

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Teknik sipil merupakan salah satu cabang keilmuan teknologi di bidang bangunan dan konstruksi yang berkembang dengan sangat cepat. Pembangunan yang saat ini sedang berlangsung berupa gedung-gedung, tower jembatan dan masih banyak lagi. Dari berbagai macam bidang yang sedang dikerjakan beton termasuk sebagai bahan material utama dari suatu bangunan karena beton memiliki banyak kelebihan dibanding dengan bahan material lainnya seperti mudah dibuat, mudah dibentuk, tahan lama, bahan baku penyusunnya mudah didapat dan tidak mengalami dekomposisi (Pane dkk., 2015). Menurut Adi (2013), beton terdiri dari campuran agregat kasar dan agregat halus dengan bantuan air semen sebagai bahan pengikat dan mengisi rongga antar agregat dan biasanya ditambahkan zat *additive*. Beton memiliki berbagai macam jenis salah satunya jenis beton bertulang dengan tujuan untuk meningkatkan struktur beton dalam menahan tarik. Beton bertulang memiliki komposisi beton yang berfungsi untuk menahan gaya tekan yang diakibatkan oleh beban yang diberikan dan baja tulangan yang berfungsi untuk menahan gaya tarik pada struktur (Setiawan & Bachtiar, 2018).

Menurut SNI 15-2049-2004 semen *hidrolis* yang dihasilkan dengan cara penggilingan terak semen portland terutama yang terdiri dari kalsium silikat yang memiliki sifat *hidrolis* dan digiling bersama bahan tambahan berbentuk kristal senyawa kalsium sulfat satu atau lebih dan boleh ditambahkan dengan bahan lainnya disebut juga semen Portland. Semen portland dibagi menjadi Tipe 1, Tipe 2, Tipe 3, Tipe 4 dan Tipe 5. Dalam pengujian ini menggunakan semen jenis *Portland Pozzollan Cement (PPC)* dan *Portland Composite Cement (PCC)*, dimana semen ini cocok digunakan pada daerah yang memiliki kadar sulfat sedang seperti bangunan tepi pantai atau rawa-rawa, jembatan yang berhubungan dengan air dan bendungan.

Beton memerlukan air untuk proses pembuatan dan perawatan. Pada pembuatan beton air digunakan sebagai bahan pencampur adukan agar terjadi

reaksi kimia saat beton mengalami proses hidrasi yaitu pada saat semen mulai mengalami pemadatan. Sedangkan pada saat perawatan beton dengan proses perendaman, air yang digunakan memiliki syarat bahwasannya air tidak harus bersih dan tidak mengandung minyak, asam, alkali, garam, zat organik, bahan yang merusak mortar ataupun logam yang berada didinding (BSN, 2002a). Namun jika beton tersebut tercampur dengan air laut maka disyaratkan menggunakan semen tipe V ini dikarenakan semen tahan terhadap lingkungan sulfat (Neville & Brooks, 1987). Dalam konferensi PBB pada tahun 2025 manusia akan hidup dan tinggal di daerah yang kekurangan air tawar (air bersih) (Otsuki dkk., 2011). Menurut Tata (2019) dengan melihat potensi sumber air laut yang banyak dan melimpah maka muncul pemikiran untuk menggunakan air laut sebagai bahan pencampuran dan perawatan beton.

Korosi atau karat merupakan proses penurunan kualitas baja yang diakibatkan oleh terjadinya reaksi kimia atau elektrokimia antara baja dengan lingkungannya sehingga mengakibatkan degradasi sifat baja akan terjadi reaksi antar. Biasanya baja akan mengalami pengkaratan atau korosi dikarenakan oleh permukaannya berhubungan secara langsung dengan udara atau berada pada lingkungan yang korosif. Jika kadar kelembaban disekeliling lingkungan kurang dari 70% maka permukaan baja tidak akan terjadi korosif (Das, 2012). Menurut Zuchry & Magga (2017), korosi dapat terjadi karena penurunan mutu pada logam atau baja yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi yaitu lingkungan, zat kimia dan kondisi dari material itu sendiri. Korosi terjadi karena logam mengalami oksidasi, sedangkan udara (oksigen) mengalami reduksi. Oksida besi berupa zat padat yang berwarna coklat merah yang semakin lama akan mengelupas secara bertahap dan akan mengalami korosi.

Menurut Das (2012), pencegahan korosi biasanya dilakukan dengan cara pengecatan. Pengecatan umumnya digunakan pada bangunan menggunakan baja untuk *industry*. Cara pencegahan korosi dengan melakukan pembersihan pada permukaan kemudian diikuti pengecatan lapisan dasar, cat antara dan kemudian *finish coat*, akan mempunyai daya tahan paling baik terhadap korosi, yaitu derajat korosinya hanya 0 sampai 1 %. Menurut pengamatan di lapangan, jembatan yang hanya dicat dengan *finish coat* saja tanpa dengan primer, derajat korosinya

bertambah sampai dengan 15 %. Pada negara beriklim tropis seperti Indonesia, studi tentang korosi dan cara pencegahannya adalah penting, karena iklim yang lembab (rata-rata kelembaban 85%) dengan temperatur yang cukup tinggi akan cenderung menaikkan laju karat atau korosi.

Berdasarkan penjelasan yang telah dijelaskan diatas, maka penelitian tentang pencegahan korosi dengan *steel coating* dan *concrete surface coating* pada mortar dengan bahan ikat *Portland Pozzolan Cement* (PPC) dan *Portland Composite Cement* (PCC) dan *seawater* ini dinilai perlu dilakukan karena beton sekarang ini banyak digunakan pada lingkungan yang memiliki kadar garam yang tinggi. Pada penelitian ini diharapkan mampu membantu permasalahan yang ada pada dunia konstruksuksi khususnya pada bidang struktur.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang didapat dari latar belakang yang kemudian disusun menjadi rumusan masalah seperti berikut:

- a. Bagaimana hasil dari proses pengujian korosi pada kubus tulangan ?
- b. Bagaimana hasil dari proses perbandingan pengujian korosi dengan metode pencegahan korosi yang berbeda?
- c. Bagaimana hasil dari pengujian kuat tekan,kuat tarik belah, dan susut mortar menggunakan bahan ikat *Portland Pozzolan Cement* (PPC) dan *Portland Composite Cement* (PCC) dan *seawater* ?
- d. Bagaimana hasil dari proses pengujian korosi dengan variasi *eksposure condition* yang berbeda?
- e. Bagaimana hasil dari perbandingan ketebalan selimut mortar 3 cm dan 10 cm terhadap korosi?
- f. Bagaimana hasil dari pengujian nilai kuat lentur balok dengan variasi menggunakan *seawater* ?

## 1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pencegahan korosi dengan *steel coating* dan *concrete surface coating* pada mortar dengan bahan ikat *Portland Pozzolan Cement* (PPC) dan *Portland Composite Cement* (PCC) dan *seawater*. Lingkup penelitian yang akan dibahas sebagai berikut:

- a. Air yang digunakan berasal dari Gunung Kidul.
- b. Pasir yang digunakan berasal dari daerah Kulon Progo.
- c. Semen yang digunakan *Portland Pozzollan Cement* (PPC) dan *Portland Composite Cement* (PCC) dengan merek dagang yaitu semen Bima dan Dynamix.
- d. Faktor air semen sebesar 0,4.
- e. *Mix design* mortar
- f. Perawatan pada mortar menggunakan variasi *curing* dan *exposure conditon wet condition, dry laboratory air*, dan *dry-wet cycle*.
- g. Proses pencegahan korosi dengan metode variasi *steel coating* dan *concrete surface coating*.
- h. Pengujian kuat lentur menggunakan benda uji yang berbentuk balok sebanyak 3 buah dengan ukuran 60 cm × 15 cm × 15 cm.
- i. Jumlah benda uji untuk kuat tekan silinder yaitu 3 buah berumur 28 hari.
- j. Jumlah benda uji untuk kuat tarik belah silinder yaitu 3 buah berumur 28 hari.
- k. Jumlah benda uji untuk pengujian pencegahan korosi yaitu 9 buah dengan 3 buah untuk setiap variasi berumur 28 hari.
- l. Tulangan yang digunakan untuk pengujian pencegahan korosi adalah satu batang tulangan polos dengan diameter 12 mm sepanjang 17 cm.
- m. Pengujian kuat tekan mortar silinder berukuran 15 cm × 30 cm.
- n. Pengujian korosi pada kubus berukuran 15 cm × 15 cm × 15 cm
- o. Pengujian yang dilakukan pada agregat halus yaitu untuk gradasi butiran dan modulus halus butir, berat jenis, kadar air, kadar lumpur, susut, berat isi serta penyerapan air.
- p. Proses pengukuran korosi menggunakan metode elektrokimia dengan alat multimeter dan *reference electrode*.
- q. Pengujian korosi (*Half-cell potensial*) dilakukan selama 56 hari dan dilakukan pengecekan setiap seminggu sekali.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

- a. Untuk menganalisis pencegahan korosi pada mortar

- b. Untuk menganalisis perbandingan pengujian korosi dengan metode pencegahan korosi yang berbeda
- c. Untuk menganalisis pengujian kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur mortar menggunakan bahan ikat *Portland Pozzolan Cement* (PPC) dan *Portland Composite Cement* (PCC) dan *seawater*.
- d. Untuk menganalisa perbandingan ketebalan selimut mortar terhadap korosi
- e. Untuk menganalisa pengujian korosi dengan variasi *exposure condition* yang berbeda

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah

- a. Memberikan informasi kepada berbagai pihak tentang pengaruh air laut terhadap campuran mortar dalam bidang konstruksi.
- b. Mengetahui nilai kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur mortar dengan menggunakan campuran air laut, sehingga nilai dari hasil pengujian kuat tekan mortar tersebut dapat dijadikan acuan dan rencana dalam pembuatan konstruksi structural.
- c. Mengetahui nilai dari kadar korosi dengan *steel coating* dan *concrete surface coating* pada mortar dengan bahan ikat *Portland Pozzolan Cement* (PPC) dan *Portland Composite Cement* (PCC) dan *seawater*.
- d. Sebagai sarana pembelajaran tentang mortar dengan berbagai macam variasinya.