

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton bertulang adalah material konstruksi yang sangat umum digunakan terutama dalam pembangunan bangunan dan infrastruktur besar. Namun, pengaplikasian beton bertulang ini sendiri tidak luput dari tantangan kerusakan akibat pengaruh lingkungan. Kerusakan pada beton bertulang dapat muncul dalam berbagai bentuk tergantung penyebab dan kondisi lingkungan seperti retakan (*cracking*), kerusakan akibat kimia, kerusakan akibat beban berlebih, erosi permukaan, dan akibat korosi (Ariyanto, 2020).

Tulangan pada beton bertulang merupakan bagian yang sering terserang oleh korosi. Korosi pada beton bertulang merupakan reaksi kimia atau elektro kimia antara baja tulangan dengan lingkungan beton yang memiliki sifat korosif (Tanjung dkk., 2020). Proses korosi baja tulangan dalam beton disebabkan oleh proses karbonasi atau akibat serangan ion-ion *chloride* (Ishak, 2021). Korosi adalah salah satu masalah utama yang termasuk kategori kerusakan struktural pada beton yang mengakibatkan berkurangnya masa pakai dari beton. Jika kerusakan struktural terjadi pada beton, maka harus diperlukan perbaikan untuk menjaga kekuatan struktur

Perbaikan korosi pada beton adalah langkah penting dalam mempertahankan daya tahan beton dari paparan korosi. Metode yang dipakai pada umumnya adalah metode *coating*, proteksi katodik, *cathodic prevention*, dan *patch repair*. Metode *patch repair* adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi korosi pada beton. Metode *patch repair* adalah metode perbaikan dalam mengembalikan bentuk dan ukuran penampang, melakukan perlindungan tulangan dari bahaya korosi berlanjut serta mengembalikan kekuatan penampang (Rizal dkk., 2022).

Dalam proses perbaikan korosi, tentu dibutuhkan juga material yang mampu memberikan pertahanan dan kekuatan yang lebih pada tulangan, salah satunya dengan penggunaan material geopolimer. Beton geopolimer adalah salah satu inovasi terbaru dalam industri konstruksi yang menjanjikan kekuatan dan daya tahan yang lebih

tinggi dibandingkan dengan beton konvensional. Beton geopolimer adalah beton yang material utamanya mengandung bahan bersifat pozzolan yang mengandung senyawa Silika dan Alumina dengan pengaplikasian direaksikan dengan alkali aktivator (Sandya dkk., 2019). Beton geopolimer muncul sebagai alternatif yang menjanjikan untuk beton konvensional karena menawarkan kekuatan yang tinggi, ketahanan terhadap asam, serta potensi untuk mengurangi dampak lingkungan melalui penggunaan bahan dasar yang lebih ramah lingkungan.

Selain itu, dalam pengoptimalan perbaikan beton, dapat pula dilakukan proteksi katodik anoda korban. Prinsip proteksi katodik adalah dengan membanjiri area yang dilindungi oleh arus eksternal dengan cara menghubungkan anoda korban. Material yang diproteksi berperan sebagai katoda dan logam yang dikorbankan berperan sebagai anoda (Indarti dkk., 2018). Proteksi katodik anoda korban ini nantinya ditempatkan pada permukaan dengan penggunaan *Surface Zinc Cartridge (SZC)*. Menurut Setiawan dkk. (2019), beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *zinc* fosfat dapat menjadi penghalang yang efektif dalam menurunkan laju korosi pada logam (Setiawan dkk., 2019). Meskipun SZC telah digunakan dalam beberapa perbaikan pada beton, tetapi pengaplikasian pada substrat geopolimer belum banyak diteliti secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan tersebut dengan mengkaji potensi dan efektivitas penggunaan SZC dalam pencegahan korosi dengan metode proteksi katodik anoda korban *patch repair* pada substrat beton geopolimer.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diperoleh dari latar belakang kemudian disusun sebagai berikut :

- a. Bagaimana nilai potensial korosi tulangan *patch repair* pada kondisi kering dan basah-kering?
- b. Bagaimana nilai potensial korosi tulangan *patch repair* pada bagian eksisting, *repair*, dan *boundary*?
- c. Bagaimana nilai potensial korosi setelah pemasangan proteksi katodik anoda korban *zinc cartridge*?

- d. Bagaimana tingkat efektifitas prediksi masa pakai proteksi katodik anoda korban *zinc cartridge*?

### 1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan anoda korban dalam mengontrol korosi pada beton geopolimer dengan tambahan sekam padi sebesar 10%. Lingkup penelitian yang akan dibahas sebagai berikut.

- a. Mix desain geopolimer berdasarkan standar ENARC.
- b. Pengujian potensial korosi tulangan dengan metode *half cell potential* berdasarkan ASTM C 876-91.
- c. Penambahan *fly ash* dengan perbandingan dengan alkali aktivator adalah 70% : 30% pada mortar geopolimer.
- d. Benda uji menggunakan empat benda uji berbentuk balok dengan ukuran empat benda uji *patch repair* 40cm x 15 cm x 10cm dan dua benda uji kontrol berukuran 30 cm x 25 cm x 10 cm.
- e. Benda uji menggunakan benda uji geopolimer yang telah dibuat oleh penelitian sebelumnya (Setiawan, 2023)
- f. Benda uji *patch repair* dibagi menjadi dua bagian, dengan pengecoran pada bagian pertama terlebih dahulu dilanjutkan dengan bagian kedua setelah berumur 3 minggu dengan dilakukan perbaikan korosi pada bagian tulangan *repair*.
- g. Pengujian ini menggunakan metode *curing* 1 hari diletakkan pada oven dengan suhu 100 derajat Celsius, selanjutnya dilepaskan dari cetakan dan selama 27 hari dilakukan *curing* dengan suhu ruang.
- h. Peletakan proteksi katodik anoda korban pada tulangan dengan jarak dan jumlah yang ditentukan.
- i. Pengujian dilakukan dengan dua kondisi paparan, yaitu paparan kering (*dry*) dan paparan basah kering (*dry-wet cycle*)

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui nilai potensial korosi tulangan *patch repair* pada kondisi kering dan basah-kering.

- b. Mengetahui nilai potensial korosi tulangan *patch repair* pada bagian eksisting, *repair*, dan *boundary*.
- c. Mengetahui nilai potensial korosi setelah pemasangan proteksi katodik anoda korban *zinc cartridge*.
- d. Mengetahui tingkat efektifitas prediksi masa pakai proteksi katodik anoda korban *zinc cartridge*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui hasil dari potensial korosi dan juga perbandingannya menggunakan metode *half cell potential* pada beton normal dan beton geopolimer dengan komposisi penggunaan *fly ash* sebagai pengganti semen.
- b. Mengetahui efektivitas beton geopolimer komposisi penggunaan *fly ash* dalam mempertahankan kondisi tulangan beton terhadap paparan korosi akibat lingkungan.
- c. Mengetahui efektivitas yang dihasilkan dari pengaplikasian metode *patch repair* dengan proteksi katodik anoda korban untuk perbaikan korosi pada tulangan beton.
- d. Kajian terhadap efektivitas penggunaan *Surface Zinc Cartridge* dalam proteksi katodik anoda korban *patch repair* pada substrat geopolimer ini dapat menjadi inovasi baru terhadap perkembangan ilmu perbaikan korosi pada tulangan beton.