

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, manusia selalu melakukan kemajuan dengan mengembangkan teknologi-teknologi bahan seperti selalu memperbaiki kualitas beton agar dapat memperpanjang umur masa penggunaan beton. Beton adalah material bangunan yang paling umum untuk di jumpai dan biasanya digunakan sebagai material jembatan, jalan, pipa, kanal, pondasi, *basement*, bendungan dan gedung pencakar langit. Beton terbentuk dari campuran semen *Portland* atau semen hidrolis, agregat halus, agregat kasar, dan air. Salah satu alasan penggunaan beton yaitu beton tahan terhadap kondisi lingkungan, tetapi kekuatan beton tergantung pada beberapa faktor, sesuai dengan rasio elemen penyusun beton, suhu, dan kelembaban (Karim, 2015).

Semen merupakan salah satu bahan yang memegang peranan penting dalam membentuk beton yang memiliki kualitas dan mutu yang baik. Semen yang dapat digunakan ialah semen yang sudah memenuhi persyaratan yang sudah ditentukan dalam Standar Nasional Indonesia dan jika dalam pengujian pembuatan beton menggunakan semen pozzolan maka semen pun harus memenuhi syarat kimia dan fisika. Semen *pozzolan* merupakan campuran semen *Portland* dengan bahan *pozzolan* berupa kapur dan tras. Semen yang memiliki tambahan *pozzolan* ini akan memiliki panas hidrasi yang rendah karena kandungan *tricalcium aluminate* (C3A) dalam semen berkurang sehingga faktor air semen meningkat serta *workability* beton lebih baik lalu dapat merubah waktu *setting* dan merubah kekuatan beton (Riyanto,2015). Menurut Karim (2015), semen *pozzolan* memiliki tahanan disintegrasi kimia lebih tinggi apabila dibandingkan dengan semen *Portland* dasar yang dikandungnya. Selain itu semen *pozzolan* memiliki harga yang relatif murah dibandingkan dengan semen *Portland* lainnya.

Untuk membuat beton sesuai dengan mutu yang direncanakan, maka komposisi beton perlu ditentukan dengan suatu analisis yang dalam teknologi beton disebut *Concrete Mix Design*. Salah satu tahapan desain adalah penentuan nilai faktor air semen(fas), yaitu perbandingan antara jumlah air bebas dengan jumlah

semen yang digunakan dalam beton. Pada teknologi beton kuat tekan merupakan sifat beton yang paling mengkhawatirkan karena secara langsung berkaitan dengan kemampuan material untuk menahan beban kerja. Diketahui bahwa kuat tekan beton sangat dipengaruhi oleh bahan penyusunnya, sehingga pengendalian mutu bahan dan proses perawatan pada beton (*curing*) tersebut harus diperhatikan untuk mendapatkan beton dengan kuat tekan yang diinginkan (Salain dan Widiarsa, 2006).

Menurut Fahirah (2007), beton segar yang baru dicetak akan memiliki kuat tekan yang tinggi dengan kuat tarik yang rendah. Untuk mengatasi kelemahan pada daerah tarik beton maka diperlukan tulangan dengan kuat tarik yang tinggi. Adanya tulangan yang ditambahkan pada material beton untuk mengatasi tarik, lentur, dan geser maka akan membuat beton menjadi lebih kokoh saat dilakukan pembebanan. Proses penambahan pada baja tulangan ke dalam beton menciptakan bahan yang disebut beton bertulang.

Bangunan dengan struktur beton bertulang merupakan bangunan yang banyak digunakan pada masyarakat umumnya. Demikian juga bangunan yang digunakan di wilayah pesisir sudah menggunakan beton bertulang namun tanpa perlakuan khusus. Dengan bangunan yang terletak di lingkungan korosif, maka harus diperhitungkan melemahnya struktur, yang pada akhirnya akan menurunkan umur manfaat bangunan (Siregar, 2006).

Korosi pada baja tulangan selain memperkecil diameter baja tulangan juga menyebabkan volume hasil reaksi korosi lebih besar dari pada volume baja yang bereaksi sehingga menyebabkan adanya tekanan di sekeliling baja tulangan. Selimut beton ialah bagian dari beton yang melindungi baja tulangan dari keretakan atau terlepas akibat tekanan pemuaiannya senyawa hasil reaksi korosi. Kerusakan ini menurunkan kinerja bangunan beton dan jika kerusakan berlanjut, bangunan beton akan menjadi tidak layak pakai lagi. Oleh karena itu, korosi baja pada beton bertulang dapat digunakan sebagai dasar memprediksi masa manfaat dari bangunan beton (Sudjono, 2005).

Untuk meminimalisir terjadinya korosi pada material, salah satu metode proteksi yang sering digunakan dalam industri adalah penggunaan *coating* (pelapisan) seperti dengan melapisi baja tulangan dengan cat atau melapisi beton dengan cat anti korosi. Cara ini dinilai efektif karena mudah digunakan sebelum

konstruksi dipasang atau setelah konstruksi selesai. Cara kerja pada metode *coating* ini adalah dengan membentuk lapisan yang dapat memisahkan dan menghalangi atau mengisolasi permukaan baja dari lingkungan luar. Pelapisan ini merupakan salah satu cara untuk memperlambat tingkat korosi karena digunakan untuk melindungi bahan logam dari reaksi elektrokimia dengan lingkungannya, terutama di daerah lembab yang banyak mengandung uap air, seperti di Indonesia (Rochmat dkk., 2016).

Berdasarkan penjelasan yang telah ada, maka penelitian tentang pencegahan korosi menggunakan metode *steel coating* dan *concrete surface coating* dinilai perlu, agar dapat mengetahui perbandingan tingkat korosi yang akan terjadi antara tulangan yang telah melalui proses *coating* dengan tulangan tanpa perawatan. Lalu untuk menambah wawasan mengenai cara mencegah korosi dengan metode *coating* sehingga dapat mencegah korosi-korosi yang akan memperpendek masa umur layan beton.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian konteks yang telah dijelaskan pada latar belakang, ada beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Bagaimana nilai dari hasil pengujian kuat tarik belah mortar dengan campuran *Portland Pozzolan Cement* dan *tap water*?
- b. Bagaimana hasil dari nilai susut pada mortar dengan campuran *Portland Pozzolan Cement* dan *tap water*?
- c. Bagaimana hasil dari kuat tekan dan kuat lentur mortar dengan campuran *Portland Pozzolan Cement* dan *tap water*?
- d. Bagaimana hasil dari pengaruh perbedaan kondisi paparan (*exposure condition*) dengan metode *dry lab*, *wet condition* dan *dry-wet cycle* terhadap korosi?
- e. Bagaimana hasil dari proses korosi mortar tanpa perawatan dan mortar yang menggunakan metode *steel coating*, dan *concrete surface coating*?
- f. Bagaimana hasil dari perbandingan tebal selimut mortar pada benda uji terhadap potensi korosi yang terjadi?

### 1.3 Lingkup Penelitian

Untuk mencapai maksud dan tujuan yang ada, pada penelitian ini terdapat beberapa batasan sebagai berikut.

- a. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Pozzolan Cement* (PPC), dengan merek dagang yaitu Semen Bima.
- b. Pasir yang digunakan berasal dari daerah progo, jenis cereng (pasir hitam)
- c. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- d. Perawatan mortar dilakukan dengan merendam mortar pada kolam.
- e. *Exposure condition* yang diberikan pada korosi yaitu metode *dry lab*, *wet condition*, *dry-wet cycle*.
- f. Metode pencegahan korosi yang dilakukan menggunakan variasi tanpa perawatan, *steel coating*, dan *concrete surface coating*.
- g. Pengujian kuat tekan mortar, kuat tarik belah, dan uji susut pada mortar menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 15 cm × 30 cm.
- h. Pengujian tingkat korosi pada mortar menggunakan benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm × 15 cm.
- i. Pengujian kuat lentur mortar menggunakan benda uji berbentuk balok 60 cm × 15 cm × 15 cm.
- j. Tulangan yang digunakan pada spesimen mortar untuk menguji tingkat korosi adalah baja tulangan polos dengan diameter 12 mm sepanjang 17 cm.
- k. Jumlah benda uji untuk kuat tekan mortar yaitu 3 buah untuk *curing* berumur 28 hari.
- l. Jumlah benda uji untuk kuat tarik belah mortar yaitu 3 buah untuk *curing* berumur 28 hari.
- m. Jumlah benda uji untuk uji tingkat korosi mortar yaitu 9 buah dengan 3 buah untuk setiap variasi *exposure condition*, yang akan di cek tingkat korosinya pada setiap minggu.
- n. Jumlah baja tulangan dalam mortar untuk uji tingkat korosi yaitu 2 baja tulangan yang diukur pada 2 titik pada variasi *exposure condition* untuk setiap variasi *coating*, yang akan dicek tingkat korosinya pada setiap minggu.

- o. Baja tulangan diletakkan ditengah-tengah benda uji berbentuk kubus yang memiliki jarak ketebalan 3 cm dan 10 cm dari permukaan atas benda uji.
- p. Jumlah benda uji untuk uji lentur mortar yaitu 3 buah untuk *curing* berumur 28 hari.
- q. Pengujian yang dilakukan pada agregat halus berupa, analisis gradasi butiran dan modulus halus butir, berat jenis dan penyerapan air pada agregat halus, dan uji kadar lumpur.
- r. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode tes elektrokimia (*half-cell potential*) dengan multimeter dan *reference electrode*.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Untuk mengkaji kekuatan dari kuat tekan mortar dengan campuran *Portland Pozzolan Cement* dan *tap water*.
- b. Untuk mengkaji kekuatan dari kuat tarik belah mortar dengan campuran *Portland Pozzolan Cement* dan *tap water*.
- c. Untuk mengkaji kekuatan dari kuat lentur mortar dengan campuran *Portland Pozzolan Cement* dan *tap water*.
- d. Untuk mengkaji nilai susut yang terjadi pada mortar dengan campuran *Portland Pozzolan Cement* dan *tap water*.
- e. Untuk memperoleh hasil perbandingan selimut mortar terhadap potensi korosi yang terjadi pada benda uji.
- f. Untuk memperoleh perbandingan hasil antara nilai korosi mortar pada masing-masing variasi metode *exposure condition* seperti *dry lab*, *wet condition*, dan *dry-wet cycle*.
- g. Untuk memperoleh perbandingan hasil tingkat korosi dengan perbedaan proses pencegahan korosi pada metode *coating*.
- h. Untuk memperoleh hasil efektifitas dari pencegahan korosi dengan perbedaan metode *coating*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu,

- a. Menambah wawasan mengenai pengaruh metode *curing* pada kuat tekan mortar.
- b. Menambah wawasan mengenai langkah pencegahan korosi menggunakan metode *coating*.
- c. Mengoptimalkan kerja baja tulangan dengan melakukan pencegahan terhadap korosi sehingga dapat memperpanjang umur struktur.