Pembuatan spesimen beton dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- i. Pengujian korosi beton dengan metode akselerasi korosi selama 48 jam, 96 jam, dan 168 jam.
- j. Pengujian kuat lentur dilakukan pada umur beton 28 hari.
- k. Penggunaan NDT menggunakan *resistivity* dan *impact echo* pada benda uji balok yang di uji pada saat beton segar mencapai umur 28 hari sebelum dan sesudah korosi.
- l. Pengujian mikrostruktur menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Spesimen balok diuji pada saat beton setelah korosi.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini didapat berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan di atas adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui pengaruh penambahan *fly ash* dan *silica fume* pada beton terhadap nilai kuat tekan.
- b. Mengetahui pengaruh penambahan *fly ash* dan *silica fume* terhadap nilai kuat lentur beton yang terkorosi.

- c. Mengetahui pengaruh korosi pada beton yang mengandung *fly ash* dan *silica fume* menggunakan *NDT method*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berikut adalah manfaat yang diperoleh dari penelitian Analisis Korosi Beton dengan *Fly Ash* dan *Silicafume* Menggunakan *NDT Method*.

- a. Memberikan informasi dan pengetahuan tentang perencanaan konstruksi teknik sipil.
- b. Memberikan pemahaman mengenai material alternatif berupa *fly ash* dan *silica fume* sebagai pengganti sebagian semen.
- c. Mengetahui pengaruh *fly ash* dan *silica fume* sebagai material pengganti sebagian semen dalam campuran beton.
- d. Menjadi rujukan khususnya terkait penelitian mengenai deteksi korosi menggunakan *NDT method* dengan alat *resistivity* dan *impact echo* pada beton campuran *fly ash* dan *silica fume*.